

T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ROL OYNAMAYA DAYALI ÇEVİRİMİÇİ TARTIŞMA
ETKİNLİKLERİNİN FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN
ADAYLARININ İNFORMAL MUHAKEMELERİNE ETKİSİ

Elif SALİH

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Bahadır NAMDAR

JÜRİ ÜYELERİ

Dr. Öğr. Üyesi Mutlu ŞEN AKBULUT

Dr. Öğr. Üyesi Sevil KURT

RİZE-2020

Her Hakkı Saklıdır

ÖNSÖZ

Teknoloji ve bilimin etkileşim halinde olduğu aynı zamanda teknoloji ve bilgi çağı olarak kabul edilen 21. yüzyılda fen okuryazarı bireyler yetiştirmenin önemi güncelliğini korumaya devam etmektedir. Araştıran, sorgulayan, karar verebilen bireyler yetiştirmek sosyobilimsel konuların programa dahil edilmesi ile karşılık bulmuştur. Bu doğrultuda toplumsal sorumlulukları olan öğretmen adaylarının sosyobilimsel konularını kendi sınıflarına entegre edebilmeleri, kaliteli argüman üretebilmeleri için farklı yöntem ve teknikleri kullanmaları gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma fen bilgisi öğretmen adaylarının teknoloji ile zenginleştirilmiş bir ortamda bir sosyobilimsel konu olan genetiği değiştirilmiş organizmalar konusundaki informal muhakemelerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Yapılan araştırmanın öğretmen eğitimi sürecine ve eğitimin diğer paydaşlarına katkı sağlayacağı temenni edilmektedir.

Lisans eğitiminden başlayarak bu noktaya gelinceye kadar emeği geçen süreç boyunca emeğini esirgemedi her türlü desteğini veren, değerli zamanını ve bilgi birikimini benimle paylaşan çok kıymetli danışmanım Doç. Dr. Bahadır NAMDAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın veri analizi kısmında desteklerini esirgemeyen Dr. Hakan İSLAMOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım. Araştırmaya katılan ve süreç boyunca katkıda bulunan öğretmen adaylarına teşekkür ederim.

Yüksek Lisans eğitimimin her aşamasında varlığı ile bana güç veren kızım Elisa SALİH'e, tezimin teslim sürecinde varlığını öğrendiğim miniğime, her koşulda yanımda olup desteğini esirgemeyen değerli eşim Onur SALİH'e, , kıymetli kardeşlerim Ecemnur , Eda, Eslem ve Ecrin Elvin'e ve bugünlerde olmamın en büyük mimarı olan annem Hacer KAYNAŞAN ve babam Nuri KAYNAŞAN'a sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunuyorum. Bu yorucu süreç boyunca gözüm arkada kalmadan kızımı emanet ettiğim ananecim Şahsene OKYAY'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Elif SALİH

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Tarafımdan hazırlanan “Rol Oynamaya Dayalı Çevirimiçi Tartışma Etkinliklerinin Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının İnfomal Muhakemelerine Etkisi” başlıklı bu tezi, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesindeki hususlara uygun olarak hazırladığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal işlemi kabul ettiğimi beyan ederim.16/06/2020



Elif SALİH

Uyarı: Bu tezde kullanılan özgün ve/veya başka kaynaklardan sunulan içeriğin kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

ROL OYNAMAYA DAYALI ÇEVİRİMİÇİ TARTIŞMA ETKİNLİKLERİNİN FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ İNFORMAL MUHAKEMELERİNE ETKİSİ

Elif SALİH

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Danışmanı: Doç. Dr. Bahadır NAMDAR

Bu araştırmanın amacı rol oynama ile destekli çevrimiçi argümantasyonun fen bilimleri öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar konusundaki informal muhakemelerine etkisini incelemektedir. Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın verileri çevrimiçi olarak bir sanal sınıf ortamında toplanmıştır. Veriler öğrencilerin genetiği değiştirilmiş organizmalar konusundaki yazılı argümanlarıdır. Verilerin analizinde informal muhakemeyi belirlemek amacıyla informal muhakeme modları ve kaliteleri incelenmiştir. İnfomal muhakeme kalitelerini belirlemek için kovaryans analizi (ANCOVA) yapılırken, informal muhakeme modlarını belirlemek amacıyla yazılı argümanların betimsel analizi yapılmıştır. Ayrıca deney grubundaki öğretmen adaylarının kendilerine verilen rollerdeki muhakeme modlarını uygulama sonrası yazılı argümanlarında kullanıp kullanmadıklarını belirlemek için içerik analizi yapılmıştır. Araştırmanın bulguları uygulamaların deney grubu informal muhakeme kalitelerinde anlamlı bir fark yarattığını göstermiştir. Her iki gruptaki öğretmen adayları en sık sağlık odaklı muhakeme modunu kullanırken en az etik odaklı muhakeme modunu kullanmışlardır. Uygulamalar sonrasında her iki grupta da bilimsel odaklı muhakeme kullanan birey sayısı artmıştır. Deney grubundaki öğretmen adaylarından bazılarının son testte kendilerine verilen rollerdeki informal muhakeme modunu kullandıkları görülmüştür. İnfomal muhakeme becerilerinin artırılmasına yönelik uygulamanın geliştirilmesine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

2020, 80 sayfa

Anahtar Kelimeler: İnfomal Muhakame, Teknoloji Destekli Argümantasyon, Sosyobilimsel Konular, Rol Oynama

ABSTRACT

THE EFFECT OF ROLE PLAY-BASED ONLINE DISCUSSION ACTIVITIES ON PRESERVICE SCIENCE TEACHERS' INFORMAL REASONING

Elif SALİH

**Recep Tayyip Erdogan University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Science Education
Master Thesis
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Bahadır NAMDAR**

The aim of this research is to investigate the informal reasoning of science teacher candidates on genetically modified organisms of online argumentation supported by role playing. Quasi-experimental design with pretest-posttest control group was used. Data of the study was collected in a virtual classroom environment. Data were written arguments on genetically modified organisms. To identify informal reasoning, in the analysis of the data, informal reasoning modes and qualities were examined. ANCOVA was used to identify informal reasoning qualities, while in informal reasoning modes were examined through descriptive analysis. Furthermore, content analysis was used to determine whether the preservice teachers in the experimental group used the informal reasoning mode embedded in the role given in the roles. Findings of the research indicated that activities made a significant difference in the informal reasoning quality of the experimental group. Teacher candidates most frequently used the health-oriented reasoning mode, and the least ethical-oriented reasoning mode. The number of individuals who use scientific reasoning in both groups has increased over the activities. Some preservice teachers in the experimental group used the informal reasoning mode given to them in the post test. Implications were provided for increasing informal reasoning skills through revising the activities.

2020, 80 pages

Keywords: Informal Reasoning, Technology Assisted Argumentation, Socioscientific Issues,
Role Playing

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
TEZ ETİK BEYANNAMESİ	II
ÖZET	III
ABSTRACT	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ	VIII
SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ	IX
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.1.1. Problem Durumu	5
1.1.2. Araştırmanın Önemi	7
1.1.3. Araştırmanın Amacı	7
1.1.4. Araştırma Soruları	8
1.1.5. Araştırmanın Sınırları	8
1.1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	9
1.2. Literatür Özeti	9
1.2.1. Sosyobilimsel Konular	9
1.2.2. Sosyobilimsel Konularda Karar Verme ve İnformal Muhakeme	10
1.3. Argüman Ve Argümantasyon	13
1.3.1 Argümantasyonun Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki Yeri	15
1.3.2. Rol Oynama ve Sosyobilimsel Konular	17
1.3.3. Öğretmen Adayları İle Yapılan İnformal Muhakeme Araştırmaları	20
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	24
2.1. Yöntem	24
2.2. Katılımcılar	24
2.3. Uygulama Süreci	25
2.4. Veri Toplama Aracı	31
2.5. Verilerin Analizi	33
2.6. Geçerlilik Güvenirlik	35
3. BULGULAR	36

3.1. İnfomal Muhakeme Kalitelerine Yönelik Bulgular	36
3.2. İnfomal Muhakeme Modlarına Yönelik Bulgular	47
4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR	61
5. ÖNERİLER	66
KAYNAKLAR	69
EKLER.....	79
ÖZGEÇMİŞ	80



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Beyazpano sanal sınıf ortamı tartışma sekmesi.....	27
Şekil 2. Padlet sayfasının görünümü	28
Şekil 3. Öğretmen adaylarının e-kitaplarından örnek sayfalar	29
Şekil 4. Grup değerlendirme Formu	32
Şekil 5. Deney grubunun informal muhakeme modlarındaki değişim.....	48
Şekil 6. Kontrol grubunun informal muhakeme modlarındaki değişim.....	49
Şekil 7. Uygulama öncesi ve sonrası tekli ve çoklu muhakeme modları	50



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Tez uygulama yöntemi.....	24
Tablo 2. Katılımcıların grup ve cinsiyetine göre dağılımı	25
Tablo 3. Etkinlik içerikleri	26
Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Betimsel İstatistikler	36
Tablo 5. Kovaryans Analizine Yönelik Bulgular.....	37
Tablo 6. Deney Grubunda Argüman Bileşenlerine Göre Katılımcı Sayısı.....	38
Tablo 7. Kontrol grubundaki argüman bileşenlerine göre katılımcı sayısı.....	39
Tablo 8. Verilen rolün muhakeme modunun kullanım durumu.....	58



SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Prof.	Profesör
Doç. Dr.	Doçent Doktor
Dr. Öğr. Üyesi	Doktor Öğretim Üyesi
RTEÜ	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
FBE	Fen Bilimleri Enstitüsü
GDO	Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar
TEDA	Teknoloji Destekli Argümantasyon
HES	Hidroelektrik Santral
SBK	Sosyobilimsel Konular

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Bilimsel bilgi üretim sürecinde bilim insanları bir takım bilgi ve becerileri kullanırlar. Bu sayede fen olgu ve kavramlarına yönelik olarak açıklamalar üretirler (National Research Council, 2012). Çağdaş toplumlarda da bireylerin temel fen kavramlarını ve olgularını bilerek günlük yaşam problemlerine entegre etmeleri beklenmektedir. Ayrıca bu bireylerin fen ve toplumu ilgilendiren problem durumlarını fark ederek bilgiye dayalı karar verme süreçlerini deneyimlemeleri istenmektedir. Bu doğrultuda fen bilimleri dersi temel vizyonu tüm öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesini amaçlamaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018). 2013 programında fen okuryazarlığı, bilimsel süreç becerilerine sahip, temel fen olgularını ve bilimsel bilginin doğasını bilen, araştırma ve sorgulama becerilerine sahip, toplumsal sorunlarla ilgili sorumluluk hissine sahip olan bireyler olarak tanımlanmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2013).

Fen okuryazarlığı vizyonuna ulaşmak için sosyobilimsel konular fen bilimleri dersi öğretim programına entegre edilmiştir. Sosyobilimsel konular, fen teknoloji toplum çevre yaklaşımdan farklı olarak öğrencilerin duyuşsal becerilerini, ahlaki ve etik muhakemelerini kullanarak karmaşık yaşam problemlerinin çözümünde dikkate alan bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır (Sadler ve Zeidler, 2004) Sosyobilimsel konular; sosyal ve bilimsel temelleri olan toplumun tamamını dolaylı ya da doğrudan ilgilendiren, bireyleri çelişkide bırakabilen, net bir doğru sonucu olmayan, tartışmaya açık, karmaşık konulardır (Sadler, 2004). Bu konular hayvancılıkta antibiyotik kullanımı, genetiği değiştirilmiş organizmalar, küresel iklim değişikliği, nükleer enerji, yaylaların turizme açılması, hidroelektrik santraller gibi medyada güncelliğini koruyan sosyal, felsefi, ekonomik, ekolojik, kültürel boyutları olan konulardır. Bu konuların bilimsel temelleri olsa da çözümü için farklı bakış açılarının kullanımını gerekli kılar. Bu konuların programa entegre edilmesi ile öğrencinin analitik ve eleştirel düşünmesi, bu konularla alakalı araştırma ve sorgulama yapması, tartışma süreçlerine dahil olup konuların fen ile ilgili boyutlarını değerlendirmesi ve sonucunda kanıta dayalı karar verebilmesi için ortam sağlar (Sakschewski vd., 2014; Sevgi ve Şahin, 2017).

Sosyobilimsel konularda karar verme etik olarak kanıtlar göz önüne alındığında

karmaşık bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu konularda karar verme yalnızca sezgisel olarak gerçekleşmemekte, öğrencilerin çeşitli muhakeme ve argümantasyon süreçlerine dahil olmasıyla gerçekleşmektedir. Karar verme süreçlerinde öğrencilerden birden fazla çözüm üretmesi, kanıtları değerlendirerek bir yargıya varması ve avantaj ve dezavantajları karşılaştırmaları söz konusudur (Zohar ve Nemet, 2002). Öğrencilerin karar verme süreçlerini fen bilimleri sınıflarında deneyimlemeleri gelecekte 21. yüzyıl demokratik toplumlarında karar verme durumlarına etkin bir şekilde dahil olmalarını sağlayacaktır (Acar, Turkmen ve Roychoudhury, 2010). Karmaşık problem durumlarını içeren ve sonuçları net olmayan durumlarda düşünme süreçlerini içeren sosyobilimsel karar verme süreçlerinde öğrencilerin duygu, düşünce ve fikirleri önemli rol oynar. Sosyobilimsel konular karmaşık ve net sonuca bağlı olmayan konular olduğundan bu konuların karar verme süreçlerinde argümantasyon kullanılmaktadır (Means ve Voss, 1996; Zohar ve Nemet, 2002).

Argümantasyon en geniş tanımı ile bireylerin bir konu veya düşünce hakkında sunulan tahminleri destekleme veya çürütme süreci içinde kendi fikirlerini uygun olan veriler ile destekleyerek, gerekçelerini sunarak savunma ve tartışmasıdır (Sadler ve Donnelly, 2006). Argümantasyon süreçleri iki şekilde tanımlanabilir. Bilimsel argümantasyon bilimsel olgu ve kavramların üretilmesi süreçlerinde kullanılan argümantasyon çeşidi olarak tanımlanabilir. Sosyobilimsel argümantasyon ise karmaşık sosyobilimsel konuların argümantasyonudur. Sosyobilimsel argümantasyonu bilimsel argümantasyon süreçlerinden farklı kılan süreçte informal muhakemenin kullanılmasıdır. Informal muhakeme ile öğrenciler, bilimsel argümantasyon süreçlerindeki formal muhakemenin aksine sınırları belli olmadığından sembolik mantık ve matematik kullanımından ziyade yeni veriler ışığında vardıkları sonuçları sürekli değişebilmektedir (Evans ve Thompson, 2004).

Informal muhakeme, öğrencilerin sosyobilimsel konularda karar verirken konuların yararları, zararları, olumlu ve olumsuz yönlerini değerlendirilmesidir (Voss vd., 1986; Zohar ve Nemet, 2002). Informal muhakeme süreçlerinde bireylerin argümantasyon süreçlerini kullanmaları gerekmektedir. Bu süreçler, bireylerin karşısında biri varmışçasına zihinlerinde gerçekleştirilen bir eylem olabilmekteyken ayrıca sosyal bir ortamda birden fazla kişi arasında da gerçekleşebilmektedir. Argümantasyon ile sosyobilimsel konularda akıl yürüten bireyler karar verme süreçlerinde kanıtları değerlendirerek bir iddiaya yani karara varmaya çalışmaktadırlar

(Simonneaux, 2008).

Alan yazında da argümantasyon ile informal muhakeme süreçlerinin arasındaki ilişkiye dikkat çekilmektedir (Topçu vd., 2014). Ancak araştırmacılar yüksek kalitede informal muhakemenin yüksek kalitede argümantasyona işaret edebileceğini belirtirken, düşük kalitedeki argümantasyonun yüksek kalite informal muhakeme yapılmış ama düşük kalitede yansıtılmış bir informal muhakeme sürecine işaret edeceğini belirtmektedir. İnfomal muhakemeyi kapsamlı bir şekilde belirlemeyi amaçlayan Wu ve Tsai (2007) çalışmalarında informal muhakemenin iki boyutta incelenebileceğini belirtmiş ve alan yazındaki diğer araştırmalar da bu yaklaşımı benimsemiştir (Ozturk ve Yılmaz-Tuzun, 2017). Bunlar informal muhakeme kalitesi ve informal muhakeme modlarından oluşmaktadır. İnfomal muhakeme kalitesi argüman kalitesi ile ilişkilendirilirken, informal muhakeme modları sosyobilimsel konuda karar verirken bu konuya hangi boyutlardan bakıldığı ile ilgilidir. Alan yazında da farklı bakış açılarından sosyobilimsel konularda muhakeme yapılmasının öğrencilerin kaliteli informal muhakeme süreçlerine dahil olduğunun göstergelerinden biri olduğu belirtilmektedir.

Ülkemizde sosyobilimsel konular 2013 yılında kendine öğretim programında sosyobilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmek olarak yer bulmuştur. 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programında da sosyobilimsel konuların kullanılarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerilerinin geliştirmek olarak programın özel amaçları arasında yer almıştır (MEB, 2018). Buradan da hareketle sosyobilimsel konuların muhakeme yeteneğini ve karar verme becerilerini geliştirmek için bir bağlam olarak kullanılmasının amaçlandığı açıkça görülmektedir.

Gerek ülkemizde gerekse yurtdışında yapılan araştırmalarda da bu amacı gerçekleştirmeye yönelik öğretimsel modeller kullanılmıştır. Sosyobilimsel konuların informal muhakemesine yönelik araştırmalar incelendiğinde öğrencilerin bir takım zorluklarla karşılaştıkları görülmektedir. Bu araştırmada bu zorluklardan iki tanesi göz önünde bulundurulmuştur. Bunlardan ilki öğrencilerin sosyobilimsel konuların informal muhakeme süreçlerindeki argümanlarında kendi görüşlerini kanıtlamaya çalışarak karşıt görüşleri dikkate almamalarıdır (Sampson vd., 2013). Araştırmacılar öğrencilerin alternatif fikirleri değerlendirmeden kendi fikirlerini değerlendirdiğini belirtmektedir (Berland ve Lee, 2012). İkinci olarak araştırmacılar öğrencilerin informal

muhakemelerinde birden fazla boyuttan sosyobilimsel konularda karar verme süreçlerine dahil olmadıklarını göstermektedir (Atasoy vd., 2019). Bu iki sınırlılığın üstesinden gelmek için ise sosyobilimsel konuların öğretimi süreçlerine öğretim teknolojilerinin entegre edilmesi önerilebilir.

Günümüz eğitim yaklaşımlarının bir gereği olarak sadece deney yaparak çözüm üreten bireyler değil aynı zamanda araştıran sorgulayan bireyler olarak yetiştirilmesi ve derslere aktif katılım sağlanması gerekliliği karşımıza çıkmaktadır (National Research Council, 1996). Bu süreçlerde maliyeti azaltması, bilgiye erişimi kolaylaştırması, öğrencilerin daha anlamlı tartışma ortamlarına katılması için öğrenme ortamlarının teknoloji ile zenginleştirilmesi önerilmiştir. Teknoloji entegrasyonu ile öğrenme ortamları zenginleştirilebilir, anlamlı ve kalıcı öğrenme gerçekleştirilebilir öğrencilerin aktif katılımı sağlanabilir. Soyut olan fen kavramları teknoloji ile simülasyonlar şeklinde somutlaştırılarak öğrenciye verilmesi ve anlaşılmasını kolaylaştırır (Shen vd., 2014).

Sosyobilimsel konuların argümantasyon süreçlerinde de teknoloji entegrasyonu birçok fayda sağlamaktadır. Argümantasyon süreçlerinde gerekli olan bilgiye ulaşmak, bilgileri organize etmek ve alternatif bilgi kaynaklarına ulaşmak için bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılmaktadır (Namdar ve Shen, 2016, 2018). Karmaşık yapıdaki sosyobilimsel konularda çok fazla sayıda görsel ve yazılı veri kaynağına erişilebilir. Bununla birlikte bu öğrenme ortamları öğrencilere çevrimiçi ve çevirimdışı işbirliği yaparak argümanlar üretmelerine olanak sağlamaktadır (Clark ve Sampson, 2007; Lee ve Tsai, 2011).

Son yıllarda yapılan araştırmalar incelendiğinde öğrencilerin argümantasyon sürecindeki yaşadıkları zorlukların üstesinden gelebilmek için teknoloji entegrasyonunun bir araç olarak kullanıldığı görülmektedir. Örneğin karmaşık sosyobilimsel konularda argümantasyon sürecine dahil olan öğrencilerin iddialarını kanıtlamak için bilgisayar tabanlı modellerden yararlanıldığı görülmektedir (Pallant ve Lee, 2015; Visintainer ve Linn, 2016). Bununla birlikte teknoloji ortamlarında çoklu gösterimler şeklinde var olan bilgi kaynaklarının, iddiaları desteklemek amacıyla kullanıldığı bilinmektedir (Namdar ve Shen, 2016). Ayrıca argümantasyon seviyeleri düşük olan öğrencilere argüman düzeylerini arttırmaya yönelik çeşitli bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme ortamları tasarlanmıştır. Bu ortamlardan argüman yazma araçlarının öğrencilerin argüman oluşturmalarına destek sağlayacak şablonlar sunduğu

görülmektedir (Cho ve Jonassen, 2002).

Ülkemizde sosyobilimsel konuların teknoloji destekli argümantasyon süreçlerine yönelik az sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Bu araştırmalarda blog destekli sosyobilimsel konuların öğretiminin ortaokul öğrencilerinin argümanlarına etkisi (Karamanlı, 2019), teknoloji destekli uygulamaların ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına, kavramsal anlamalarına ve tutumlarına olan etkisini (Özdem Köse, 2019), sanal sınıf ortamındaki çevrimiçi tartışmanın nükleer enerji kullanımı, nükleer santrallerin riskleri ve faydaları hakkındaki farkındalıklarına olan etkisi ve çevreye duyarlılıkları (Kırbağ Zengin vd., 2012), Moodle üzerinden sunulan çevrimiçi tartışma ortamının öğrencilerin genetiği değiştirilmiş organizmalar konusundaki başarısı gibi konular incelenmiştir (Keçeci vd., 2011).

1.1.1. Problem Durumu

Genel olarak bakıldığında argümantasyon uygulamalarındaki sınırlılıkların üstesinden gelinmesi için en sık başvurulanan uygulamaların başında çevrimiçi eşzamanlı veya eşzamanlı olmayan tartışma ortamlarının derslere entegre edildiği görülmektedir. Özellikle Moodle, Google Classroom, Beyazpano gibi sanal sınıf ortamlarının son yıllarda popüler olması ve bu ortamların kendi tartışma ortamlarını sunmaları ile birlikte argümantasyon süreçlerinde de sıklıkla kullanılmaktadır. Tartışma ortamlarının öğrencilerin alternatif fikirleri değerlendirmelerine olanak sağladığı ve argümanlarını buna göre değiştirmelerine olanak sunduğu görülmektedir (Choi ve Hand, 2019).

Bu ortamlarda öğrencilerin farklı verilere erişebildikleri ve kendi bilgilerini yapılandırdıkları görülmektedir (Clark vd., 2009). Araştırmacılar ayrıca tartışma rollerinin dağıtılması ile öğrencilerin karar verme süreçlerinde bilimsel bilgi kullanabileceklerini, ikna edici argümanlar oluşturabileceklerini, akranlarının açıklamalarına yansıtma yapabileceklerini ve gerekçelendirilmiş çürütücüler ile başkalarının görüşlerini çürütülebileceklerini belirtmektedir (Lin vd., 2012). Bu nedenle bu tip tartışma ortamlarında yüz yüze ortamlara kıyasla öğrenciler daha yüksek kaliteli argümanlar üretebilmektedir (İsbilir vd., 2014).

Alan yazında yapılan araştırmalar incelendiğinde öğrencilerin sosyobilimsel konularda karar verirken farklı informal muhakeme modlarını bir arada kullanamadıkları bu nedenle genellikle olayın tek bir boyutuna odaklanarak sınırlı

düzeyde karar verebildiklerini göstermektedir. Liu vd. (2011) yaptıkları araştırmada fen dallarında öğrenim gören üniversite öğrencilerinin sosyobilimsel informal muhakemelerinde tekli informal muhakeme modunu kullandığını ancak diğer bölümlerdeki öğrencilerin olayı farklı perspektiflerden değerlendirebildiğini bulmuştur. Bu nedenle son yıllarda yapılan araştırmalar öğrencilerin sosyobilimsel konulardaki informal muhakeme süreçlerinde çoklu bakış açılarıyla değerlendirmelerini sağlayacak yaklaşımları entegre etmiştir (Archila, 2017).

Bu yaklaşımlardan biri rol oynamadır. Rol oynama bir kişinin bir karakterin rolüne girerek -mış gibi yapmasına dayanan bir drama tekniği olarak kaşımıza çıkmaktadır (Bateman, 2014). Rol oynama sosyobilimsel konular bağlamında öğrencilerin ahlaki ve etik değerlerini kullanmalarına olanak sağlamaktadır ve karar verme durumlarında öğretimsel bir yaklaşım olarak kullanılmaktadır (McNaughton, 2004). Rol oynama ayrıca öğrencilere alternatif fikirleri etkili bir şekilde değerlendirmeleri için ortam sağlamaktadır.

Öğretmen adaylarının sosyobilimsel konuları gelecekteki sınıflarında entegre etmeleri ve yüksek kaliteli argümanlar üretmeleri için farklı yöntemleri kullanmaları gerekmektedir. Literatürde öğretmen adaylarının argümantasyona yönelik deneyimlerinin sınırlı olduğu ve yüksek kaliteli argümanlar üretmeleri ve etkili kararlar verebilmeleri için yeterli pedagojik yeterliliklere sahip olmadıkları görülmektedir (Namdar ve Tuskan, 2018). Ayrıca öğrencilerin ve öğretmen adaylarının informal muhakeme becerilerini geliştirmek ve sosyobilimsel konularda etkili kararlar verebilmelerini sağlamak için çeşitli öğretimsel yaklaşımlardan yararlanıldığı görülmektedir (Demir ve Namdar, 2019; Venville ve Dawson, 2010). Rol oynama öğrencilerin kendilerini rolün bir parçası olarak görmelerini sağlayarak öğrencilerin alternatif fikirleri deneyimlemeleri ve sosyobilimsel konularda yüksek kaliteli argümanlar üretmeleri için online tartışma ortamlarının yeri ve önemi oldukça yüksektir. Son yıllarda yapılan araştırmalarda da sosyobilimsel konuların öğretim süreçlerinde rol oynamanın yeri ve önemi üzerinde durulmaktadır (Archila, 2017; Chowdhury, 2016; Simonneaux, 2001).

Araştırmalar incelendiğinde rol oynamanın çevrimiçi tartışmanın güçlü olan yönleri ile birleştirildiği görülmektedir. Araştırmalar rol oynamaya dayalı çevrimiçi tartışmanın öğrencilerin öğrenme süreçlerine katılımlarını arttırdığını ve karmaşık konulardaki anlayışlarını değiştirdiğini göstermektedir (Harasim vd.,1995). Rol

oynamaya dayalı çevrimiçi tartışmada öğrenciler kendilerine verilen rollerin konuya ilişkin fikirlerini savunurken diğer öğrencilerin rollerinin fikirlerine yönelik olarak da cevap oluşturmaktadırlar. Çevrimiçi rol oynamanın en önemli faydalarından biri interaktif bir şekilde başkalarının fikirlerine erişimin sağlanması ve bu sayede işbirlikli argümantasyon süreçlerine öğrencileri etkin bir şekilde dahil etmesidir (Beach ve Doerr-Stevens, 2009). Ancak yapılan araştırmalarda online çevrimiçi tartışma ortamlarının öğretmen adaylarının argümantasyon seviyelerini arttırdığı görülse de (İsbilir vd., 2014) çevrimiçi tartışmada diğerlerinin fikirlerinin eleştirel bir şekilde incelemekte zorluk yaşadıkları belirtilmektedir (Liang vd., 2010). Rol oynamanın çevrimiçi tartışma süreçlerindeki yerine yönelik araştırmaların sayısının artmasına rağmen, bu yaklaşımın öğretmen adaylarının informal muhakeme süreçlerine olan etkisi tam olarak bilinmemektedir.

1.1.2. Araştırmanın Önemi

Öğretmen adaylarının gelecekteki değişimi sağlayacakları çeşitli reform dokümanlarında belirtilmekte ve ayrıca öğretmen adaylarının argümantasyona yönelik sınıf içerisinde yetersiz olmalarının nedenini daha önceki üniversite yaşamlarında buna yönelik deneyim sahibi olmamalarına bağladıkları görülmektedir (Sampson ve Blanchard, 2012). Bu nedenle öğretmen adaylarının argümantasyona yönelik süreci sınıf içerisinde deneyimlemelerinin gelecekteki öğretimlerini belli bir dereceye kadar etkileyebileceği söylenebilir. Ayrıca bu araştırma ile öğrencilerin argümantasyon uygulamalarında sıklıkla yaşadıkları sorunların başında gelen yüksek kaliteli argümanlar üretme ve alternatif fikirleri değerlendirme süreçlerine yönelik deneyim sahibi olmalarını sağlayacağı söylenebilir. Özellikle rol oynamanın bu süreçteki etkisinin araştırılması gelecekte daha etkili çevrimiçi tartışma ortamlarının tasarlanmasını sağlayabileceği ve alan yazındaki boşluğu doldurabileceği söylenebilir.

1.1.3. Araştırmanın amacı

Alan yazında ülkemizdeki öğretmen adaylarının ve öğrencilerin informal muhakemelerini tespit etmeye yönelik pek çok araştırma bulunmaktadır (Atasoy, 2018; Pehlivanlar, 2019). Alan yazındaki az sayıda araştırmada argümantasyon (Venville ve

Dawson, 2010), modelleme (Demir ve Namdar, 2019) gibi öğretimsel yöntemlerin kullanıldığı ve öğrencilerin informal muhakemelerinin geliştirilmeye çalışıldığı tespit edilmiştir. Ancak henüz online tartışma ortamlarında özel olarak verilen desteklerden biri olan rol oynamanın öğretmen adaylarının bir sosyobilimsel konu olan genetiği değiştirilmiş organizmalar konusundaki informal muhakemelerine etkileri tam olarak belirlenmemiştir. Bu nedenle, bu araştırmanın amacı çevrimiçi rol oynamanın fen bilimleri öğretmen adaylarının informal muhakemelerine olan etkisini incelemektedir.

1.1.4. Araştırma Soruları

Araştırmada “Rol oynamaya dayalı çevrimiçi tartışma etkinliklerinin fen bilimleri öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar konusundaki informal muhakemelerine etkisi nedir?” sorusu sorulmuştur. Araştırmada sorulan alt araştırma soruları şu şekildedir:

Rol oynamaya dayalı çevrimiçi tartışma etkinliklerinin fen bilimleri öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar konusundaki

- İnfomal muhakeme kalitelerine etkisi nedir?
- İnfomal muhakeme modlarına etkisi nedir?

1.1.5. Araştırmanın Sınırları

Araştırma 2018-2019 eğitim öğretim yılı güz yarısında öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı dersini alan öğrenciler ile sınırlıdır.

Araştırma yalnızca bir devlet üniversitesindeki fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan öğretmen adayları ile sınırlıdır.

Araştırmada öğretmen adaylarının argüman yapılandırma süreçlerini sınırlandırmaktadır. Örneğin kullanılan eşzamanlı olmayan tartışma platformu Beyazpano öğretmen adaylarının tartışma ortamında birbirlerinin isimlerini görmelerine neden olmuştur. Bu durum öğretmen adaylarının argümanlarını yapılandırırken anonim olarak argüman yazmalarını sınırlandırmaktadır.

Çevrimiçi tartışma sınıf içi etkinlik ile sınırlandırılmıştır. Öğretmen adaylarının yazılı argümanlarını yapılandırmaları etkinlikler süresinde sınıf içerisinde yapılacak şekilde tasarlanmıştır.

Sosyobilimsel konuların informal muhakemeleri konu bağlamından etkilendiği bilinmektedir (Topcu, Sadler ve Yılmaz-Tuzun, 2010). Ancak araştırmamız kapsamında öğretmen adaylarının yalnızca genetiği değiştirilmiş organizmalar konusundaki informal muhakemeleri incelenmiştir.

1.1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmada öğrencilerin bazılarının devamsızlık yapması nedeniyle belirlenen katılımcı sayısının altına düşülmüştür.

1.2. Literatür Özeti

1.2.1. Sosyobilimsel Konular

Günümüzde hızla gelişen bilim ve teknolojinin toplumla etkileşim içinde olduğu bilinen bir gerçektir. Toplumun ihtiyaçlarından doğan bilimsel ve teknolojik gelişmeler toplumda bazı ikilemlere neden olmuştur. Örneğin hidroelektrik santrallerin kurulmasının yapılacak olduğu bölgedeki çevre problemlerine neden olabileceği ancak bunun yanı sıra istihdam sağlayacağı ve dolayısıyla ekonomik bir getiri sağlayacağı tartışılmaktadır. Tüm bunlar göz önüne alındığında bir ikileme neden olmaktadır. Çünkü konunun hem olumlu hem de olumsuz yönlerinin olması bireylerin bu konularında kesin ve tek bir karar almasını zorlaştırmaktadır. Hem bilimsel hem de sosyal boyutları içinde barındıran, kesin cevabı olmadığı gibi birden fazla cevabı olan, ucu açık, genellikle tartışmalı ve toplumu ilgilendiren konular sosyobilimsel konular olarak adlandırılmaktadır (Sadler, 2004). Fen konu içerikleri ile ilişkili ve sosyal anlam ve öneme sahip olması bir konunun sosyobilimsel konu olabilmesi için gerekli en az iki koşuldur (Eastwood vd., 2012). Bu tür konular hem sosyal hem de bilimsel boyutlara sahip olduğundan bu konular sosyolojik, ekonomik, politik, biyolojik ve çevresel gibi pek çok alan ile etkileşim halindedir. Konuların ne kadar belirsiz olduğu tartışmanın boyutlarını da etkilemektedir (Simmoneaux, 2007). Bu konulara örnek olarak yerel düzeyde örneğin Rize’de ormanlık alanların çaylığa dönüştürülmesi, dolgu havaalanı projesi, hidroelektrik santraller verilebilir. Ulusal boyutta ise ülke genelini ilgilendiren nükleer enerji santrallerinin kurulması önemli bir sosyobilimsel konu olarak karşımıza

çıkılmaktadır. Küresel boyutta ise genetiği değiştirilmiş organizmalar, organ bağıışı, kök hücre çalışmaları gibi konular tüm insanlığı ilgilendirmektedir.

Bir konunun sosyobilimsel olması için hem sosyal hem de bilimsel boyutlarının olması gerekmektedir. Örneğin yalnızca küresel iklim değışikliği bilimsel bir konu iken sanayileşmenin küresel iklim değışikliğine neden olması hem sosyal hem de bilimsel boyutlar içereceği için sosyobilimsel bir konu olarak ele alınabilir (Raven vd., 2016). Ratcliffe ve Grace (2003)'e göre ise sosyobilimsel konularla ilgili özelliklerden birkaçı şunlardır: a) bilimsel temellere sahip olma, b) seçim yapmayı bireysel ve/veya toplum düzeyinde gerektirme, c) medyada ilişkili olduğu konularla birlikte sunulma, d) bilimsel kanıtların eksik sunulması ile konuyla ilgili eksik muhakemelerin yapılması, e) yerel, ulusal, küresel boyutlara hitap etmesi, f) çeşitli boyutlarda yarar ve zarar analizlerini içermesi, g) ahlaki ve etik boyutları içermesidir. Kolsto vd. (2006)'ne göre ise SBK bilimsel iddiaları, tartışmaları, bir konuda seçim yaparken sorulan politik, kişisel ve etik soruları kapsamakta olup bu nedenle de bu konulara ilişkin karar verirken politik-etik ve bilimsel olarak sorgulama yapılması gerekir.

Sosyobilimsel konular fen okuryazarı bireyler yetiştirmek için fen bilimleri dersi öğretim programlarına entegre edilmiştir. Bu konularda karar verme becerilerinin geliştirilmesi de 21. yüzyıl vatandaşlarının geliştirilmesi için de önemli görölmektedir (Choi vd., 2011). Fen okuryazarı bireylerin yalnızca bilimsel bilgileri öğrenmesi ve uygulaması değil aynı zamanda alternatif iddiaları tartışmaları, güvenilirliği hakkında yargıya varmaları ve etik, politik, çevresel etkilerin değerlendirilerek karmaşık yaşam problemleri hakkında kanıta dayalı bilgilendirilmiş karar verme becerilerinin de geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Lee ve Grace, 2012).

1.2.2. Sosyobilimsel Konularda Karar Verme ve İnfomal Muhakeme

Öğrencilerin sosyobilimsel konuları hakkında bilgiye dayalı kararlar verme becerilerinin geliştirilmesi uluslararası araştırmalarda ve reform dokümanlarında önemli olarak belirtilmektedir (National Research Council, 1996). Demokratik toplumlarda da fen eğitiminin önemli amaçlarından biri olan fen okuryazarlığı için temel bir unsur bilgiye dayalı karar verme sürecidir (Topcu vd., 2014). Fen okuryazarı bireyler yetiştirmede sosyobilimsel konular üzerinden tartışma, karar verme yeteneği geliştirilebilmektedir. Bununla birlikte sosyobilimsel konuların öğretim süreçlerine

dahil edilmesi bireylerin günlük yaşantılarına yansıyan bilgiye dayalı kara verme, analiz etme ve çözüm üretebilme becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir araç olarak kullanılmaktadır (Driver vd., 2000; Kolstø, 2001).

Fen bilimleri dersi öğretim programında da sosyobilimsel konular 2013 yılından itibaren ele alınmıştır. Öncelikli olarak Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre öğrenme alanında bir alt alan olarak ele alınmıştır. Programda “Sosyo-Bilimsel Konular: Bilim ve teknoloji ile ilgili sosyobilimsel problemlerin çözümüne yönelik bilimsel ve ahlaki muhakeme becerilerini kapsamaktadır.” şeklinde yer almıştır (MEB, 2013, s.6). Sosyobilimsel konulara yönelik vurgu 2018 programında da yer almıştır. Programın özel amaçları arasında sosyobilimsel konular yer alarak “sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek” şeklinde programda belirtilmiştir (MEB, 2018, s.9). Programdaki yeri ve önemine bağlı olarak sosyobilimsel konularda yapılan araştırmaların sayısı da ülkemizde gün geçtikçe artmıştır. Topçu vd. (2014) yaptıkları alan yazın taramasında 13 araştırma makalesi ve 17 lisansüstü tezi incelemişlerdir. Araştırmalarda fen öğretmen adaylarının bilgi düzeyleri, öğretim öz yeterlikleri ve informal muhakeme yeteneklerinin incelediği belirlenmiştir. Genel olarak da araştırmaların nicel araştırma yöntemlerini kullandığına vurgu yapılmıştır. Bir diğer araştırmada ise 2000-2014 yılları arasında yayımlanan toplam 36 makale incelenmiş ve en az çalışılan konunun sosyobilimsel konunun öğretimi üzerine olduğu tespit edilmiştir (Genç ve Genç, 2017).

Sosyobilimsel konularda karar verme becerilerinin geliştirilmesine yönelik olarak pek çok öğretimsel yaklaşım önerilmiştir. Bunlara örnek olarak öğrencilerin argümantasyon süreçlerine dahil edilmesi (Maloney ve Simon, 2006; Simon vd., 2006), metabilşsel stratejilerin kullanılarak farklı bakış açılarının entegre edilmesi (Zeidler vd., 2002) ve öğrencilerin karşıt argümanlar ile tanıştırılması (Simonneaux, 2001) verilebilir. Bu araştırmaların ortak noktası karar verme süreçlerinde öğrencilerin çok boyutlu bakış açılarını değerlendirmeleridir. Zira sosyobilimsel konuların pek çok boyutu barındırdığı ve bilgilendirilmiş kararlar vermek için bu boyutları kullanmalarının gerekliliği belirtilmektedir (Sakschewski vd., 2014).

Sosyobilimsel konularda bilgilendirilmiş kararlar vermek için farklı bakış açılarının incelendiği pek çok araştırma mevcuttur. Bu araştırmalarda sosyobilimsel karar vermede akıl yürütme süreçleri informal muhakeme süreçleri ile tanımlanmaktadır. İnfomal muhakemeyi tanımlamadan önce formal muhakemeyi

tanımlamak yerinde olacaktır. Evans ve Thompson (2004)'a göre formal muhakeme iyi tanımlanmış problemlerin çözüm süreçlerinde mevcut verileri kullanarak ve başka veriye, ön bilgiye ihtiyaç duymadan muhakeme yapılma süreçleri olarak tanımlamaktadır. Bu süreçte normatif olarak uygun çıkarım kuralları kullanılmaktadır. Formal muhakeme iki ana ekseninde incelenmektedir. Bunlardan biri tümden gelim, diğer ise istatistiksel çıkarımdır. İnfomal muhakeme ise yeni verilerin ışığında sonuçların değişebileceği fikrine dayanır. İnfomal muhakeme ile kesin çözümü olmayan karmaşık problem durumlarının çözümlerine yönelik pozisyonların değerlendirilmesi ve oluşturulması için kullanılır. Bireyler infomal muhakemeyi bir konunun artıları eksileri, nedenleri ve sonuçları, alternatifleri ve ilgili durumları değerlendirmek için kullanmaktadır (Zohar ve Nemet, 2002). İnfomal muhakeme sınırlarını belli olmayan, kesin sonuca varılamayan, açık uçlu problem durumlarında özellikle de bireylerin iddiaları desteklemesi için argüman ürettiği durumlarda önemlidir (Means ve Voss, 1996). Bu nedenle açık uçlu, ikilemli ve karmaşık problem durumları olan sosyobilimsel konularda karar verme süreçleri bir iddia oluşturmaya yönelik argüman oluşturmaya kapsadığından, bu süreçte infomal muhakeme kullanılmaktadır.

Sosyobilimsel konuların infomal muhakemesine yönelik olarak yapılan araştırmalarda infomal muhakemedeki perspektiflerin genellikle iki şekilde sınıflandırıldığı görülmektedir. Bunlardan birincisi infomal muhakeme modlarıdır. İnfomal muhakeme modları bireylerin sosyobilimsel konularda karar verirken konuya yönelik olarak farklı bakış açılarını değerlendirmektedir. Örneğin Patronis, Potari ve Spiliotopoulou (1999) yaptıkları araştırmada infomal muhakemeleri sosyal, ekonomik, ekolojik ve pratik/gerçekçi olarak sınırlandırmışlardır. Yang ve Anderson (2003) ise öğrencilerin nükleer enerji konusundaki infomal muhakemelerini bilimsel, sosyal ve eşit olarak düzenlemiş olarak üç muhakeme modunda incelemiştir. Wu ve Tsai (2007) araştırmalarında öğrencilerin nükleer enerji konusundaki infomal muhakemelerini incelemişler ve muhakeme modlarını sosyal, ekonomik, ekoloji, bilimsel ve teknoloji odaklı olarak sınıflandırmışlardır. Öztürk ve Leblebicioğlu (2015) hidroelektrik santraller konusundaki infomal muhakemeleri ise ekolojik, etik-estetik, bilimsel-teknolojik ve sosyoekonomik olarak sınıflandırmışlardır. Buradan da görüleceği üzere konu bağlamlarına göre muhakeme modları değişebildiği gibi, çalışma grubu değiştikçe aynı sosyobilimsel konu seçilse dahi sosyobilimsel konuların infomal muhakemesinde farklı muhakeme modları kullanılabilir.

İnformal muhakemede kullanılan perspektiflerin sınıflandırılmasında kullanılan bir diğer yaklaşım ise informal muhakeme örüntüleridir. İnformal muhakeme modlarından farklı olarak bu yaklaşımda öğrencilerin duygusal muhakemeleri incelenmiştir (Sadler ve Zeidler, 2005). Sadler ve Zeidler (2005) üç adet informal muhakeme örüntüsü belirlemişlerdir. Buna göre sezgisel informal muhakeme sosyobilimsel konularda verilen ani, tepkisel yaklaşımları betimlemektedir. Rasyonel muhakeme öğrencilerin bilgilendirilmiş kanıta dayalı muhakemeleri iken duygusal informal muhakeme öğrencilerin empatik ve sempatik yaklaşımları ile sosyobilimsel konuda muhakemelerini betimlemektedir.

İnformal muhakemeyi kapsamlı bir şekilde belirlemeye yönelik olarak ilk yapılan çalışmaların başında Wu ve Tsai (2007)'nin 10. sınıf öğrencilerinin nükleer enerji konusundaki informal muhakemelerini inceledikleri araştırma ile yapılmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin informal muhakemeleri üç boyutta incelenmiştir. Öncelikle öğrencilerin sosyobilimsel konularda karar verme modları kanıta dayalı veya sezgisel olarak belirlenmektedir. Muhakeme modu ise öğrencilerin sosyobilimsel konulardaki muhakemelerinin perspektiflerini belirlemektedir. Bunlar sosyal, ekolojik, ekonomik, bilimsel ya da teknolojik olmak üzere dörde ayrılmaktadır. Muhakeme kalitesi öğrencilerin sosyobilimsel konulardaki informal muhakemelerinde argüman oluşturma kalitelerini belirlemektedir. Muhakeme kalitesini destekleyici argüman oluşturma, karşıt iddia oluşturma ve çürütüme oluşturma düzeylerini incelemektedir. Araştırmacılar informal muhakeme kalitesi ve argüman kalitesi arasında bir ilişki olduğunu belirtmektedir (Topçu vd., 2011) . Yüksek kalitedeki argümanlar yalnızca yüksek kalitedeki informal muhakeme süreçleri ile oluşturulabilir. Öte yandan, düşük kalitedeki argümanlar düşük kalitedeki informal muhakeme sonucunda ya da yüksek kalitedeki informal muhakeme yapılsa dahi bu muhakemenin düşük düzeyde yansıtılması ile oluşturulabilir (Topçu vd., 2011).

1.3. Argüman ve Argümantasyon

Alanyazın incelendiğinde argümana ve argümantasyon birçok araştırmacı tarafından ele alınarak farklı tanımlamalar yapılmıştır. Angell (1964) argümanı bir sebeple desteklenmiş bir sonuç olarak tanımlamıştır. Kuhn (1991)'e göre gerekçeyi desteklemek için öne sürülen iddia ya da savlardır. Zohar ve Nemet (2002) önceki

argüman tanımlarından yola çıkarak araştırmalarında argümanı, birtakım iddialar ve sonuçlar ile bunların kanıtlarını ve destekleri şeklinde tanımlamaktadır. Argümantasyon ise sosyal, bilişsel ve sözel boyutları olan argüman oluşturma süreçlerini kapsamaktadır.

Argümantasyon denildiğinde ilk akla gelen Toulmin (Toulmin, 1958) argümantasyon modelidir. Toulmin “Argümanların Kullanımı” adlı eserinde argümanın tanımını bir modeli, tahmini veya açıklayıcı bir sonucu çürütmek yada desteklemek için ileri sürülen teori ve kanıtlar olarak yapmıştır. Toulmin’in argüman modeline göre argümantasyonun altı alt bileşeni vardır. İddia, durum hakkındaki ortaya atılan savlar, teorilerdir. Veri, iddiayı destekleyici kanıtlardır. Gerekçe, veri ile iddia arasındaki bağlar ve ilişkisini açıklar. Destek, gerekçeyi doğrulayan nedenlerdir. Niteleyiciler, İddiaların doğru kabul edilebileceği durumları sınırlar. Çürütücüler, karşıt bir iddiayı geçersiz kılmak için ileri sürülen kanıtların argümanıdır. Argümantasyon ise tüm bu argüman oluşturma sürecidir. Argümantasyon sürecinde eleştirel bakış açısı ile değerlendirilip, bu karşıt görüşlere karşı durumun kabul edilmesi, reddedilmesi iddiaların kanıtlanma sürecidir.

Alan yazında argümantasyonun amaçlarına göre çeşitli şekillerde sunulmaktadır. Fen eğitimi alanında en sık karşılaşılan model Toulmin’in retorik argümantasyon modelidir. Retorik argümanlar ile argümanı sunan kişinin kendi iddiasını kanıtlama çabası süreci ele alınmaktadır. Toulmin’in argümantasyon modeli ortaokullarda öğrencilere hem argümantasyonun tanıtılması hem de argümanların değerlendirilmesi için bir çerçeve sunmaktadır. Örneğin Erduran vd. (2004) tarafından argüman kalitesini ölçmek için geliştirdikleri rubrik, argümanların, argüman bileşenlerinin ve çürütücülerin kullanım durumlarına göre 1’den 5’e kadar sınıflandırmaktadır. 1. seviyede sadece iddia ve karşıt iddia bulunur. 2. seviyede iddialarla beraber veri, gerekçe veya destekler bulunurken çürütücüleri içermez. 3. seviyede birden fazla iddia veya karşıt iddia içerirken bu iddialar veri, niteleyiciler ya da destekleyiciler varken zayıf bir çürütücü içerir. 4. seviyede iddia ile birlikte açık bir çürütme içerir. 5. seviyede ise birden fazla çürütücü içeren gelişmiş bir argümandır.

Bu model fen eğitiminde sıklıkla kullanılmasına rağmen, argüman bileşenlerinin farklı kategorilerde sınıflandırmaya müsait olması ile eleştirilmektedir (Sampson ve Clark, 2008). Erduran vd. (2000) tarafından yüksek kaliteli argümanların çürütücüler ile ilişkilendirilmesi rubriğin güçlü yönü olarak görülür iken, fen alan bilgisinin kullanımının, kanıt sayısı ve doğruluğunun değerlendirilmeye alınmaması bir sınırlılık

olarak görülmüştür. Bu durumu aşabilmek adına pekçok farklı argüman analiz yaklaşımı geliştirilmiştir. Örneğin Tal ve Kedmi (2006) özellikle sosyobilimsel argümanların değerlendirilmesi için gerekçelerin sayısı, farklı açıların sayısı, çürütücü, karşıt argüman kullanımı, bilimsel bilginin kullanımını içeren rubrik önermişlerdir. Krajcik ve McNeill (2005) ‘de iddia, kanıt, muhakeme ve çürütücü kategorilerini içeren bir rubrik önermişlerdir. Bu tez çalışmasında bahsedilen iki rubrikten yola çıkılarak hazırlanan kapsamlı bir analiz rubriği ile öğretmen adaylarının argüman kaliteleri değerlendirilmiştir (Namdar, 2019). Bu rubriğe göre argümanların değerlendirilmesi 7 basamakta yapılmaktadır. Bunlar iddiaların kullanımı, kullanılan gerekçelerin sayısı, gerekçelerin iddiaları desteklemekteki uygunluğu, çürütücülerin kullanımı, çürütücülerin sayısı, bilimsel bilginin kullanımı ve açıklamanın yapısal uygunluğudur. Buna göre her bir birleşen 1-3 puan arasında değerlendirilmektedir. Buna göre bir argümanın alabileceği en yüksek puan 21 iken en düşük puan 7 olarak belirlenmiştir.

Argümantasyonun bir diğer çeşidi ise diyalojik/diyalektik argümantasyondur. Bu yaklaşıma göre argümanlar iki kişi arasında mevcut olan alternatif fikirlerin değerlendirilip bir fikir birliğine varılması veya alternatif fikirlerden birinden vazgeçilmesi olarak tanımlanabilir. Bir diyalojik argümantasyon süreci olan işbirlikli argümantasyonda ise öğrencilerin bir problem durumu karşısında ortak birbirlerini yenmelerinden ziyade işbirliği yaparak problemi çözmeye yönelik argümanlar oluşturmaları esastır (Driver vd., 2000). Bu tez çalışmasında işbirlikli argümantasyon yöntemleri kullanılarak öğrencilerin sosyobilimsel argümantasyonu deneyimlemeleri sağlanmıştır.

1.3.1. Argümantasyonun Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki Yeri

Argümantasyon uluslararası geçerliliği kabul edilen fen bilimleri reform dokümanlarında önemli bir bilimsel pratik olarak yer almaktadır (NGSS Leads States, 2013) Ülkemizde de argümantasyon kendine 2013 fen bilimleri dersi öğretim programı ile birlikte yer bulmuştur. 2018 programında da argümantasyon öğrenme süreçlerini tanımlamada kullanılmıştır. Bu kapsamda programda argümantasyona yönelik olarak şu ifadeler yer almaktadır:

“Öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebilmeleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebilmeleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla

karşıt argümanlar geliştirebilmeleri için bilimsel olgulara yönelik yarar-zarar ilişkisini tartışabilecekleri ortamlar sağlanmalıdır. Öğretmenler, öğrencilerinin geçerli verilere dayalı oluşturdukları iddiaları haklı gerekçelerle sundukları tartışmalarda yönlendirici ve rehber rolü üstlenir” (MEB, 2018, s.11).

Argümantasyonun bilimsel bilginin üretimindeki süreçlerinin önemi ve öğretim programındaki yeri açısından bakıldığında Türkiye’de yapılan çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır (Acar vd., 2016; Aktamış ve Atmaca, 2016; Çetinkaya ve Taşar, 2018; Demir ve Namdar, 2019; Fettahlıoğlu, 2016; Günel vd., 2012; Özdem Köse, 2019; Tümay ve Köseoğlu, 2011; Ünal Çoban vd., 2016). Yapılan alan yazın taramalarının da sayısının arttığı görülmektedir. (Bağ ve Çalık, 2017) ilköğretim düzeyindeki argümantasyon çalışmalarını inceledikleri araştırmada 73 makale ve 9 tez çalışmasına yer vermişlerdir. Araştırmanın en dikkat çekici bulguları arasında seçilen konuların genellikle fizik olduğu ve sosyobilimsel konulara az sayıda yer veren çalışmalara rastlanmasıdır. (Çetinkaya ve Taşar, 2018) ise 2004-2016 yılları arasında Türkiye merkezli 183 adet argümantasyon çalışmalarını incelemişlerdir. Bu araştırmada dikkat çeken bulgulardan biri karar verme becerisini inceleyen araştırma sayısı 3, muhakeme becerisini inceleyen araştırma sayısının 2, ve teknoloji destekli argümantasyona yönelik olarak 2 çalışmanın olmasıdır. 41 çalışma ise fen bilimleri öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir.

Fen bilimleri dersi öğretim programında önemli bir yere sahip olan argümantasyon becerilerini geliştirebilmek için öğrencilerin iddiayı desteklemek, veriler ile arasında bağlantı kurmak, sebepleri açık ve net şekilde ifade etmek, iddiada bulunduğu durum hakkında akranlarını ikna etmek, inandırmak, eleştirel bakış açısı ile sorular sormak, farklı görüşler arasında bağ kurmak gibi süreçler içinde olmaları gerekir (Driver vd., 2000). Ancak araştırmacılar bu önemli bilimsel pratiğin sınıflarda halen tam anlamıyla entegre edilmediğini belirtmektedirler. Bu durumların nedenleri öğretmenlerin argümantasyona yönelik olarak yeterli pedagojik bilgi ve deneyime sahip olmamaları olabilir (Namdar ve Tuskan, 2018; Sampson ve Blanchard, 2012).

Öğretmenlerin pedagojik yetersizliklerine ek olarak araştırmacılar öğrencilerin de argümantasyon süreçlerinde bir takım zorluklar yaşadıklarına dikkat çekmiştir. Driver vd. (2000) çalışmaların bulgularına dayanarak öğrencilerin destekleyici ve karşıt argüman sunmakta zorlanması ve argüman oluşturmakta zorlandıklarını belirtmişlerdir. Erduran vd. (2004) öğrencilerin kendilerine belirtilmedikçe özellikle yazılı

argümanlarında karşıt argüman ve çürütücü kullanmadıklarını belirtmektedir. Zeidler (1997), argüman oluştururken öğrencilerin yaşadığı zorluk durumlarının beş temel nedeni olduğunu söylemiştir. Bu nedenler şu şekildedir:

- Doğruluk ile ilgili sorunlar: Gerçeklerin öğrencilerin inançlarına ters düşmesi durumunda kanıtları göz ardı ederek inandıklarını doğrulamaya çalışmasıdır
- Argüman yapısındaki temel kavramlar: Argüman yapısındaki kavramları bilmeme, iddialarını desteklemeyecek olan verileri göz ardı etmeleridir.
- Argümantasyon hakkındaki temel inançların etkisi: Öğrencilerin ortaya atılan iddiayla ilgili ilk inançlarıyla örtüşen kişiler, inançlarına karşı çıkan ya da ters düşen öğrencilere göre daha ikna edicidir. Bu durum öğrencilerde karşıt iddialar ve eleştirileri değerlendirememeye zayıflığı oluşturur.
- Yetersiz kanıt örnekleri: Öğrencilerin doğrudan sınırlı sayıdaki veri ile sonuçlara ulaşmaya çalışması olarak karşımıza çıkmaktadır.
- Argüman ve kanıtın rolünü değiştirmek: Öğrencilerin daha fazla veri toplayarak iddialarının dışına çıkması durumudur.

Alan yazında dikkat çekilen bir başka önemli sınırlılık ise sosyobilimsel konular gibi karmaşık konularda öğrencilerin farklı bakış açılarını kullanmadan bu konularda argüman üretmeye çalışmalarıdır (Berland ve Lee, 2012). Bu durum öğrencilerin karşıt argüman ve çürütücü gibi üst düzey argüman bileşenlerini oluşturmalarına da engel olmaktadır. Sosyobilimsel konuların farklı boyutlarının olması ve öğrencilerin bu boyutları değerlendirmede sorun yaşaması, öğrencilerin bilgilendirilmiş kararlar verme süreçlerinde olumsuz bir etki yaratacağı ve olayların tek boyutlu olarak değerlendirileceği söylenebilir. Bu durumun üstesinden gelinmesi için bu tez çalışmasında rol oynama ve çevrimiçi tartışma ortamlarından yararlanılmıştır.

1.3.2. Rol Oynama ve Sosyobilimsel Konular

Öğrencilerin informal muhakeme süreçlerinde birden fazla bakış açısını kullanmasını sağlayabilecek öğretim tekniklerinden biri rol oynamadır. Son yıllarda fen eğitimi araştırmacıları sosyobilimsel konuların argümantasyonunda rol oynama tekniğini karar verme durumlarına entegre etmektedir. Bir tiyatro tekniği olan rol oynama bir kişiyi, kimliği, durumu ya da başkalarının işlevlerini canlandırma etkinliği

olarak tanımlanmaktadır (Adıgüzel, 2015). Sosyobilimsel konularda konunun muhatabı farklı kişiler olacağından rol oynama ile farklı görüşteki kişiler canlandırılmaktadır.

Alan yazında sosyobilimsel konulara yönelik rol oynama araştırmaları incelendiğinde az sayıda araştırmanın öğretmen adayları ile yapıldığı görülmektedir. Örneğin Belova vd. (2015) öğrencilerin küresel iklim değişikliği konusundaki rol oynama süreçlerini değerlendirmiştir. Toplam 20 grubun rol oynama süreçleri incelenmiştir. Araştırmacılar rol oynamanın dört şekilde geliştiğini göstermişlerdir. Bunlar öğrenciler tarafından yönetilen, öğretmen tarafından yönetilen, orta kalitedeki etkileşimli ve serbest argümantasyonlu rol oynamalar, gerçek tartışmalar şeklinde belirlenmiştir. Simmoneaux (2007) araştırmasında öğrencilerin hayvan gen transferi ile ilgili hazırlanan bir rol oynama ve tartışma ortamındaki argümanları değerlendirilmiştir. Araştırmanın en dikkat çeken sonuçları arasında rol oynama ile öğrencilerin fikirlerinin değişip argümanlarının gelişmesi olmuştur. Agell vd. (2015) rol oynama etkinliğinin toplam 262 öğrencinin hayvan testlerine ilişkin görüşlerine olan etkisi incelenmiştir. Araştırmanın sonuçları öğrencilerin rol oynamada bahsi geçen yasal görüşleri argümanlarına entegre ettiklerini göstermiştir. Ayrıca etkinliğin öğrencilerin bilgilendirilmiş karar vermelerini, eleştirel düşünme becerilerini ve argümantasyon becerilerini geliştirmede etkili olduğunu belirtilmiştir.

Farklı perspektiflerin argümantasyon süreçlerine entegre edilmesine yönelik yapılan yaklaşımlardan bir diğeri de teknoloji destekli öğrenme ortamlarının kullanımıdır. Bu ortamlardan belki de en sık kullanılanı çevrimiçi tartışma ortamlarıdır. Bu ortamlar öğrencilerin eş zamanlı ya da eş zamanlı olmayan şekilde tartışma yapmalarına olanak sağlamaktadır. Bu ortamlar özellikle öğrencilerin farklı fikirlere erişmelerini sağlayarak, karşıt görüşleri değerlendirmelerine yönelik olarak ortam sunmaktadır.

Rol oynamaya dayalı çevrimiçi tartışma araştırmaların daha çok uluslararası alanyazında yapıldığı görülmektedir. Beach ve Doerr-Stevens (2011) araştırmalarında 30 lise öğrencisinin rol oynamaya dayalı çevrimiçi tartışma ortamında okullarındaki internet politikalarına yönelik argümanlarını incelemiştir. Araştırmanın sonuçları karşılıklı farklı görüşlerin olmasının öğrencilerin hem kendi hem de arkadaşlarının perspektiflerini eleştirel bir şekilde sorgulamalarına neden olduğunu göstermiştir. Zhang vd. (2016) işbirlikli argümantasyon için online rol oynamayı deneyimleyen 10 öğretmenin rol oynama destekli çevrimiçi tartışmaya yönelik görüşlerini incelemiştir.

Araştırmanın sonuçları öğretmenlerin eş zamanlı olmayan tartışmayı eş zamanlıya göre fikirlerindeki değişimi takip edebildikleri için daha etkili bulduklarını ortaya koymuştur. Lin vd., (2012) 539 üniversite öğrencisi ile yaptıkları çalışmada nükleer enerji santrali kurulması, genetiği değiştirilmiş besinler ve bioethanol üretimi için ekinlerin büyütülmesine yönelik 3 farklı sosyobilimsel konudaki argümanlarını incelemiştir. Deney grubunda eşzamanlı olmayan çevirim içi argümantasyona dahil olan gruptaki öğrencilerin sosyobilimsel konulardaki argüman kalitelerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Dracup (2012) ise yaptığı durum çalışmasında üniversite öğrencilerinin Orta Doğu politikalarına yönelik rol oynamaya dayalı çevrimiçi tartışmalarını incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre rol oynamanın öğrencilerin bilgi bulma, değerlendirme ve kullanma ile işbirliği yapmalarını olumlu etkilediğini belirtmiştir.

Argümantasyon süreçlerine yönelik olarak ise araştırmalar rol oynamaya dayalı çevirim içi tartışmanın hem olumlu yönlerini hem de zorluklarını belirtmektedir. Örneğin Bos ve Shami (2006) grup olarak ortak bir karar vermenin işbirliğine dayalı çevrimiçi ortamlarda zor olabileceğini belirtmektedir. Bununla birlikte rol oynayan bireyler role bürünmede ciddi olmayabilir veya kaygı hissedebilir (Bell, 2001). Avantajlarına bakıldığında ise bu tür ortamların bireylerin özgürce fikirlerini belirtmelerine olanak sağladığı, alternatif fikirleri değerlendirdikleri ve etkinliğe etkin katılım sağladıkları belirtilmektedir (Cornelius vd., 2011).

Türkiye’de çevrimiçi argümantasyon uygulamalarına yönelik az sayıda araştırma mevcuttur. Kırbağ Zengin vd. (2012) araştırmalarında 21 7.sınıf öğrencisinin nükleer enerji konusunda nükleer enerji kullanımı, nükleer santrallerin riskleri ve faydaları hakkındaki farkındalıklarını ölçmek, arttırmak ve çevreye duyarlılıklarını geliştirmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın katılımcıları Moodle üzerinden konuyu tartışmışlardır. Araştırmanın sonuçları öğrencilerin nükleer santraller konusundaki başarılarının anlamlı olarak arttığını göstermiştir. Fettahlıoğlu ve Kaleci (2015) Moodle destekli online argümantasyon ortamının 30 fen bilimleri öğretmen adayının eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma uygulama sürecinde derste işlenecek konuya yönelik olarak öğretmen adaylarından derse gelmeden önce konuyu Moodle üzerinden tartışmaları istenmiştir. Fettahlıoğlu (2016) araştırmasında çevrimiçi argümantasyon uygulamalarının çevre bilimi dersine kayıtlı 24 fen bilimleri öğretmen adaylarının çevreye yönelik bilgi ve farkındalık düzeylerine olan etkisini incelemiştir. Sekiz hafta süren uygulamaların sonunda öğrencilerin çevreye yönelik bilgi ve

farkındalık düzeyinde anlamlı bir artış görülmüştür. Araştırmalarda rol oynama ile destekli çevrimiçi tartışmadan ziyade katılımcıların yalnızca çevrimiçi tartışma süreçlerine dahil edildiği görülmektedir. Bu araştırmalarda ayrıca katılımcıların informal muhakemeleri incelenmemiştir.

1.3.3. Öğretmen Adayları ile Yapılan İnfomal Muhakeme Araştırmaları

Bu bölümde ülkemizde yapılan sosyobilimsel konuların informal muhakemeleri konusunda öğretmen adayları ile gerçekleştirilen çalışmalara yer verilmiştir. Sosyobilimsel konuların informal muhakeme süreçleri argümantasyon süreci ile dışsallaştırılmaktadır. Bu tez çalışmasında da informal muhakeme kaliteleri argümantasyon kaliteleri ile ölçülmüştür. Bu nedenle bu bölümde sosyobilimsel argümantasyon çalışmalarına da yer verilmiştir.

Arslan ve Atabey (2018) teknoloji ve ile ilgili sosyobilimsel konuların işbirlikli öğrenme modeli ile sınıf öğretmenlerinin adaylarının argümantasyon nitelikleri üzerinde oluşan etkisini incelemek amacıyla örnekleme 2017-2018 eğitim öğretim yılında bir devlet üniversitesinin sınıf öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 40 öğretmen adayı ile yapılan çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme ve yazılı argümantasyon formu ile toplanmıştır. Grupların kendi içlerinde ön-son test ortalama puanlarını yapılan analizlerde yalnızca Jigsaw grubunda anlamlı farklılık gözlemlenirken, nitel verilerin içerik analizi ile öğrenme modelinin biyoteknoloji ve klonlama konusunda argümantasyon nitelikleri üzerinde olumlu etkisi belirlenmiştir.

Tekin (2018), sosyobilimsel konuların öğretime yönelik bir modül geliştirmek, bu modülün fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon kalitesi, konu alan bilgisi düzeyleri, sosyobilimsel konulara yönelik görüşlerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bu eylem araştırmasının örneklemini 3 sınıfta öğrenim gören 25 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmuştur. Veriler video kayıtları, sosyobilimsel konulara yönelik görüşme formu, öğretmen adaylarının günlükleri, enerji alan bilgisi soruları, sosyobilimsel konulara yönelik odak grup görüşme formu, sosyobilimsel konuların öğretimi ile ilgili görüşler testi ile toplanmıştır. Üç aşamadan oluşan sekiz haftalık öğretim süreci modülü uygulanmış. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarında enerji alan bilgisi düzeyleri ile argümantasyon kalitelerinde gelişim gözlenmiştir. Öğretmen adaylarının görüşlerine

göre ise enerji konularının öğretiminde kullanılabilir bir araç olmakla birlikte uygulamasının zorlayıcı ve alternatif olarak düşünülebilecek bir modül olduğu fikrine varılmış.

Demiral ve Türkmenoğlu (2018) yaptığı çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel olan bir konuda karar verme stratejilerinin, o konu ile ilgili alan bilgileriyle olan ilişkilerini incelemişlerdir. Nitel araştırma yöntemlerinden bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini İç Anadolu bölgesinde bulunan bir devlet üniversitesinin fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören 125 öğretmen adayı ile amaçlı örneklem yöntemi ile belirlenen 15 öğretmen adayı oluşturmuş. Genetiği değiştirilmiş organizmalı (GDO) besinlere yönelik bilgi testi öncelikle 125 öğretmen adayına uygulanıp öğretmen adayları alan bilgisi düşük-orta-yüksek seviyeli olarak üç gruba ayrılmıştır. Daha sonra her gruptan beşer öğrenci görüşme için seçilmiştir. Karar verme stratejilerini değerlendirmek için çikolata seçim senaryosu verilerek görüşme ile veriler elde edilmiş. Elde edilen bulgular incelendiğinde GDO’lu besinlerle ilgili alan bilgisi yüksek derecede olanlar telafi edilebilir strateji, orta düzeyde olanlar karma strateji, düşük seviyeli olanlar ise telafi edilemez stratejide oldukları kanısına varılmıştır. Sosyobilimsel konularda alan bilgisi yüksek olan öğretmen adaylarının karar verme yetkinliklerinin daha yüksek olması, sosyobilimsel konularda alan bilgilerini arttırıcı eğitim ortamlarının sağlanması önerilmiştir.

Sağlam (2016), öğretmen adaylarının nükleer enerji kullanımına yönelik informal muhakemelerinin; karar verme, argümantasyon ve informal muhakemelerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın katılımcıları İç Anadolu bölgesindeki bir devlet üniversitesinde öğrenim gören fen bilgisi öğretmenliği, sınıf öğretmenliği ve sosyal bilgiler öğretmenliği eğitimi anabilim dalı lisans programları kapsamında 4. sınıflarda eğitim gören ve ölçüt örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenen 100 öğretmen adaydır. Araştırmada karma yöntem araştırma modeli kullanılmış, keşfedici sıralı karma yöntem deseni izlenmiştir. Veriler Wu ve Tsai (2007) tarafından geliştirilen açık uçlu anket soruları ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmen adaylarının nükleer enerji santrallerin kurulumuna yönelik pozitif ve kanıta dayalı görüş açısına sahip olduğuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının cevapları incelendiğinde ise sosyal ve ekoloji odaklı informal muhakeme biçimlerinin ağırlıkta olduğu, argüman biçimlerine bakıldığında ise destekleyici argümanların çürütücü argümanlara göre sayısal oranda

daha fazla olduğu, öğretmen adaylarının yüksek bir muhakeme seviyesine sahip oldukları sonuçlarına varılmıştır. Araştırmacı lisans programlarında sosyobilimsel konu içerikli argümantasyon çalışmalarının yapılabileceği derslerin olmasını önermektedir.

Demiral ve Çepni (2017) yaptığı çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO konusundaki argümantasyon becerilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Nicel araştırma desenlerinden nedensel karşılaştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını İç Anadolu Bölgesinde yer alan bir devlet üniversitesinde Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim gören 20 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmuştur. GDO’lu besinlere yönelik bilgi testi, Watson-Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği, Somali’ye yardım senaryosu ve bu senaryoyla ilgili görüşme soruları veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Bulgulara göre gruplar arasında gerekçe, karşıt iddia, çürütme ve kanıt becerileri açısından anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Eleştirel düşünme becerisi strateji kurma becerisi üzerinde etki ederken, konu alan bilgisi, motivasyon ve öz yeterlilik inancı üzerinde etki gösterdiği sonuçlarına ulaşmışlardır.

Atasoy (2018) araştırmasında hidroelektrik santraller, organik çay, ve yeşil yol konularında öğretmen adaylarının yaşadıkları yerlerin informal muhakemeye olan etkisi incelenmiştir. Araştırmanın katılımcıları üçüncü ve dördüncü sınıf toplam 91 fen bilimleri öğretmen adaylarıdır. Olgu bilim araştırması olarak yürütülen bu çalışmada veriler açık uçlu soru formu ile toplanmıştır. Verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre informal muhakeme modlarının sosyal odaklı, ekonomik odaklı argümanlar, ekolojik odaklı argümanlar ve teknolojik odaklı argümanlar olarak belirlendiği görülmüştür. Bölgede yaşayan öğretmen adaylarının çay konusunda, yaşamayanların yeşil yol konusundan ekolojik odaklı argümanlar ürettikleri belirlenmiştir. Araştırmacı sosyobilimsel konu bağlamının öğretmen adaylarının informal muhakemelerini etkilediği sonucuna varmıştır.

Pehlivanlar (2019) araştırmasında sınıf ve fen bilimleri öğretmen adaylarının farklı bağlamlardaki sosyobilimsel konulardaki informal muhakemelerini incelemiştir. Araştırmaya toplam 376 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada bütüncül tek durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın verileri genetiği değiştirilmiş organizmalar, nükleer enerji ve yeşil yol konusunda hazırlanmış açık uçlu soru formu yardımıyla toplanmıştır. Araştırmanın verileri muhakeme modu ve kaliteleri dikkate alınarak analiz edilmiştir. Araştırmada önceki araştırmalara benzer şekilde konu bağlamının muhakeme

informal muhakeme modlarını etkilediği, informal muhakeme kalitesinin konu bağlamalarına göre benzer olduğu, alan yazından farklı olarak dini/felsefi muhakeme modunu kullandıkları belirlenmiştir.



2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Yöntem

Bu araştırmanın amacı rol oynamaya dayalı çevrimiçi tartışma etkinliklerinin fen bilimleri öğretmen adaylarının informal muhakemelerine etkisini belirlemektir. Bu nedenle araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desen neden sonuç ilişkilerinin araştırılması amacıyla kullanılır (Büyüköztürk vd., 2014). Deney ve kontrol grubu seçkisiz olarak seçilmediği için yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu araştırmada hem deney hem kontrol grubundaki öğrenciler online tartışmaya dahil olmuşlardır ve deney grubunda rol oynama kullanılarak bunun etkisi araştırılmıştır. Deney grubunda çevrimiçi tartışma rol oynama tekniği ile birleştirilmişken, kontrol grubunda yalnızca çevirim içi tartışma kullanılmıştır.

Tablo 1. Tez uygulama yöntemi

Grup	Ön-test	Uygulama	Son-test
A Grubu	X	Çevrimiçi Tartışma + Rol Oynama	X
B Grubu	X	Çevrimiçi Tartışma	X

2.2. Katılımcılar

Bu araştırmanın katılımcıları seçilirken fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenim gören ve ilk 4 yarıyıl GDO konusu hakkında ön bilgi sahibi olduğu düşünülen ve 5. döneminde ise öğretim teknolojileri ve materyal tasarım dersi kapsamında teknoloji entegrasyonu konusunda ön bilgiye sahip olan öğretmen adayları araştırmaya katılımcı olarak seçilmiştir. Bu bağlam doğrultusunda amaçlı örneklem yöntemine ait tipik durum örnekleme kullanılmıştır. Tipik durum örnekleme; temsil edici olarak gösterilebilecek, araştırmada standart kabul edilebilecek birey ya da bireylerin örneklere dahil edilmesi olarak açıklanabilir (Ekiz, 2013, s.105).

Araştırmaya Doğu Karadeniz bölgesindeki bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesi 5. yarıyılında öğrenim gören 41 kadın, 9 erkek öğretmen adayı olmak üzere

toplamda 50 fen bilimleri öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmanın katılımcılarına ait demografik özellikler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Katılımcıların grup ve cinsiyetine göre dağılımı

Grup	Kadın	Erkek	Toplam
Deney Grubu	25	5	30
Kontrol Grubu	16	4	20
Toplam	41	9	50

Katılımcılar aynı dönemde aynı dersleri paralel olarak alan iki şubede öğrenim görmektedirler. Şubeler deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubu 25 kadın 5 erkek toplamda 30 katılımcıdan oluşmaktadır. Kontrol grubu ise 16 kadın, 4 erkek olmak üzere toplamda 20 katılımcıdan oluşmaktadır.

Fen bilgisi öğretmenliği programı 5. yarıyılında okutulan öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı dersi kapsamında toplamda 4 hafta süren 8 saatlik uygulama bizzat araştırmacı tarafından uygulanmıştır Araştırmacı daha önceden TÜBİTAK tarafından desteklenen argümantasyon, sosyobilimsel konular ve teknoloji destekli argümantasyona yönelik öğretmen ve öğretmen adayı eğitimlerinde proje ekibinde yer alarak konuya yönelik deneyim sahibi olmuştur. Projeler sürecinde etkinliklere katılarak yönlendirme ve değerlendirme aşamalarında bulunmuştur.

2.3. Uygulama Süreci

Çalışma öğretim teknoloji ve materyal tasarım dersi kapsamında 2 haftalık süreçte tamamlanmıştır. Haftada iki günlük ikişer saatten oluşan dersler ile toplamda 8 saatlik bir uygulama yapılmıştır. Her bir ders saati 45 dakika sürmüştür. Uygulamalar eğitim fakültesinde mevcut olan bilgisayar laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Laboratuvarda öğrencilerin bireysel olarak kullanabildiği internet erişimi olan bilgisayarlar ile bir adet etkileşimli tahta bulunmaktadır. Aşağıda her bir ders saatinde uygulamaya yönelik olarak yapılan etkinliklere yer verilmiştir.

Tablo 3. Etkinlik içerikleri

Etkinlik Adı	Süresi	Amaç	Kazanım	Ürün
Beyazpano	45 dk	Öğretmen adaylarının GDO konusundaki yazılı argümanlarını alma	Öğretmen adayları GDO konusunda ilk fikirlerini yazılı bir şekilde sunarak konuya yönelik farkındalıklarını keşfeder	Beyazpanodaki yazılı argümanlar
Padlet ile Bilgi Paylaşımı	45 dk	Öğretmen adayları gruplar halinde konu ile ilgili internetten araştırma yaparak bilgi sahibi olmaları	Öğretmen adayları GDO konusuna yönelik bilgi paylaşımı yaparlar.	Padletteki GDO konusundaki bilgi notları
Bookcreator ile bilgi organizasyonu	90 dk	Öğretmen adayları konuya yönelik olarak bir e-kitap tasarlar	Öğretmen adaylarının kendi argümanlarını yansıtıcı bir çoklu gösterim ortamında bilgilerini organize eder.	Grup argümanlarını yansıtıcı e-kitaplar
Grup Sunumları	90 dk	Öğretmen adaylarının farklı grupların e-kitaplarında sundukları argümanları değerlendirmeleri	Öğretmen adayları farklı informal muhakeme modlarını değerlendirir.	Değerlendirme formu
Çevrimiçi tartışma	90 dakika			

1.Etkinlik : Öğrenciler bu araştırma kapsamında bir sanal sınıf ortamı olan Beyazpano’yu (URL-8) kullanmışlardır. Beyazpano öğretmenlere kendi sınıflarını oluşturmalarını ve öğrencilerini bu sınıfa kaydetmelerini sağlayan, ödev verme, notlandırma, belge paylaşma ve saklama, duyuru yapma gibi fonksiyonları olan bir sanal sınıf ortamıdır. Bu ortam ücretsiz olarak internet üzerinden erişilebilmektedir. Öğretmen adayları bu araştırmaya başlamadan önce platformun kullanımına yönelik olarak ders kapsamında bilgi ve beceri sahibi olmuşlardır. GDO konusunda kısa bir bilgilendirme araştırmacı tarafından yapılmıştır. Bu süreçte GDO’nun ne olduğu, hangi canlılar üzerinde denendiği hakkında bilgi verilmiştir. Fayda ve zararları konusuna yönelik olarak araştırmacı katılımcıları yönlendirmemek adına herhangi bir bilgilendirmede bulunmamıştır.

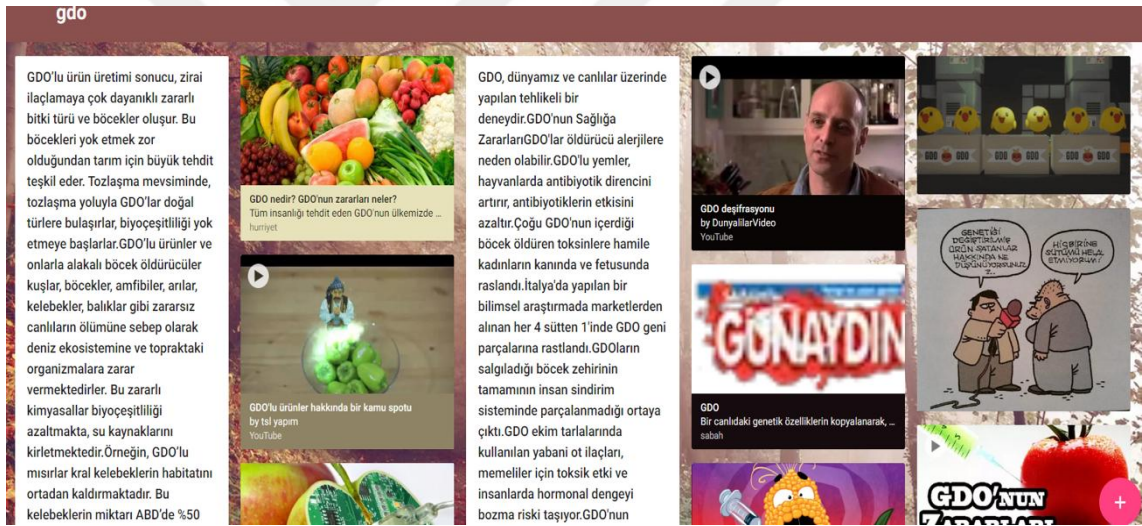


Şekil 1. Beyazpano sanal sınıf ortamı tartışma sekmesi

Bütün öğrenciler sınıf içinde aynı anda aynı ortamda bulunmalarına rağmen bu araştırma kapsamında çevrimiçi tartışmaya dahil edilmişlerdir. Bunun nedeni öğrencilerin tüm sınıf içerisinde üretilen konu ile ilgili argümanlara istedikleri zaman ulaşmalarının sağlanmasının ve öğrencilerin merak ettikleri konu hakkında aynı zamanda araştırma yaparak bu platformu kullanmalarının amaçlanmasıdır. Araştırmanın ilk aşamasında öğrencilerden GDO konusundaki bireysel argümanlarını Beyazpano uygulaması üzerinde bulunan tartışma bölümünden yazmaları istenmiştir. Beyaz pano uygulaması üzerinden genetiği değiştirilmiş gıdaların tüketimi hakkında ne düşünüyorsunuz’ sorusu sorularak öğretmen adaylarından öncelikle bu konu hakkındaki argümanlarını yazması istenmiştir. İlk etkinlikte tüm öğretmen adaylarının kendi

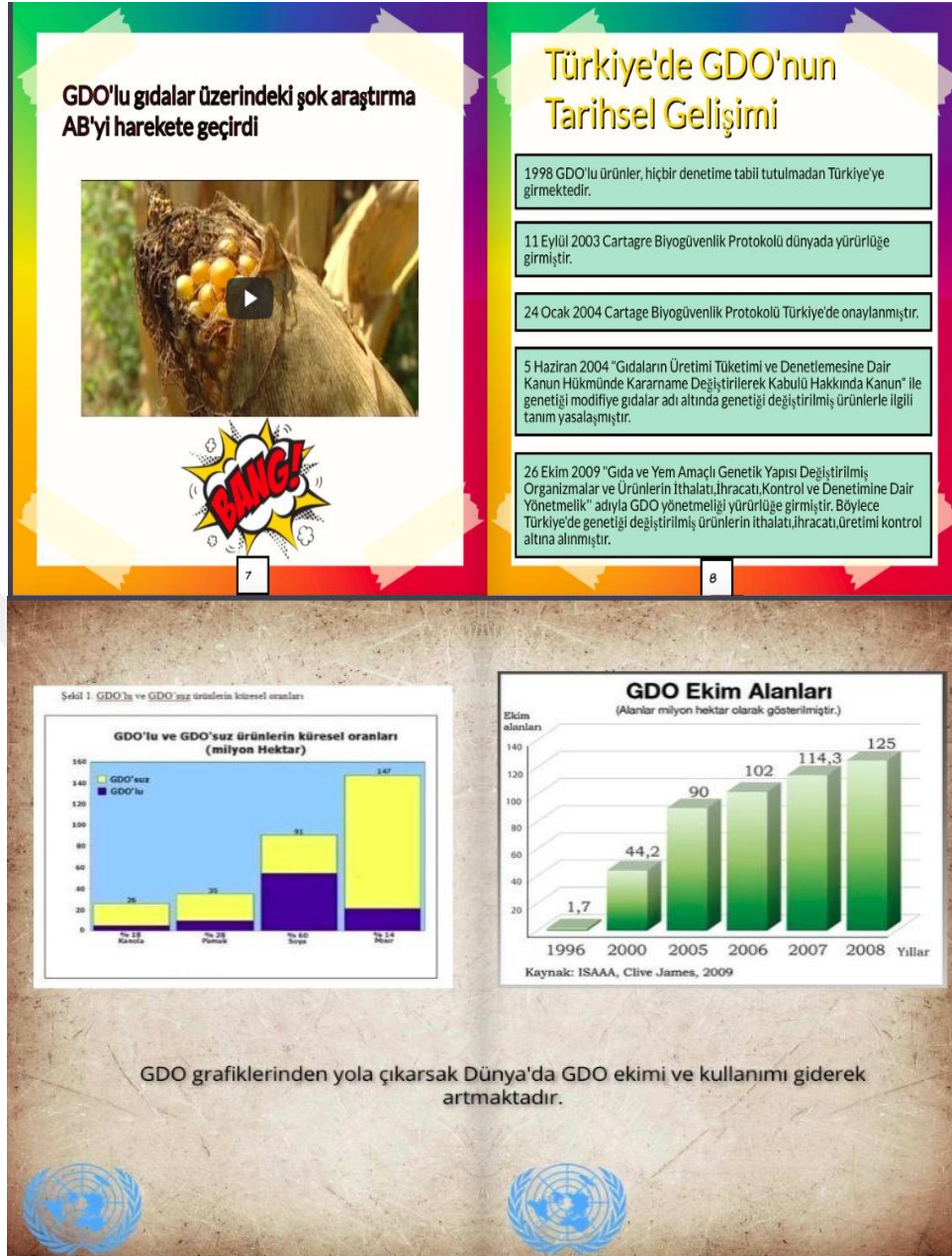
argümanını oluşturması ve oluşturulan sanal sınıfta paylaşması istenmiştir. Eşzamanlı olarak her öğrenci kendi argümanını oluşturarak paylaşmışlardır. Daha sonra öğretmen adaylarından birbirlerinin argümanlarını incelenmeleri istenmiştir.

2. Etkinlik: Randomlist.com/team-generator isimli internet sitesi üzerinden sınıf listesine göre dörder kişilik küçük çalışma grupları oluşturuldu. A grubu deney grubu olarak belirlenmiştir ve bu gruptaki her bir küçük çalışma grubuna bir rol verilerek argümanları bu roller kapsamında oluşturmaları istenmiştir. Rollere ilişkin detaylı bilgiler aşağıda verilmiştir. Deney grubunda her bir küçük grup 5 kişiden oluşurken, kontrol grubunda 3-4 kişiden oluşmuştur. Kontrol grubunda da aynı şekilde küçük gruplar oluşturulmasına rağmen bu grupta her hangi bir rol dağılımı olmamıştır. Kontrol grubundaki küçük gruplardan konu ile ilgili düşüncelerini grup içerisinde tartışarak argümanlarını kendi görüşleri doğrultusunda oluşturması istenmiştir.



Şekil 2. Padlet sayfasının görünümü

Hem deney hem de kontrol grubundaki her küçük grup için Padlet(URL-9) üzerinden bir sayfa oluşturulur ve bu sayfalarda grup üyelerinin buldukları verileri paylaşması istenmiştir. Padlet bir tahta gibi çalışarak öğrencilerin kendi bireysel mobil cihazlarından ya da bilgisayarlarından bilgi paylaşımlarını sağlayan ve bunları yapışkanlı kağıtlar şeklinde gösteren bir uygulamadır. Bu teknoloji platformunda öğrencilerin bireysel olarak buldukları bilgileri ve veri kaynaklarını incelemelerini ve değerlendirmelerini istenmiştir. Ayrıca öğrenciler paylaşılan bu veri kaynaklarına yönelik olarak soru sorabilmekte, yorum yapabilmekte ve bunları puanlayabilmektedir. Padlet'e bilgiler resim, video, yazı gibi çeşitli şekillerde yüklenebilmektedir.



Şekil 3. Öğretmen adaylarının e-kitaplarından örnek sayfalar

3. Etkinlik: Öğretmen adaylarına öncelikle Bookcreator (URL-10) uygulaması detaylı bir şekilde anlatılarak uygulama üzerindeki araçlar katılımcılara tanıtılmıştır. Bookcreator öğrencilerin farklı görseller ve yazılar ile bir elektronik kitap hazırlama sitesidir. Kontrol grubundaki grupların ulaştığı verileri incelemeleri ve GDO konusu ile ilgili gruplarının argümanlarının olduğu bir e-kitap hazırlanması istenilmiştir. Deney grubunda ise her bir gruba verilen rol doğrultusunda argümanlarını oluşturarak bir e-kitap hazırlanmaları istenilmiştir. Bookcreator üzerinden öğretmen adayları videolar, grafikler, tablolar, resimler, şekiller ekleyebilmişlerdir. Deney grubundaki öğretmen

adayları e-kitaplarını gruplarına verilen roller kapsamında grup içerisinde değerlendirerek hazırlamışlardır. Gruplara verilen roller aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

Araştırmada rol oynama sürecine dahil edilen deney grubunda oluşturulan her bir küçük grup için bir rol verilmiştir. Bu roller seçilirken GDO konusuna karşı çıkabilecek ve destekleyebilecek farklı bakış açılarının olması göz önüne alınarak belirlenmiştir. Bunun nedeni öğretmen adaylarının alternatif fikirleri değerlendirmelerinin ve bu sayede yüksek kalite argüman oluşturma koşullarından biri olan karşıt argümanlara çürütücü oluşturma süreçlerine dahil edilmelerinin istenmesidir. Oluşturulan 6 grup için önceden araştırmacının belirlemiş olduğu 6 farklı rol belirlenirken bunların 3 tanesi GDO konusunda olumlu, 3 tanesi ise olumsuz yönlerini değerlendirecek şekilde oluşturulmuştur. Gruplara verilen roller öğretmen adaylarının sosyobilimsel konunun değişik boyutlarına odaklanmaları için farklı informal muhakeme modlarını kullanmalarını sağlayacak şekilde dağıtılmıştır. Gruplara verilen roller şu şekilde belirlenmiştir.

1. Çocuğunun ne ile beslendiğinden endişe duyan bir baba (Olumsuz Yaklaşım): Sağlık modu
2. GDO'lu ürünler üreten firma sahibi (Olumlu Yaklaşım): Ekonomik mod
3. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Organizasyonu temsilcisi (Olumlu yaklaşım): Sosyolojik mod
4. Büyük bir organik tarım yapan çiftlik sahibi (Olumsuz Yaklaşım): Ekolojik Mod
5. 6 çocuklu memur bir ailenin yüksek lisans yapan kızı (Olumsuz Yaklaşım): Sosyal ve ekonomik
6. Transgenik bitkiler üreten bilim insanı (Olumlu Yaklaşım): Bilimsel/Teknolojik mod

4. Etkinlik: Bu etkinlikte her küçük grubun e-kitaplarını sınıf içerisinde sunmaları istenmiştir. Daha sonra dinleyici grupların sunum yapan grupların argümanlarını değerlendirmeleri istenmiştir. Grupların farklı gruplardaki verileri kayıt etmeleri ve grupların argümanlarını değerlendirmelerine yönelik olarak birer form verilmiştir. değerlendirme için öğretmen adaylarına hazırlanmış olan düşüncelerini yazabilecek formlar dağıtıldı. Bu formlarda inceledikleri e-kitaplara yönelik olarak olumlu ve olumsuz eleştirileri ile diğer grupları puanlamaları beklenen kısımlar oluşturularak hazırlanmıştır. Daha sonra gruplardan kısaca diğer grupların sunumlarını sözlü olarak

değerlendirmeleri istenmiştir. Grup değerlendirme formu şekil X’de belirtilmiştir.

5. Etkinlik: Yeniden Beyazpano uygulaması üzerinden her öğrencinin bireysel olarak GDO konusu ile ilgili argümanlarını oluşturması istenmiştir. Bu etkinliğin amacı öğrencilerin farklı fikirlere maruz kalarak yeni veriler ışığında argümanlarını yapılandırmalarıdır. Etkinlik sürecinde kontrol grubunda ve deney grubunda grup argümanların oluşturulması ve oluşturulan sanal sınıfta paylaşılarak birbirlerinin argümanlarını incelenmeleri istenmiştir. Etkinliğin son aşamasında ise öğretmen adaylarından birbirlerinin argümanlarına cevap vermeleri istenmiştir. Etkinlik sonrasında öğretmen adaylarının GDO konusundaki bireysel argümanları tekrar belirlenmiştir. Etkinlik GDO konusunda kısa bir tüm sınıf tartışması ile son bulmuştur.

2.4. Veri Toplama Aracı

Araştırmanın verileri ön test ve son test olarak iki aşamalı olarak açık uçlu soru formu ile toplanmıştır. Veriler çevrimiçi tartışma ortamı yaratılarak araştırmanın katılımcılarının hali hazırda kullandığı bir sanal sınıf ortamı olan ‘Beyaz Pano’ isimli internet sitesinde oluşturulan sanal sınıf üzerinde toplanmıştır. Verileri toplamak için katılımcıları aşağıda bulunan senaryo verilerek soru yöneltilmiş ve argüman oluşturmaları istenmiştir.

“DNA’ında yapılan modifikasyonlar yoluyla özellikleri değiştirilmiş olan bir canlıya Genetiği Değiştirilmiş Organizma (GDO) denir. Gen aktarımı sayesinde besinler daha cazip ve kaliteli hale getirilebilir ve daha çok ürün alınabilir. Biyoteknolojik çalışmalar sonucunda hayvanlar da ekonomik olarak üretme dahil edilebilir. GDO’ların bazı böcekler için tehlikeli olduğuna inanılıyor çünkü yeni ürün genler onlar için ölümcül olabilir, böylece ekosistem üzerinde olumsuz etkiler olabilirken pek çok bilim insanına göre insan sağlığı açısından da zararlı olduğu ileri sürülmektedir. Buna göre sizce GDO üretim arttırılmalı mıdır?”

Oluşturulan sanal sınıf ortamında yöneltilen soru sonrasında öğretmen adaylarının kendi argümanlarını oluşturulması istenmiş ve bunun için bir süre belirlenmiştir. Öğretmen adayları bir ders saatinin ilk 20 dakikalık diliminde kendi bireysel argümanlarını oluşturarak paylaşmışlardır. Sonraki 20 dakikalık kısımda ise diğer öğretmen adaylarının argümanlarını okuyarak onlara cevap verebilmeleri için süre

tanınmıştır. Böylece öğretmen adaylarının sınıftaki diğer arkadaşlarının argümanlarına erişimi sağlanmıştır. Uygulama sonrasında öğretmen adaylarının bireysel argümanları son kez Beyazpano üzerinden toplanmıştır.

Ad-Soyad :

Sınıf :

Grup :

Grup	Olumlu eleştiriler	Olumsuz eleştiriler	Puan

Şekil 4. Grup değerlendirme Formu

2.5. Veri Analizi

Verilerin analizi iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada öğretmen adaylarının informal muhakeme kalitelerinin belirlenmesi için oluşturulan yazılı argümanlarının kaliteleri Namdar (2019) tarafından önerilen rubriğe göre 7-21 puan arasında puanlanmıştır. Toplam 7 argüman bileşeninin değerlendirilmesini içeren rubrik kullanılarak hem deney hem de kontrol grubu ön ve son testlerinde bireysel argümanlar değerlendirilmiştir.

İnformal kalitesi belirlemek üzere kullanılan rubriğe göre argüman kalitesi iddiaların kullanımı, kullanılan gerekçelerin sayısı, gerekçelerin iddiayı desteklemedeki uygunluğu, çürütücülerin kullanımı, çürütücülerin sayısı, bilimsel bilginin kullanımı, açıklamanın yapısal uygunluğu olmak üzere toplam 7 kategoride ayrı ayrı incelenmiştir. Daha sonra öğretmen adaylarının her bir kategoriden aldığı puanlar toplanarak toplam informal muhakeme kalitesi puanı hesaplanmıştır. İddia kullanımında doğru olmayan iddiada bulunulmuşsa 1 puan, doğru ancak tam olmayan bir iddiada bulunulmuşsa 2 puan, doğru ve tam bir iddiada bulunulmuşsa 3 puan verilmektedir. Kullanılan gerekçe sayısı ise 1 tane ise 1 puan, 2 tane ise 2, 3 ve daha üzerinde mevcutsa 3 puan olarak hesaplanmıştır. Gerekçelerin iddiayı desteklemekteki uygunluğuna yönelik olarak ise gerekçeler mevcut fakat iddiayı destekleyici nitelikte değilse 1 puan, bazıları destekler nitelikte ise 2 puan, tüm gerekçeler iddiayı destekler nitelikte ise 3 puan olarak puanlanmıştır. Yüksek kalitedeki informal muhakemelerin bileşenlerinden biri olan çürütücü kullanımına yönelik olarak ise olası alternatif açıklamalar belirtilmemiş veya ilişkili olmayan bir çürütücü sunulmuşsa 1 puan, olası alternatif açıklamalar mevcut fakat sunulan kanıt ve muhakemesi yetersiz ise 2 puan, olası alternatif açıklamalar ile birlikte çürütücü sunuma yönelik belirtilen kanıtlar ve muhakeme yeterli ise 3 puan verilerek değerlendirilmiştir. Çürütücülerin sayısına yönelik olarak ise argüman zayıf çürütücü içeriyorsa 1 puan, bir adet çürütücü içeriyorsa 2, birden fazla çürütücü içeriyorsa 3 puan kullanılarak çürütücüler değerlendirilmiştir. Bilimsel bilginin kullanımı kavram ve olguların yüzeysel bir şekilde bahsedilmişse 1 puan, bilimsel bilgi mevcut olmasına rağmen iddiayı gerekçelendirmede genel ifadeler kullanılmışsa 2 puan, bilimsel bilgi iddiaların gerekçelendirilmesi için kullanılmışsa 3 puan olarak değerlendirilmiştir. Son olarak açıklamanın yapısal uygunluğuna bakıldığında muhakeme iddiayı kanıtlara ve çürütücülere bağlamamışsa 1 puan, iddiayı kanıta bağlayan bir muhakeme sunulmuş

ancak kanıtlar tekrar edilmiş ve/veya yetersiz bilimsel kanıtlar kullanılmışsa 2 puan, iddiayı kanıta bağlayan bir muhakeme ile birlikte uygun bilimsel açıklamalar sunulmuşsa 3 puan olarak değerlendirilmiştir.

Öncelikle iki gruba ait ön test ve son test sonuçlarını içeren betimsel istatistikler verilmiştir. Daha sonra ön test puanları istatistiksel olarak kontrol altında tutularak, grupların son test puanlarının karşılaştırılmasına olanak sağlayan kovaryans analizi (ANCOVA) ile öğretmen adaylarının informal muhakeme kaliteleri analiz edilmiştir. ANCOVA yapılmadan önce ANCOVA'ya yönelik olarak varsayımlar test edilmiştir. Öncelikle betimsel istatistikler incelenerek çarpıklık ve basıklık değerleri kontrol edilmiştir. Daha sonra aykırı değerlerin olup olmadığı incelenmiştir. Aykırı değerlere bakıldıktan sonra Levene's Testi ile grupların varyanslarının eşit olup olmadığına yönelik hipotez test edilmiştir.

İkinci aşamada ise öğretmen adaylarının argümanlarında kullandıkları bakış açılarının değerlendirildiği informal muhakeme modları betimsel analiz ile değerlendirilmiştir. Buna göre öğretmen adaylarının argümanları alan yazındaki muhakeme modları incelenerek ekoloji-tarım odaklı, ekonomi odaklı, sağlık odaklı, bilimsel odaklı, etik odaklı, sosyal-hümanist odaklı olmak üzere 6 kategoride sınıflandırılmıştır. Deney ve kontrol grupları için bu muhakeme modlarının kullanım sıklığı belirlenmiş ve uygulama öncesi ve sonrasına yönelik olarak grafikler oluşturularak değerlendirilmiştir. Her bir muhakeme moduna yönelik olarak örnekler verilmiştir.

Son olarak uygulamaların deney gruplarındaki öğretmen adaylarının informal muhakemelerine etkilerini belirlemek amacıyla öğretmen adaylarının son testteki informal muhakeme modları her bir katılımcı için belirlenmiştir. Daha sonra bu katılımcıların gruplarına verilen rollerin içerdiği muhakeme modları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının ön testteki muhakeme modları ile son testteki muhakeme modları karşılaştırılmış ve arada fark varsa belirlenmiştir. Bu farkın olduğu muhakeme modu öğretmen adaylarının gruplarına verilen muhakeme modu ile karşılaştırılmıştır.

2.6. Geçerlilik ve Güvenirlik

Araştırma kapsamında hazırlanan öğretimsel süreç ile ilgili öncelikle tez danışmanından uzman görüşü alınmıştır. Bu süreçte öğretmen adaylarına uygulanacak GDO konusundaki teknoloji destekli etkinlikler için fen bilgisi eğitimi alanında uzman iki akademisyen etkinliklerin içeriklerini incelemiştir. Kullanılacak programların uygunluğu hakkında uzman görüşü alınmıştır. Verilerin analizinde öğretmen adaylarının informal muhakeme modları ve informal muhakeme kalitesi 20 öğrenci için tez danışmanı ile birlikte ayrı ayrı incelenmiştir. Kodlayıcılar arası güvenirlik Miles ve Huberman (1994) tarafından belirtilen formül kullanılarak hesaplanmıştır. Kodlayıcılar arası güvenirlik informal muhakeme kaliteleri için .87, informal muhakeme modları için .90 olarak hesaplanmıştır. Anlaşmazlıklar ile ilgili araştırmacı ve tez danışmanı birlikte inceleme fırsatı bulmuşlardır. Geri kalan veriler araştırmacı tarafından kodlanmıştır.

3. BULGULAR

3.1. İnfomal Muhakeme Kalitelerine Yönelik Bulgular

Öncelikle deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının yazılı argümanlarındaki infomal muhakeme kalitelerine yönelik olarak betimsel istatistikler hesaplanmıştır. Veriler incelendiğinde çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ile 1 arasında değiştiği görülmektedir. Plotlar incelendiğinde aykırı değerlere rastlanmamıştır. Levene's testi sonuçlarına göre gruplar arası varyansların eşit olduğu varsayımı p anlamlılık değeri 0.05 olarak kabul edildiğinde doğrulanmıştır $F(1, 48) = 3.46, p = 0.069$.

Deney ve kontrol grubu infomal muhakeme kalitelerinin ortalaması hesaplanmıştır. İnfomal muhakeme kalitesi kullanılan rubriğe göre maksimum 21 puan alabilirken minimum değer 7 olabilmektedir. Ortalama puanlar karşılaştırıldığında ön test ortalama puanının deney grubu için 12.00 ($SS = 3.06$) ve kontrol grubu için 12.10 ($SS = 1.62$) olduğu görülmektedir. Son test ortalama puanları incelendiğinde ise deney grubundaki öğretmen adaylarının infomal muhakeme kalitelerinin uygulama sonrası puan ortalamalarının az bir artışla 14.50 ($SS = 3.30$) olduğu, kontrol grubunda ise daha da az bir artışla 12.20 ($SS = 2.06$) olduğu görülmektedir.

Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Betimsel İstatistikler

	Grup	N	Ortalama	SS	Std. Hata Ort.
Ön test	Deney	30	12.00	3.06	0.56
	Kontrol	20	12.10	1.62	0.36
Son test	Deney	30	14.50	3.30	0.60
	Kontrol	20	12.20	2.06	0.46

Deney grubundaki rol oynama etkinliklerine yönelik uygulamaların etkisini belirlemek üzere kovaryans analizi yapılmıştır. ANCOVA sonuçlarına göre ön test sonuçları kontrol altında tutulduğunda son test sonuçları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir $F(1, 47) = 7.62, p = 0.043, \eta_p^2 = 0.096$.

Tablo 5. Kovaryans Analizine Yönelik Bulgular

	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	69.5	1	69.47	9.12	0.004
Ön Test	37.8	1	37.84	4.96	0.031
Hata	335.3	47	7.62		

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının GDO konusu ile ilgili çevrimiçi tartışma sonucunda yazdıkları argümanlarını değerlendirmek üzere kapsamlı olarak bir analiz rubriği ele alınmıştır. Araştırmada argüman kalitesi 7 kategoriden oluşan bir rubrikle değerlendirilmiştir. Bu kategoriler iddia kullanımı, gerekçelerin sayısı, gerekçelerin uygunluğu, çürütücü kullanımı, çürütücülerin sayısı, bilimsel bilginin kullanılması, açıklamanın yapısal uygunluğundan oluşmaktadır.

Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin aldıkları puanlar argüman kalitesi değerlendirme rubriğindeki kategorilere göre karşılaştırılmıştır. Deney grubundaki öğretmen adaylarının argüman bileşenleri incelendiğinde uygulamalar sonrasında 3 puan olarak değerlendirilen argüman bileşenlerinde muhakeme yapan öğretmen adaylarının sayılarında bir artış olduğu görülmektedir. Ön test ve son test arasında tüm argüman bileşenlerinde 1 puan olarak puanlandırılan argüman bileşenlerinde bir azalma olduğu görülmektedir.

Tablo 6. Deney grubunda argüman bileşenlerine göre katılımcı sayısı

Argüman bileşeni	1 puan alan toplam katılımcı sayısı		2 puan alan toplam katılımcı sayısı		3 puan alan toplam katılımcı sayısı	
	Ön test	Son test	Ön Test	Son test	Ön test	Son test
İddia	7	2	18	15	5	13
Kullanımı						
Gerekçelerin Sayısı	8	4	13	10	9	16
Gerekçelerin Uygunluğu	4	3	19	15	7	12
Çürütücü Kullanımı	19	8	9	17	2	5

Tablo 6 (devamı). Deney grubunda argüman bileşenlerine göre katılımcı sayısı

Argüman bileşeni	1 puan alan toplam katılımcı sayısı		2 puan alan toplam katılımcı sayısı		3 puan alan toplam katılımcı sayısı	
	Ön test	Son test	Ön Test	Son test	Ön test	Son test
Çürütücülerin Sayısı	23	10	6	16	1	4
Bilimsel Bilginin Kullanılması	17	11	12	16	1	3
Açıklamanın Yapısal Uygunluğu	9	3	18	24	3	3

Kontrol grubundaki öğretmen adaylarının argüman bileşenleri incelendiğinde argüman bileşenlerinden 3 puan alan öğretmen adaylarının sayısının deney grubundakilere göre az sayıda olduğu görülmektedir. Uygulama sonrasında ise iddia kullanımında, bilimsel bilginin kullanımı ve açıklamaların yapısal uygunluğunda 3 puan alan öğretmen adayı sayısında çok az sayıda bir artış görülmektedir. Çürütücü sayısı bileşeninden öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun uygulama öncesi ve sonrasında 1 puan aldığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının argümanlarında kullanılan gerekçeleri genellikle 2 puan olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 7. Kontrol grubundaki argüman bileşenlerine göre katılımcı sayısı

Argüman bileşeni	1 puan alan toplam katılımcı sayısı		2 puan alan toplam katılımcı sayısı		3 puan alan toplam katılımcı sayısı	
	Ön test	Son test	Ön Test	Son test	Ön test	Son test
İddia Kullanımı	1	2	19	15	0	3
Gerekçelerin Sayısı	5	6	5	10	10	4
Gerekçelerin Uygunluğu	0	1	16	17	4	2
Çürütücü Kullanımı	8	8	12	12	0	0
Çürütücülerin Sayısı	18	14	2	4	0	0

Tablo 7(devamı). Kontrol grubundaki argüman bileşenlerine göre katılımcı sayısı

Argüman bileşeni		1 puan alan toplam katılımcı sayısı		2 puan alan toplam katılımcı sayısı		3 puan alan toplam katılımcı sayısı	
		Ön test	Son test	Ön Test	Son test	Ön test	Son test
Bilimsel Bilginin		8	11	12	8	0	1
Kullanılması							
Açıklamanın		4	3	15	15	1	2
Yapısal Uygunluğu							

Genel olarak Tablo X ve Y karşılaştırıldığında, rol oynamaya dayalı çevrimiçi tartışmaya katılan öğretmen adaylarının tüm argüman bileşenlerinde 1 puan alan öğretmen adaylarının sayılarında bir azalış görülürken, kontrol grubunda benzer duruma rastlanmamıştır. İddiaların kullanımı incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının genellikle 2 puan aldıkları görülmektedir. Bu argüman bileşeninden 3 puan alan öğretmen adayları sayısının her iki grup için de artış gösterdiği söylenebilir. Buradan hareketle uygulama sonrasında tam ve doğru bir iddiada bulunan öğrenci sayısında artış olduğu görülmektedir.

Gerekçe sayısı incelendiğinde ise deney grubundaki argümanların uygulamalar sonrasında 3 puan olarak kodlandığı, kontrol grubunda ise daha çok 2 puan olarak kodlandığı görülmektedir. Deney grubundaki 16 öğretmen adayının 3 ve üzeri gerekçe ile argümanlarını yapılandığı görülmektedir. Kontrol grubunda ise 3 ve daha fazla gerekçe sunan katılımcı sayısı 10'dan 4'e düşmüştür.

Gerekçelerin uygunluğu bileşeninde de hem deney hem de kontrol grubunda 2 puan alan öğretmen adayları sayısının yüksek olduğu görülmektedir. Ancak deney grubunda gerekçelerin uygunluğu için 3 puan alan öğretmen adayları sayısının arttığı görülmüştür. Buradan hareketle deney grubundaki öğretmen adaylarından 12 tanesinin kullandıkları gerekçeler iddialarını destekler nitelikte olmuştur.

Çürütücü kullanımı incelendiğinde kontrol grubunda uygulama öncesi veya sonrasında 3 puan alan öğretmen adayına rastlanmamıştır. Ancak deney grubunda çürütücü kullanımından en çok 2 puan aldıkları görülürken, 3 puan alan öğretmen adayları sayısı ise uygulama sonrası 2'den 5'e yükselmiştir. Kontrol grubunda olası alternatif açıklamalar mevcut olmasına rağmen öğretmen adayları çürütücü sunarken yetersiz kanıt ve muhakeme kullanmışlardır.

Çürütücülerin sayısı bileşeninde de benzer durum söz konusudur. Deney grubunda

çürütücü sayısı incelendiğinde deney grubunda ön testte en çok 1 puan almışken, son testte 16 öğretmen adayı bir adet çürütücü sunabilmiştir. Kontrol grubunda ise 14 öğretmen adayının argümanı 1 puan almıştır. Uygulama sonrasında birden fazla çürütücü içeren argümana kontrol grubunda rastlanmamıştır. Deney grubunda ise uygulama sonrası birden fazla çürütücü içeren argüman üreten öğretmen adayı sayısı 4 olarak belirlenmiştir.

Bilimsel bilgi kullanımına yönelik olarak ise deney grubunda uygulama öncesinde en sık kavram ve olguların mevcut olmasına rağmen kontrol grubunda iddiayı gerekçelendirmek için en sık bu bilgilerin genel ifadeler şeklinde kullanıldığı görülmektedir. Uygulamalar sonucunda deney grubunda bilimsel bilginin kullanımına yönelik 2 puan alan öğretmen adayı sayısında az da olsa bir artış tespit edilmiştir. Kontrol grubu verileri incelendiğinde bu kategoride 1 puan alan öğretmen adayı sayısı az da olsa artarken, 2 puan alan öğretmen adayı sayısında azalma görülmüştür.

Son olarak açıklamaların yapısal uygunluğu incelenmiştir. Bu argüman bileşeninden deney grubunda uygulama öncesi 9 öğretmen adayı 1 puan almıştır. Kontrol grubunda ise bu sayı 4 olarak belirlenmiştir. Uygulamalar sonrası deney grubunda iddialarını kanıta bağlayan bir muhakeme sunan ancak kanıtları tekrar edip 2 puan alan öğretmen adayı sayısı 18’den 24’e yükselmiştir. Kontrol grubunda ise uygulama öncesi ve sonrasında bu argüman bileşeninden 2 puan alan öğretmen adayı sayısı 15 olarak belirlenmiştir. Bu kategoriden 3 puan alan öğretmen adayı sayısı hem deney hem de kontrol grubunda az sayıda kalmıştır.

İddiaların kullanımı: Öğretmen adaylarının informal muhakemelerinin kalitelerinin belirlenmesine yönelik olarak yapılan analiz sonucunda iddialarının kullanımının kalitesine yönelik puanlama 1-3 arasında yapılmıştır. Öğretmen adaylarının doğru olmayan iddiada bulunması, iddianın sorulan soru ile alakasız olması ya da iddianın olmaması durumunda argüman içeriğindeki iddia 1 puan olarak puanlanmıştır. Öğretmen adayı doğru bir iddiada bulunmuş fakat iddia tam olarak belirtilmemiş ise 2 puan olarak puanlanmıştır. Öğretmen adayının argümanı doğru ve tam bir iddiaya sahip ise 3 puan olarak değerlendirilmiştir. Öğretmen adaylarının verdiği cevaplarından örnekler aşağıda verilmiştir:

“Bu canlılar zaten belli bir nizam ve intizamla yaratılmıştır İnsan sırf kendi çıkarları için sürekli doğal dengeye bozuyor.” (K11, 1 puan)

“Arttırılmasını savunuyorum çünkü gen aktarımı besinleri cazip hale getirirken de kalitelendirilebiliyor. Zaten çağ doğallıktan ziyade yapay bir çağa dönüşmektedir. Bu bağlamda GDO, çağımız için ekstra zarar demek değildir. Besinlerin ömrü arttıkça üretim ve tüketim de dengelenecektir. Bazı böcekler için tehlikeli olmasına karşı ise , bu durumu engelleyecek yeni teknolojiler geliştirilebilir. Örneğin, böceklerin bundan etkilenmemesi için yeni ilaçlar üretilebilir.” (K33, 2 puan)

“Arttırılmamalıdır aksine azaltılmak için çalışmalar yapılmalıdır. GDO insan sağlığı açısından zararlıdır. Sırf fazla üretim ya da ekonomi için insan sağlığıyla oynamak ne kadar doğru olabilir. Bunun önlenmesi içinde organik tarım yapan çiftçiye devletin gerekli desteği vermesi önemlidir. Eğer devlet bu desteği verirse GDO’lu ürün üretimi azaltılmış olur. Artan nüfus için boş araziler değerlendirilebilir ve hektarlık alanlara tarım yapılabilir. Bunun için GDO’ya hayır organik tarıma evet!! (K12, 3 puan)

Gerekçelerin sayısı: Katılımcıların argümanları incelenerek kullanılan gerekçe sayısına bağlı olarak değerlendirme yapılmıştır. Katılımcılar argümanlarında sadece bir adet gerekçe kullanılmış ise bu argüman bileşeninden 1 puan, iki adet gerekçe kullanılmış ise 2 puan, üç ve daha fazlası gerekçe kullanılmış ise 3 puan almıştır. Puanlamada öğretmen adaylarının verdiği cevaplardan örnekler şu şekildedir:

“GDO’nun zararlı olduğuna katılıyorum. çünkü GDO üretimi, süper dayanıklı böcek ve yabani bitki türleri yaratır. Bu türlerin varlığı ekosisteme ve tarıma büyük tehdit oluşturur.”(K26), (1 puan)

“Hayır bence GDO üretimi arttırılmamalıdır. Çünkü; doğanın belirli bir düzeni vardır ve GDO ile bu düzene müdahale edilmiş olunmaktadır. İnsanlar hata yapabildiklerinden dolayı bu risk alınmamalıdır. Gıdaların genetiği değiştirmeden doğal gübreler kullanarak sağlığa zararlı olmayan ürünler elde edilebilir.” (K40, 2 puan)

“GDO üretiminin arttırma mekanizması ülkeden ülkeye değişmelidir. Ülkelerin maddi durum, ihtiyaç, beslenme, tarım kullanım alanları ve sağlık durumları göz önünde bulundurularak ülkelerin ihtiyaç düzeylerine göre GDO kullanımı sınıflandırılmalıdır. Çünkü hem GDO'nun zararları hem de açlık durumu kesinlikle göz ardı edilmemesi gereken durumlardır. Yani sonuç olarak fayda ve zarar durumu hassas bir terazide tartılıp buna göre karar verilmelidir.” (K30, 3 puan)

Gerekçelerin uygunluğu: Öğretmen adaylarının iddialarında kullandığı gerekçelerin iddiayı desteklemek için uygun olup olmaması incelenmiştir.. Katılımcıların kullandıkları gerekçeler iddiayı destekler nitelikte olmaması durumunda 1 puan, Kullanılan gerekçelerden sadece bir kısmı iddiayı destekler nitelikte ise 2 puan, kullanılan gerekçelerin tümü iddiayı destekler nitelikte ise 3 puan olarak değerlendirilmektedir. Öğretmen adaylarının cevaplarından bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

“GDO’nun zararlı olduğunu düşünüyordum yapılan sunumlar sonrasında da bunun farkına vardım. Kendi grubumun ve arkadaşlarımla anlattığı bilgiler de buna destek verdi. GDO’nun ilk başta hiç yararı olmadığını düşünüyordum ama anlatılanlara göre maliyet açısından ülke ekonomisine katkı sağladığı söylendi. Zararlı olmasının nedeni ise genin doğal işleyişi bozulduğu için canlı sağlığına zararlıdır. Ayrıca organik tarım yapılması taraftarıydım anlatan arkadaşlar da bunu desteklemiş oldu. Zararını bildiği halde şirket kuran arkadaşların yeterli delile sahip olmadıkları için yani ikna kabiliyetleri düşük olduğu için GDO’nun zararları hakkındaki düşüncelerimi değiştiremediler.” (K14, 1 puan)

“Hayır artırılmamalıdır. Ekosistem için zararlı olduğu için birçok canlıya zararlıdır ve yapıları değiştiği için insan sağlığına da zararlıdır. Son zamanlarda GDO revaçta olmasa da ürünlerin çoğunda kullanılmaktadır ve şöyle bir günümüze bakıldığında hastalıklar artmıştır bundan mütevellit GDO’lu ürünler çoğaltıldığı zaman hastalıklar da gitgide çoğalacaktır.” (K36, 2 puan)

“Araştırmalarımız sonucunda GDO’lu ürünlerin yararından çok zararının olduğunu gördük. Bu da bence GDO’nun azaltılması gerektiğinin kanıtıdır. GDO’nun belli başlı birkaç yararı için insan sağlığını ve ekosistemin dengesini riske atmamak gerekir. GDO’lar öldürücü alerjilere sebep olabilir. GDO’lu yemler, hayvanlarda antibiyotik direncini artırır, antibiyotiklerin etkisini azaltır. GDO, ekim tarlalarında kullanılan yabancı ot ilaçları memeliler için toksik etki ve insanlarda hormonal dengeyi bozma riski taşıyor. GDO üretimi, süper dayanıklı böcek ve yabancı bitki türleri yaratır. Bu türlerin varlığı ekosisteme ve tarıma büyük tehdit oluşturur. GDO’lar tozlaşma yoluyla doğal türlere bulaşarak biyoçeşitliliğe zarar verir. Zehir salgılayan GDO’lar, kelebekler gibi zararsız canlıların ölümüne neden olur. Zehir salgılayan GDO’lar zehirlerini köklerinden toprağa geçirirler (URL 1). Zaman içerisinde bu zehirlerin

birikimi çevre için tehlike içerir. Yukarıdaki gibi birçok tehlikesi varken GDO üretimini arttırmak sadece canlıların yaşamını tehlikeye sokacaktır.” (K43, 3 puan)

Çürütücü kullanımı: Öğretmen adaylarının yazılı argümanları içerisinde çürütücü kullanımları incelenerek değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede argüman içerisinde bir çürütücünün olmaması ya da doğru olmayan bir çürütücü sunulması durumunda 1 puan, olası bir alternatif açıklama mevcut olup çürütücü sunulurken yetersiz muhakeme ve kanıt kullanılması durumunda 2 puan, yeterli kanıt ve muhakeme sunularak çürütücü sunularak ve olası alternatif açıklamalar kullanılması durumunda 3 puan olarak değerlendirilmiştir. Katılımcıların cevaplarından bazı örnekler şu şekildedir:

“GDO kullanımı kısıtlanmalıdır. Yaşamını sürdüren varlıklar belirli maddeleri belirli oranda almaya ihtiyacı vardır. GDO'lu ürünlerde genetik materyali üzerinde oynandığı için canlılar üzerinde olumsuz etkiler açabilir hatta var olan genetik materyalini de bozabilir ve farklı durumlar açabilir. Bu nedenle GDO'nun kullanım alanının kısıtlanması taraftarıyım.” (K2, 1 puan)

“GDO üretimi doğru yapılandırıldığında kullanılabilir. Örneğin altın pirinç çocuklarda A vitamini eksikliğini gidermek için yapılmıştır. Bunun gibi faydalı yerlerde üretimi artırılmalıdır. Fakat bazı gıda ürünlerinde kullanıldığında meyve ve sebze gibi benzeri ürünlere uygulandığında gıdalar asıl özelliğini sağlığını kaybetmektedir ve buda çeşitli hastalıkların artmasına neden oluyor. Aynı zamanda meyvelere uygulanan koruyucu GDO’lar böcekleri öldürüp ekosistemin bozulmasına neden oluyor. Bazı GDO’lar meyve ve sebzelerin ortam sağlanması amaçlı yapılır bununda zararlı olabileceğini düşünmüyorum. Bu yüzden doğru bir şekilde gerektiği yerlerde kullanılması gerekir.” (K15, 2 puan)

“Ben sadece ülkemizin kalkınması yönünden GDO’nun kullanılabilmesini destekliyorum. Bu geçtiğimiz dönemlerde ekonomi alanında ki sıkıntılara destek olabilir. Diğer türlü insan sağlığı üzerinde ki olumsuzlukları göz ardı edilemez. GDO’nun zararları araştırıldığında gıdaları böcek gibi hayvanlardan korumak için kullanılan bu maddenin insanlar üzerinde de olumsuz etkileri olduğu tespit edilmiştir. Özellikle hamile kadınların kanında ve dolayısıyla fetüste GDO’ya rastlanmıştır. Bu besinler insan vücudunda tam parçalanamamaktadır. Alerjik hastalıkları olan kişiler üzerinde öldürücü etkileri bile görülmektedir. İnsanlarda hormonal sistemi bozmaktadır. Bazı hayvanlar üzerindeki olumsuz etkisi ekosisteme zarar vermektedir. Antibiyotik

kullanımı sırasında antibiyotiklerin etkisinin görülmesini azaltmaktadır. Rüzgar ile doğal türlere karışarak biyolojik çeşitliliğe zarar vermektedir. Bitkideki zehir kökleriyle toprağa geçmektedir bu da çevre sorunlarına yol açmaktadır. Dolayısıyla şu ana kadar yapılan araştırmalardan anlaşıldığı üzere, GDO kullanımı hem doğa hem de canlılar üzerinde ciddi hasarlar bırakmaktadır (URL 2).

GDO Hakkındaki Yanlış Bilgilerin Düzeltilmesi Toplumumuzda büyük ölçüde bilimsel olmayan nedenlerden ötürü, GDO'ların insan sağlığı üzerindeki etkilerini saran ciddi endişeler var. Yapılan analiz, GDO'ların tamamen yararlı olduğunu savunmamakla birlikte aslında insan vücudu üzerinde olumlu etkilerinin de olabileceğini savunuyor. Örneğin, genetiği değiştirilmiş mısırın mikotoksinleri daha azdır çünkü bitkiler böceklerden daha az hasar görmesi için modifiye edilmiştir. Böcekler bir bitkinin bağışıklık sistemini zayıflatır ve mikotoksin üreten mantarların geliştirilmesine daha duyarlı hale gelirler. (URL, 3).Başında GDO ya çok karşıydım. Yaptığımız çalışma sonrasında tamamen fikrim değişti diyemem ama olumlu yönlerinin de göz ardı edilmemesi gerektiğini düşünüyorum. Ülkemizin şuan ki durumunu göz önüne alırsak üretimin arttırılması yönünde GDO desteklenebilir diye düşünüyorum.” (K31, 3 puan).

Çürütücü sayısı: Öğretmen adaylarının verdiği cevaplar incelendiğinde argümanlarının içerdiği çürütücü sayısına göre bu bileşen değerlendirilmiştir. Katılımcının argümanı zayıf çürütücü içeriyor ise 1 puan, argüman içerisinde bir adet çürütücü bulunuyor ise 2 puan, öğretmen adayının argümanı birden fazla çürütücü içeriyor ise 3 puan olarak değerlendirilmiştir. Katılımcıların argümanlarından örnekler aşağıdaki gibidir:

“GDO içeren yiyeceklerin insan sağlığına zararlıdır. Gen bitkinin içine yerleştirildiği için, onu tüketenlerin de risk altında oluyor. GDO'ların hedefinde olan ürün zararlıdır direkt olarak insan vücuduna zararlıdır. Zaman zaman bu gıdaların kansere yol açacağını da görmekteyiz.” (K3, 1 puan)

“Hayır arttırılmamalıdır ben desteklemiyorum. Çünkü insan sağlığına verdiği zararlar göz ardı edilmemelidir. Her ne kadar ekonominin gelişmesine imkan sağlasa da verimi arttırsa da insan sağlığına etkisi ve çevreye zararlı olan etkisi göz önüne alınarak esas önemli olanın verimi bu şekilde elde etmek değil insan sağlığına yararlı olacak şekilde düzenlenmesidir. Ayrıca insanın sağlığı üzerinde olmadıktan sonra bunun önemi olamaz. (K34, 2 puan)

“Önceki tartışmada olduğu gibi bazı konularda GDO’ya hayır diyorum. Çünkü raf ömrünü uzatıyor ve aldığımız besin maddelerinin yapısını bozuyor, sağlığa oldukça zararlıdır. Fakat bazı gerekçelerle GDO’ya evet diyorum. Bu gerekçeler Afrika’da açlık çeken insanlar için sulak ortamda yetişen bitkilerin DNA’sıyla oynayarak daha az suyla yetişmelerini sağlayarak oradaki ekonomiyi ve tarımı kalkındırır. Bu konuda birçok Bilim insanı fikir ayrılığına düşüyor ama benim düşüncem sadece insanlara ve ülkelere yardım etmek amacıyla kullanılmalı yoksa kötü niyetli insanların eline geçerse ortaya kötü sonuçlar açığa çıkabilir. Bu sektör kesinlikle özelleştirilmemeli çünkü o şirketler para için GDO’yu kötü niyetli kullanılabilir. Daha çok çiftlik sahibi insanlar tarımda GDO az da olsa ortadan kalkabilir.” (K20, 3 puan)

Bilimsel bilginin kullanımı: Katılımcıların argümanları incelendiğinde argümanlarında bilimsel bilginin kullanılarak iddialarının gerekçelendirmesi değerlendirilmiştir. Öğretmen adaylarının argümanlarında bilimsel bilginin olmaması ya da mevcut olan kavram ve olguların detaylarından bahsedilmemesi durumunda 1 puan, bilimsel bilginin kullanıldığı fakat gerekçelendirmek için daha yüzeysel ifadelerin yer aldığı durumlarda 2 puan, argümanlarda bilimsel bilginin yer alması ve spesifik bir şekilde iddiayı gerekçelendirmesinde bilimsel bilgilerin kullanılması durumunda 3 puan olarak değerlendirilmiştir. Öğretmen adaylarının bu bilgi kullanımı sırasında internet kaynaklarına sıklıkla başvurduğu görülmektedir. Aşağıdaki örneklerdeki kaynakça bu argüman bileşeni için sonradan araştırmacı tarafından eklenmiştir. Öğretmen adaylarının argümanlarından örnekler şu şekildedir:

“GDO sağlığımız için tehlike yaratıyor. Yediğimiz besinlerin içeriği değiştirerek DNA’ları ile oynanıp bize zararlı olacak şekilde geri dönüyor biz ise bu besinleri tükettiğimiz de bazı hastalıklar ile karşıyoruz. Bu durumda GDO sadece zararı ile ön plana çıkıyor ama yararları da vardır. Kötüye kullanım olduğu için GDO zararlıdır ile algılanıyor. Bilinçli bir şekilde kullanılırsa Türkiye açısından olumlu olacağını düşünüyorum.” (K1, 1 puan)

“Açıkkası benim düşüncem değişmedi. GDO’nun zararlarını görünce pek ılımlı yaklaşmıyorum. Tabi dünyada baya bir kıtlık var ama gerekenler yapılsa GDO’ya gerek duyulmaz. İnsan vücuduna zararı ve toprağa verdiği zararlar GDO’nun kullanımına ılımlı bakmıyorum. Örneğin bakteriler gibi canlılar GDO ya bağışıklık

kazanıp ve yeni formlara bürünebilirler. Bu da farklı durumların olmasına sebebiyet verecektir.” (K2, 2 puan)

“Klonlanmış hayvanlar çoğu insan hastalıkları için model olduğundan dolayı bilim insanları halen tedavisi olmayan kistik fibrozis gibi insan hastalıklarını etkili bir şekilde çalışabilmektedir. Genetiği değiştirilmiş hayvanlar, hemofili hastaları tarafından kullanılan pıhtılaşma faktörü veya diyabet insülin proteinleri üretmek için kullanılabilir (Çelik ve Turgut-Balık, 2007, s.18). Sonuç GDO’yu destekliyorum hastalıkların tedavisinde kullanımı sayesinde bir çok tedavisi bulunmamış hastalığa çare bulunabilir.” (K42, 3 puan)

Açıklamanın yapısal uygunluğu: Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının argümanları incelendiğinde argümanlarında iddiayı kanıtlarla bağlayan bir muhakeme sunulup gerekli ve uygun olan bilimsel prensiplerle bağlanmış olması değerlendirilmiştir. Argümanlarında muhakemeleri kanıtlara ve çürütücülere bağlamamış olan argümanlara 1 puan, kanıtlara dayalı olarak sunulmuş fakat yetersiz bilimsel kanıt kullanılmış olan argümanlara 2 puan, uygun ve yeterli bilimsel prensipler kullanılarak iddianın kanıtlarla bağlanmış olan argümanlara ise 3 puan verilerek değerlendirilmiştir. Katılımcıların argümanlarından örnekler şu şekildedir:

“Türkiye’nin yaptırım mekanizmasına baktığımız yasaklanmış olduğu söyleniyor. Ama mısır ve soya gibi yem ürünlerine GDO serbest yapılmıştır. Böylece hayvanların sütünden, etinden bize aktarılıyor. Böylece ne kadar yasak olduğu hakkında çelişkiye düşürüyor. İnsan sağlığı açısından da birçok hastalıklara sebep olup insan vücudunda hormonları bozuluyor. Öncelikle vatandaşları bilinçlendirmek, kendi ürünlerimizi yetiştirdiğimizde dışarıya patent alınarak satmamak vs.” (K3, 1 puan)

“GDO insanlara ve hayvanlara zarar verecek şekilde değil bu devletin gözetimi altında ve sadece GDO üretimine dayanmamalıdır. Açlık sınırını önüne geçmek için de GDO kullanılmalıdır. Dünya geliyor, insanlar değişiyor, nüfus yükseliyor, talepler artıyor. Gen aktarımı sayesinde besinler daha cazip ve kaliteli hale getirilebilir ve daha çok ürün alınabilir. Ayrıca, bu organizmalar bazı hastalıklara karşı daha dirençli kılınarak, verim artışı yoluyla dünyada açlıkla mücadele edilebilir. Günümüzde GDO uygulamalarının neredeyse tamamında kimyasal ilaçlara ve zararlılara karşı direnç arttırmak amaçlanmaktadır.” (K25, 2 puan)

“Araştırmalarımız sonucunda GDO’lu ürünlerin yararından çok zararının olduğunu gördük. Bu da bence GDO’nun azaltılması gerektiğinin kanıtıdır. GDO’nun belli başlı bir kaç yararı için insan sağlığını ve ekosistemin dengesini riske atmamak gerekir. GDO’lar öldürücü alerjilere sebep olabilir. GDO’lu yemler, hayvanlarda antibiyotik direncini artırır, antibiyotiklerin etkisini azaltır. GDO, ekim tarlalarında kullanılan yabancı ot ilaçları memeliler için toksik etki ve insanlarda hormonal dengeyi bozma riski taşıyor. GDO üretimi, süper dayanıklı böcek ve yabancı bitki türleri yaratır. Bu türlerin varlığı ekosisteme ve tarıma büyük tehdit oluşturur. GDO’lar tozlaşma yoluyla doğal türlere bulaşarak biyoçeşitliliğe zarar verir. Zehir salgılayan GDO’lar, kelebekler gibi zararsız canlıların ölümüne neden olur. Zehir salgılayan GDO’lar zehirlerini köklerinden toprağa geçirirler. Zaman içerisinde bu zehirlerin birikimi çevre için tehlike içerir (URL, 4) Yukarıdaki gibi birçok tehlikesi varken GDO üretimini arttırmak sadece canlıların yaşamını tehlikeye sokacaktır.”(K43, 3 puan)

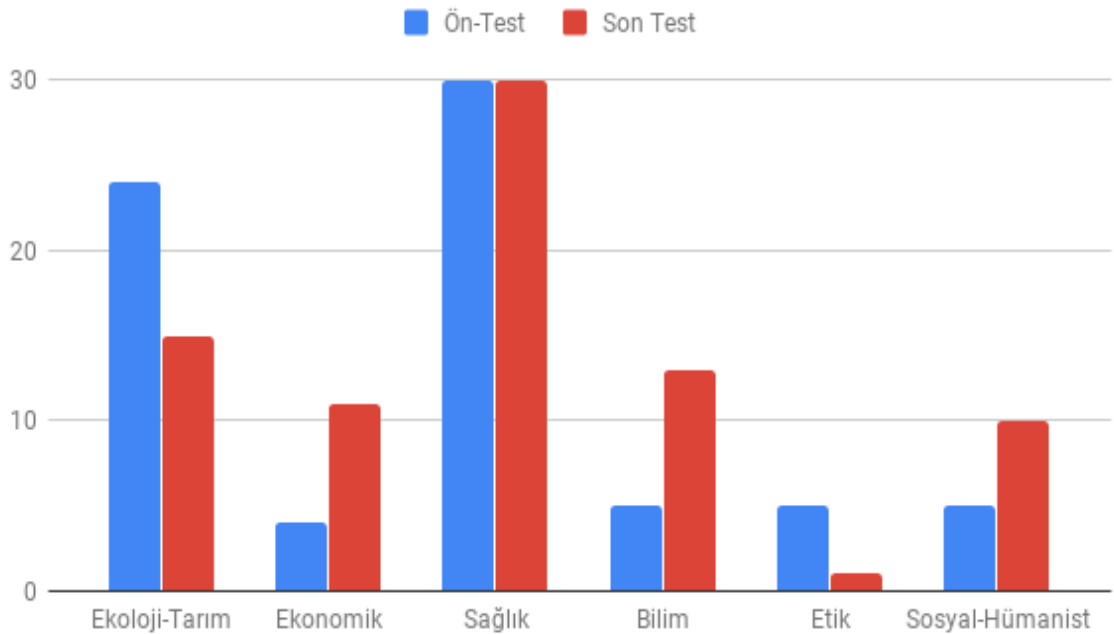
3.2. İnfomal Muhakeme Modlarına Yönelik Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının GDO konusu ile ilgili yaptıkları çevrimiçi tartışmada oluşturdukları argümanları incelenmiş ve infomal muhakeme modları literatürdeki infomal muhakeme modları dikkate alınarak kodlanmıştır. İnfomal muhakeme modları 6 ana başlık altında toplanmıştır. Bu modlar ekoloji/tarım, ekonomik, sağlık, bilim, etik ve sosyal-hümanist başlıklarındadır. Araştırma kapsamında verilmiş olan cevapların, oluşturulan infomal muhakeme modlarından hangisinin kapsayacağına yönelik kriterler oluşturulmuştur.

Araştırmada öğretmen adaylarının çevrimiçi tartışmada verdikleri cevaplarda infomal muhakemelerini belirlemek için yapılan analizi ile gerekçe sayılarının mod türlerine göre ön test ve son test olarak karşılaştırmasının dağılımı betimsel istatistiklerle ifade edilmiştir. Deney grubu için belirlenen infomal muhakeme modlarının istatistiksel dağılımı Şekil X’de verilmiştir. Kontrol grubu için belirlenen infomal muhakeme modlarının istatistiksel dağılımı Şekil X’de verilmiştir

İki grup karşılaştırıldığında dikkat çekici bulgulardan biri hem deney hem de kontrol grubunda GDO konusunda en sık kullanılan sağlık odaklı muhakeme modu olarak ön testte ve son testte karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte en az kullanılan muhakeme modu deney grubunda etik muhakeme moduyken, kontrol grubunda etik-

odaklı muhakeme yapan öğretmen adayına rastlanmamıştır. Ekoloji tarım odaklı muhakeme modu ise her iki gruptaki öğretmen adayları tarafından en sık ikinci kullanılan muhakeme modu olmuştur. Kontrol grubundaki öğretmen adayları argümanlarında etik odaklı informal muhakeme modunu kullanmamışlardır. Ekolojik odaklı muhakeme sayısı kontrol grubunda artış gösterirken, deney grubunda azalma tespit edilmiştir. Bununla birlikte uygulamalar sonrasında deney grubunda en sık kullanılan üçüncü muhakeme modu bilimsel odaklı informal muhakeme modu olurken, kontrol grubunda da bilimsel odaklı informal muhakeme modu kullanılmıştır. En sık kullanılan dördüncü informal muhakeme modu deney grubunda ekonomi odaklı muhakeme modu iken, kontrol grubunda sosyal odaklı muhakeme modu olarak görülmektedir. Kontrol grubunda uygulamalar sonrası tüm muhakeme modlarının kullanımında bir artış söz konusudur. Deney grubunda ise tarım ve etik odaklı muhakeme modlarını kullanımında bir miktar azalma söz konusudur.

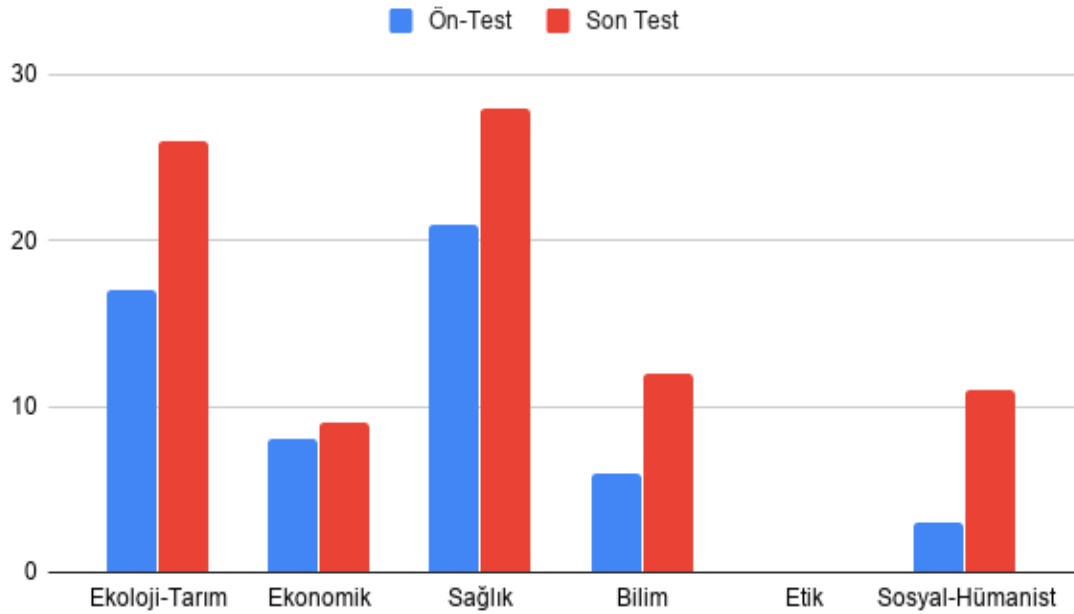


Şekil 5. Deney grubunun informal muhakeme modlarındaki değişim

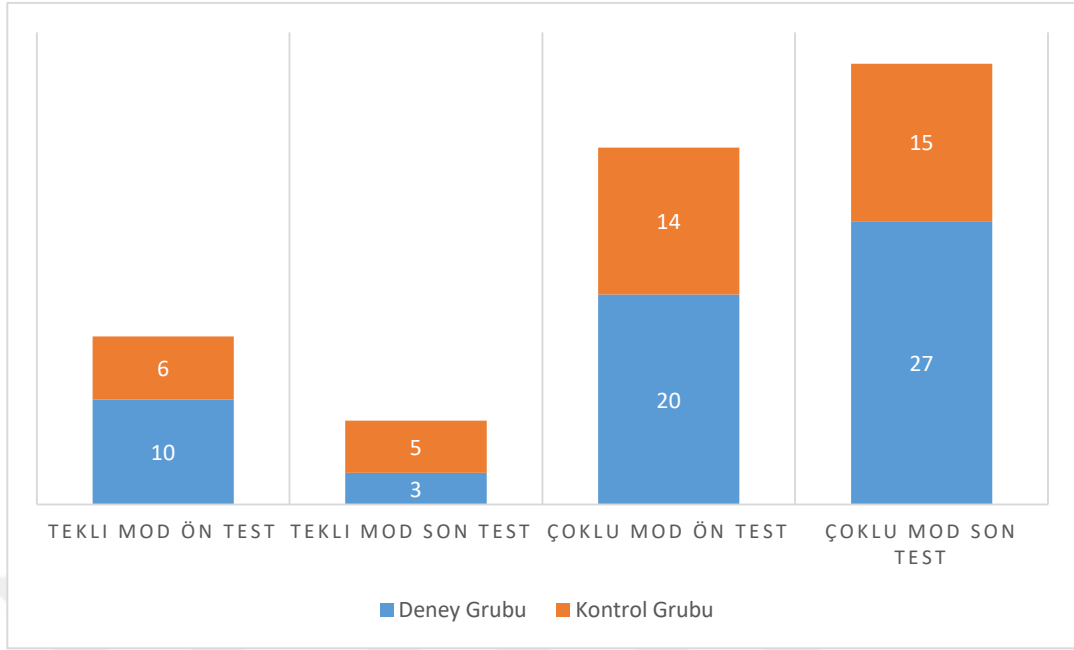
Deney grubu için informal muhakeme modları incelendiğinde informal muhakeme modlarına ön test – son test olarak karşılaştırıldığında toplam informal muhakeme sayıları farklı açılardan bakıldığında son testte bir artış olduğu görülmektedir. Ekonomik odaklı, sosyal-hümanist ve bilimsel odaklı informal muhakeme modunda bir artış olduğu görülmektedir. Ekoloji-tarım odaklı informal

muhakeme modu ile etik odaklı muhakeme modunda ise az da olsa bir düşüş gözlemlenmektedir. Deney grubundaki öğretmen adaylarının yazılı argümanlarında en sık kullandıkları informal muhakeme modu sağlık odaklı muhakeme modudur. Bu modu kullanan öğretmen adaylarının sayısı uygulama öncesi ve sonrasında aynı kalmıştır.

Kontrol grubu için belirlenen informal muhakeme modlarının ön test – son test dağılımına yönelik karşılaştırması Şekil 6’de verilmiştir. Kontrol grubunda uygulama öncesinde en sık kullanılan muhakeme modu sağlık odaklı muhakeme modu iken en az kullanılan muhakeme modu sosyal odaklı muhakeme modu olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda da ekoloji-tarım odaklı, sağlık, ekonomi, bilim ve sosyal odaklı informal muhakeme modlarında bir artış tespit edilmiştir. Etik odaklı informal muhakeme modunu ön test veya son testte kullanan öğretmen adayına bu grupta rastlanmamıştır.



Şekil 6. Kontrol grubunun informal muhakeme modlarındaki değişim



Şekil 7. Uygulama öncesi ve sonrası tekli ve çoklu muhakeme modları

İnformal muhakeme modları öğretmen adaylarının GDO konusundaki argümanlarında muhakeme süreçlerinde olayı kaç farklı boyuttan değerlendirdiğine yönelik bilgi vermektedir. Analizin bu kısmında öğretmen adaylarının informal muhakemelerinde bir ya da birden fazla muhakeme modunu kullanmalarına yönelik analiz yapılmıştır. Deney grubundaki öğretmen adaylarının yazılı argümanlarındaki informal muhakeme modları incelendiğinde uygulama öncesinde 10 öğretmen adayının tek bir muhakeme modunu kullandığı görülürken uygulama sonrası 3 öğretmen adayı tek muhakeme modunu kullanmıştır. Kontrol grubunda uygulama öncesi tek bir muhakeme modunu argümanında kullanan öğretmen adayı sayısı 6 iken uygulama sonrası bu sayı 5 olarak belirlenmiştir. Rol oynama uygulamaları sonrasında kontrol grubundaki daha fazla sayıdaki öğretmen adayının GDO'ya yönelik muhakemelerinde farklı bakış açılarından bu konuyu değerlendirdikleri görülmektedir (Şekil 7).

Öğretmen adaylarının informal muhakeme modlarından örnekler aşağıdaki gibidir.

Ekoloji-Tarım Odaklı Muhakeme Modu : Katılımcıların cevapları incelendiğinde argümanlarında gerekçe olarak bölge veya yeryüzü üzerindeki flora ve faunayı olumsuz yada olumlu etkilemesi, doğaya zararı yada yararı olması, türler üzerinde olumlu yada olumsuz etki yaratabilmesi, ekosistem üzerinde olumlu yada olumsuz etkilere sahip olması, bitki örtüsüne yararı yada zararlı etkenleri olması, zirai olarak tarıma olumlu

yada olumsuz etkileri hakkında yer verilmesi, tarımsal faaliyetlerin oluşumuna yer vermesi durumunda informal muhakeme modu ekoloji-tarım odaklı muhakeme modu kapsamı içerisine alınmıştır. Öğretmen adaylarının ekoloji-tarım odaklı informal muhakeme modu içerisinde yer alan bazı örnek cümleler aşağıda verilmiştir.

“GDO’nun ne kadar yararı olsa da besinlerin içeriği değiştiği için zararlıdır. Bu değişim sonucunda bir çok hastalıklar ortaya çıkıyor. Tüm canlıların yaşamları zincirleme reaksiyonlarla birbirlerine bağlıdır. Bu nedenle bu değişim doğayı ve canlı yaşamını olumsuz etkilemektedir.” (Deney Grubu, K10)

“GDO kullanılmamalıdır. Çünkü zararlı da olsa yaratılan her canlı muhakkak bir şey için faydalıdır. Ve bir canlının sonunun gelmesi demek ekosisteme ciddi zararlar verebilir. Ki bir canlının bitki ya da hayvan hatta mantarlar ve mikroskobik canlılarda dahil olmak üzere genetiğindeki oynama insanlarla etkileşime geçtiği anda insanlara da aktarılabilir. Genlerdeki bu oynama her canlıya ciddi zararlar verebilir.” (Deney Grubu, K19)

“Hayır bence GDO üretim artırılmamalıdır. Çünkü; doğanın belirli bir düzen vardır ve GDO ile bu düzene müdahale edilmiş olunmaktadır. İnsanlar hata yapabildiklerinden dolayı bu risk alınmamalıdır. Gıdaların genetiği değiştirmeden doğal gübreler kullanarak sağlığa zararlı olmayan ürünler elde edilebilir.” (Kontrol grubu, K40)

“Hayır arttırılmamalıdır Çünkü günümüzde ekosistem gün geçtikçe daha fazla bozulmaktadır. Bunun arttırılmasını desteklemek ekosistemin yapısını bozacaktır. İnsan sağlığı açısından dahi zararlı olan GDO’yu desteklemek mantıklı gelmiyor. GDO arttırılacağı yerine doğal ürün verim arttırılrsa buna yönelik çalışmalar yapılsa daha iyi olmaz mı hep daha az masrafa daha fazla ürün daha kaliteli ürün diye diye hem ekosistem hem de insan sağlığını bozuyorlar. Para için dünyayı yok etmeye gerek yok.” (Kontrol grubu, K44)

Ekonomik Odaklı Muhakeme Modu: Katılımcıların cevaplarının içeriği incelendiğinde argümanlarındaki gerekçeleri arasında GDO’nun ekonomik olarak bireye ve ülkeye katkı sağlaması veya ekonomik olarak zarardan bahsetmesi, ülke kalkınması, bölgesel kalkınma, bütçeleme, aile bütçesi, aile ekonomi yada gelir düzeyine göre fayda sağlaması, israf konularından olumlu yada olumsuz etkilerine yer verilmesi durumunda informal muhakemeleri ekonomik odaklı informal muhakeme modu kapsamında değerlendirilmiştir. Ekonomik informal muhakeme modu kapsamına

giren öğrencilerin verdiği cevaplara örnekler aşağıdaki gibidir.

“DNA da yapılan bir değişiklik olduğu için ben GDO’yu uygun bulmuyorum. Çünkü doğal yapısı bozuluyor. Her genin bir işleyişi bir görev vardır bir gen çıkarılıp yeni bir gen eklendiğin de hem canlının hem de o ürünü kullanabilen başka canlının bu durumdan etkilenir. GDO’ya karşıyım. Doğal yaşam taraftarıyım. Ayrıca kullanılan bütçe fazla olduğu için ülke ekonomisi olumsuz yönde etkilenmektedir.” (Deney grubu, K14)

“Genetiği tamamen değiştirmiş bir meyve ve ya sebze zaten meyvelikten çıkmıştır. GDO’lu ürünlerin zaten insan sağlığına zararları tespit edilmiştir. Ama buna rağmen hala GDO ülkemizde aşırı derecede kullanılmaktadır çünkü işin ucunda para var.” (Deney grubu, K24)

“Bence arttırılmamalıdır. Gözümüze ve cebimize cazip geliyor diye sağlığımızdan olabiliriz. Doğal besinler tüketmeyi tercih etmeliyiz.”(Kontrol grubu, K31)

“GDO’yu destekliyorum çünkü ; GDO sayesinde besinlerin raf ömrünü uzatabiliyoruz bu sayede yiyecek ziyanını minimum seviyeye indirmiş oluyoruz. Meyveler ve sebzeler göze daha güzel ve alıcı (büyüklüğü, rengi vb.) geldiği için daha fazla tercih ediliyor. Çeşitliliği her mevsim sağlıyor. Üretim fazla olduğu için daha uygun fiyatlarda satılıyor bu nedenle talep çok oluyor ve böylelikle kar artışı fazla oluyor. Böceklerle ve hastalıklara karşı daha dayanıklı olduğu için toptan alıcı olarak daha çok tercih ediyoruz. Dünya çapında aktif olan 240’tan fazla bilim ve sağlık organizasyonu GDO’nun sağlıklı olduğunu ilan ediyor (Kontrol grubu, K48).

Sağlık Odaklı Muhakeme Modu: Araştırmadaki katılımcıların cevaplarını incelediğimizde gerekçe olarak insan sağlığı ve tüm canlıların sağlığı ile ilgili olumlu yada olumsuz yanlarından, hastalıklardan bahsediyor ise sağlık odaklı informal muhakeme modu kapsamında değerlendirilmiştir. Sağlık informal muhakeme mod kapsamına alınan öğretmen adaylarının cevaplarından örnekler aşağıdaki gibidir:

“Kesinlikle katılmıyorum çünkü DNA’daki bir değişiklikten bahsedildiği için katılmıyorum her canlının belirli bir yapısı olduğunun bunun korunması gerektiğin düşünüyorum. Bu GDO’lu besinler insan vücudunda tam parçalanamamaktadır ve bu yüzden sorun teşkil etmektedir. Alerjik hastalıkları olan kişiler üzerinde öldürücü etkiler bile görülmektedir. İnsanlarda hormonal sistemi bozmaktadır. Bazı hayvanlar üzerindeki olumsuz etkisi ekosisteme zarar vermektedir.”(Deney grubu, K18)

“GDO insan sağlığına zararlıdır. Bu yüzden GDO yapılmamalıdır. Bu dünya sadece bizim değil diğer canlılarında yaşam alanıdır. Daha fazla üretim için onların sağlığıyla oynamamalıyız. Hem insan hem de hayvanların sağlığı düşünölmelidir.”(Deney grubu, K25)

“Hayır arttırılmamalıdır ben desteklemiyorum. Çünkü insan sağlığına verdiği zararlar göz ardı edilmemelidir. Her ne kadar ekonominin gelişmesine imkan sağlasa da verim arttırsa da insan sağlığına etkisi ve çevreye zararlı olan etkisi göz önüne alınarak esas önemli olanın verim bu şekilde elde etmek değil insan sağlığına yararlı olacak şekilde düzenlenmesidir. Ayrıca insanın sağlığı üzerinde olmadıktan sonra bunun önem olamaz.” (Kontrol grubu, K34)

“Bence arttırılmamalıdır. Çünkü GDO insan sağlığı açısından zararlıdır. Hatta ölümcöl durumlara da sebep olabilir. Sağlığımızı kötü yönde etkileyerek canlıların yaşamsal dengesin bozabilir. Ekosistemin bozulmasına neden olabilir. Bu yüzden bence GDO üretim arttırılmamalıdır.” (Kontrol grubu, K43)

Bilim Odaklı Muhakeme Modu: Katılımcıların cevapları incelendiğinde yazılı argümanlarında gerekçe olarak bilimsel çalışmalar, bilim insanların çalışmalarını, bilimsel olgu ve kavramlara dayalı bilginin verilmesi, DNA ve gen aktarımı gibi bilimsel kavramların ve terimlerin yer verildiği durumlarda informal muhakeme bilim odaklı informal muhakeme modu kapsamı içinde değerlendirilmiştir. Bilim odaklı informal muhakeme modu kapsamında değerlendirilen örnek cevaplar şu şekildedir:

“Tüm insanlığa ait olan bir materyal olan DNA'nın özelleştirilmesi endişe yaratıyor böylelikle sağlık açısından oldukça zararlıdır ama faydaları da vardır.ünümüzde GDO uygulamalarının neredeyse tamamında kimyasal ilaçlara ve zararlılara karşı direnç arttırmak amaçlanmaktadır. Hem de mısır, pamuk, soya gibi ürünlerin ABD’de daha bu zamanda bile %95 civarı miktarının GDO’lu olarak üretilmesine rağmen Neden yeryüzünde var olan bütün GDO’lar tarım ilaçlarına ve zararlılarına karşı direnç arttırmaya yöneliktir? Ki bu durum GDO’lu tohumların ve nasıl olsa bitkiye zarar vermiyor diye umarsızca kullanılan tarım ilaçlarının aynı kartellerden alımını sağlamakta ve piyasaya hem genetiği değiştirilmiş, hem de bol ilaca maruz kalmış ürünlerin salınmasını sağlamaktadır? bu soruyu sorduğumuz zaman yararları ile çelişiyor doğada insan eliyle yaratılan bir seçilimden ziyade laboratuvar ortamında oyun oynar gibi üretilen GDO’lu gıdaların insan bünyesinde hiçbir etki yaratmaması mümkün

müdür? (URL. 5). Tabiki mümkün değildir.” (Deney grubu, K4)

“GDO insanlara ve hayvanlara zarar verecek şekilde değil bu devletin gözetimi altında ve sadece GDO üretimine dayanmamalıdır. Açlık sınırını önüne geçmek için de GDO kullanılmalıdır. Dünya geliyor, insanlar değişiyor, nüfus yükseliyor, talepler artıyor. Gen aktarımı sayesinde besinler daha cazip ve kaliteli hale getirilebilir ve daha çok ürün alınabilir. Ayrıca, bu organizmalar bazı hastalıklara karşı daha dirençli kılınarak, verim artışı yoluyla dünyada açlıkla mücadele edilebilir (URL, 6). Günümüzde GDO uygulamalarının neredeyse tamamında kimyasal ilaçlara ve zararlılara karşı direnç arttırmak amaçlanmaktadır.” (Deney grubu, K25)

“Evet Kullanılmalı çünkü Böceklerle ve hastalıklara karşı daha dayanıklı ürünler elde ediliyor. Gen aktarımı sayesinde daha dayanıklı ve raf ömrü daha uzun olan tarımsal ürünler üretiliyor. Tüketici algısı bu konuda çok değişkenlik gösterebiliyor. GDO ürünlerin besleyicilik değerini artırıyor. Protein bakımından daha zengin bir tahıl üretimi buna örnek olarak verilebilir. Daha yüksek besin değerine sahip gıdalar daha ucuz üretilmektedir. Birim alandan alınan verimin artmasına imkan sağlıyor. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin tarımsal üretiminde artış sağlanarak açlığa karşı mücadele veriliyor. Kuraklığa dayanıklı tohum üretimi buna örnek olarak verilebilir. Daha kısa sürede bitkisel ve hayvansal ürün oluşumuna imkan sağlaması, duyuşsal anlamda tüketici tercihini alabilecek olan ürünlerin yetiştirilmesi İstenilmeyen özelliklerin engellenmesi konusunda müdahale etme imkanının olması avantajlar sağlıyor, kanola yağındaki erusikasitin azaltılması veya tamamen elimine edilmesi buna örnek olarak verilebilir. Bitkisel üretimde pestisitlerin kullanılmasını azaltıyor. Bu özellik böceklerin zararlarını engelleyici gen aktarımı ile bu sağlanıyor. Günümüzde mısır ve pamuğun zararlılara, soya ve kanolanın pestisitlere, kabağın da virüslere karşı dirençli olmasında GDO teknolojisi kullanılmaktadır (Ergin ve Yaman, 2013).” (Kontrol grubu, K38)

“Klonlanmış hayvanlar çoğu insan hastalıkları için model olduğundan dolayı bilim insanları halen tedavisi olmayan kistik fibrozis gibi insan hastalıklarını etkili bir şekilde çalışabilmektedir. Genetiği değiştirilmiş hayvanlar, hemofili hastaları tarafından kullanılan pıhtılaşma faktörü veya diyabet insülin proteinleri üretmek için kullanılabilir olduğu yapılan bilimsel çalışmalarla açıklanmış (URL, 8). Sonuçta GDO’yu destekliyorum hastalıkların tedavisinde kullanımı sayesinde bir çok tedavisi bulunmamış hastalığa çare bulunabilir. (Kontrol grubu, K43)

Etik Odaklı Muhakeme Modu: Katılımcıların verdiği cevaplar içerik bakımından incelendiğinde yazılı argümanlarında gerekçe olarak toplumsal değerler, dini değerler, kültürel değerler gibi etik değerlerden bahsedildiği durumlarda etik odaklı informal muhakeme mod kapsamında değerlendirilmiştir. Etik odaklı informal muhakeme modu kapsamında değerlendirilmiş olan öğretmen adaylarının verdiği cevaplardan örnekler aşağıdaki gibidir:

“Tüm insanlığa ait olan bir materyal olan DNA'nın özelleştirilmesi endişe yaratıyor böylelikle sağlık açısından oldukça zararlıdır ama faydaları da vardır .Günümüzde GDO uygulamalarının neredeyse tamamında kimyasal ilaçlara ve zararlılara karşı direnç arttırmak amaçlanmaktadır. Hem de mısır, pamuk, soya gibi ürünlerin ABD’de daha bu zamanda bile %95 civarı miktarının GDO’lu olarak üretilmesine rağmen Neden yeryüzünde var olan bütün GDO’lar tarım ilaçlarına ve zararlılarına karşı direnç arttırmaya yöneliktir? Ki bu durum GDO’lu tohumların ve nasıl olsa bitkiye zarar vermiyor diye umarsızca kullanılan tarım ilaçlarının aynı kartellerden alımını sağlamakta ve piyasaya hem genetiği değiştirilmiş, hem de bol ilaca maruz kalmış ürünlerin salınmasını sağlamaktadır? bu soruyu sorduğumuz zaman yararları ile çelişiyor doğada insan eliyle yaratılan bir seçimden ziyade laboratuvar ortamında oyun oynar gibi üretilen GDO’lu gıdaların insan bünyesinde hiçbir etki yaratmaması mümkün müdür? (URL, 5). Tabi ki mümkün değildir. (Deney grubu, K4)

“Bu canlılar zaten belli bir nizam ve intizamla yaratılmıştır. İnsan sırf kendi çıkarları için sürekli doğal dengeye bozuyor.” (Deney grubu, K11)

“Kesinlikle katılmıyorum çünkü DNA’daki bir değişiklikten bahsedildiği için katılmıyorum her canlının belirli bir yapısı olduğunun bunun korunması gerektiğini düşünüyorum. Bu GDO’lu besinler insan vücudunda tam parçalanamamaktadır ve bu yüzden sorun teşkil etmektedir. Alerjik hastalıkları olan kişiler üzerinde öldürücü etkileri bile görülmektedir. İnsanlarda hormonal sistemi bozmaktadır. Bazı hayvanlar üzerindeki olumsuz etkisi ekosisteme zarar vermektedir.” (Deney grubu, K18)

“Her ne kadar yararlı yönleri olsa da bence GDO zararlıdır. Çünkü bir canlının yaratılışıyla oynanıyor. Bu sonuncunda birçok hastalığa sebebiyet veriyor.” (Deney grubu, K24).

Sosyal-Hümanist Odaklı Muhakeme Modu: Öğretmen adaylarının cevapları içerik analizi ile incelendiğinde yazılı argümanlarında gerekçe olarak insan-çevre ilişkisinin etkileşiminden, insan yaşamının öneminden, insanların durum karşısında düşebilecekleri olumsuzluklardan, GDO ile insanların açlık ve kıtlık gibi sorunlarına çözüm bulunmasından bahseden cevaplar sosyal-hümanist informal muhakeme modu kapsamı içinde değerlendirilmiştir. Sosyal-hümanist informal muhakeme modu içerisinde değerlendirilen cevaplara örnekler şu şekildedir:

“GDO besinlerin dış görünüşünü ve hızlı büyümesini ne kadar etkiliyse böceklerle de o kadar zararı vardır. Bakıldığında GDO yapılması için nüfus artış hızını bahane ediyorlar. Artan nüfus ile birlikte besin ihtiyacı da artıyor. Evet bu doğru bir neden olabilir ama GDO’yu kullanarak çözüm üretmek yerine insanları tarıma yönelterek, sebze ve meyvenin yetiştirebileceği arazi ortamları oluşturarak, kentleşmenin önüne geçip boş arazi bırakarak, seraların kullanımının yaygınlaştırarak, insanların sağlıkları için eğer meyve ve sebze yetiştirecek alanları varsa onları buna teşvik ederek, fabrika atıklarını topraklara atımını engelleyip verimli toprak oluşturarak yani birçok yapılacak şey varken GDO kullanmak bana kolaya kaçmak gibi geliyor. Biz bir döngü içerisindeyiz. Bazı böceklerin yok olması demek döngünün git gide yok olması demektir. Bu dünya için ve insanlık için büyük bir tehlikedir. O böceklerin bir hikmeti olmasaydı Allah onları yaratmazdı. Biri bize çıkıp da dese ki GDO kullanılacak besin için ve sen bunun sonunda zarar alacaksın ve ölüm bile olabilir. Hangi insan bunu kabul edebilir? GDO zararlıdır.” (Deney grubu, K8)

“Önceki tartışmada olduğu gibi bazı konularda GDO ya hayır diyorum. Çünkü raf ömrünü uzatıyor ve aldığımız besin maddelerinin yapısını bozuyor, sağlığa oldukça zararlıdır. Fakat bazı gerekçelerle GDO’ya evet diyorum. Bu gerekçeler; Afrika’da açlık çeken insanlar için sulak ortamda yetişen bitkilerin DNA’sıyla oynayarak daha az suyla yetiştirmelerini sağlayarak oradaki ekonomiyi ve tarımı kalkındırır. Bu konuda birçok Bilim insanı fikir ayrılığına düşüyor ama benim düşüncem sadece insanlara ve ülkelere yardım etmek amacıyla kullanılmalı yoksa kötü niyetli insanların eline geçerse ortaya kötü sonuçlar açığa çıkabilir. Bu sektör kesinlikle özelleştirilmemeli çünkü o şirketler para için GDO’yu kötü niyetli kullanılabilir. Daha çok çiftlik sahibi insanlar tarımda GDO az da olsa ortadan kalkabilir.” (Deney grubu, K20)

“GDO aslında doğru kullanılırsa çok yararlı olduğunu görüyoruz. Yeterince besin bulamayan bir çok insan var ve bunları bu yaşam sıkıntısından kurtarmanın en güzel

yolu GDO’lu besinlerdir. GDO’lu besinlerin temel problemi gerektiği gibi dağıtılmamasıdır. Gerekli olan bölgelere bu besinler dağıtılmıyor bu nedenle de GDO’lu besinler tam amacına ulaşamıyor. Eğer GDO’lu besinler gereken yerlere gerektiği miktarda ulaşırsa GDO tam amacına ulaşmış demektir bu insani yardıma hepimizin el atması gerekir.” (Kontrol grubu, K41)

“Arttırılmamalıdır. Çünkü her şeyin başı sağlıktır. Ve GDO insan sağlığı açısından zararlı... Ama bir başka taraftan bakıldığında daha fazla ürün alınması açısından GDO arttırılabilir. Sonuçta hiçbir şey bulamayıp açlıktan ölen insanlar var. Onun yerine sağlıklı pek olmasa da GDO daha fazla ürün alınması için arttırılabilir.” (Kontrol grubu, K46)

Deney grubundaki öğretmen adaylarının informal muhakeme modlarına yönelik olarak kendilerine verilen rolün muhakeme modunu ön testten farklı olarak son testte kullanım durumları incelenmiştir. Deney grubundaki 30 öğretmen adayından 12 tanesinin kendilerine verilen muhakeme modunda argümanları uygulama sonrası yapılandırmadığı görülmektedir. Rol oynamaya dayalı çevrimiçi tartışma süreçlerine dahil olan öğretmen adaylarından 18 tanesinin ise uygulama sonrasında kendilerine verilen rollerdeki informal muhakeme modunu kullandıkları belirlenmiştir. Bu 18 öğretmen adayından 8’i kendilerine verilen roldeki muhakeme modunu zaten ön testte kullanmışlardır. 30 öğretmen adayından 10’u kendilerine verilen roldeki muhakeme modunu ise ilk kez son testte yapılandırdıkları yazılı argümanlarında kullanmışlardır.

Tablo 8. Verilen rolün muhakeme modunun kullanım durumu

Öğrenci Kodu	Ön teste Kullandığı muhakeme Mod(ları)	Verilen Rolün muhakeme Modu	Son testte kullandığı muhakeme mod(ları)	Son testte verilen rolün muhakeme modu mevcut mu?
K1	Ekoloji-Sağlık-Bilimsel	Sağlık	Sağlık-Bilimsel	Evet
K2	Bilimsel-Sosyolojik	Bilimsel/Teknolojik	Ekolojik-Sağlık-Bilimsel-Sosyolojik	Evet
K3	Sağlık-Bilimsel	Sosyolojik	Ekolojik-Sağlık	Hayır
K4	Sağlık-Bilimsel	Ekolojik	Ekolojik-Bilimsel	Evet
K5	Ekoloji-Sağlık	Ekolojik	Ekolojik-Sağlık-Bilimsel	Hayır
K6	Ekoloji-Bilimsel	Bilimsel/Teknolojik	Sosyolojik	Hayır
K7	Ekoloji-sağlık	Bilimsel/Teknolojik	Ekolojik-Sağlık-sosyolojik	Hayır
K8	Ekoloji-sağlık-sosyolojik	Sosyal-Ekonomik	Ekonomik-Sağlık	Evet

Tablo 8 (devamı). Verilen rolün muhakeme modunun kullanım durumu

Öğrenci Kodu	Ön teste Kullandığı muhakeme Mod(ları)	Verilen Rolün muhakeme Modu	Son testte kullandığı muhakeme mod(ları)	Son testte verilen rolün muhakeme modu mevcut mu?
K9	Ekolojik-Ekonomik-Sağlık	Bilimsel/Teknolojik	Ekolojik-Ekonomik-Sağlık	Hayır
K10	Ekolojik-Sağlık	Ekonomik	Ekonomik-Sağlık-Bilimsel	Evet
K11	Ekolojik-Sosyolojik	Sosyolojik	Sosyolojik	Evet
K12	Sağlık	Ekolojik	Ekolojik-Ekonomik-Sağlık	Evet
K13	Sağlık	Sosyolojik	Ekonomik-Sağlık	Hayır
K14	Ekonomik-Sağlık	Sosyal-Ekonomik	Ekonomik-Sağlık	Evet
K15	Ekolojik-Sağlık	Sağlık	Ekolojik-Sağlık-Bilimsel	Evet
K16	Sağlık	Ekolojik	Ekolojik-Sağlık	Evet
K17	Ekolojik-Sağlık-Sosyolojik	Sosyal-Ekonomik	Ekolojik-Sağlık-Bilimsel	Hayır
K18	Ekolojik-Sağlık-Sosyolojik	Ekonomik	Ekolojik	Hayır
K19	Ekolojik	Ekonomik	Ekonomik-Bilimsel	Evet
K20	Ekonomik-Sağlık-Sosyolojik	Sosyolojik	Ekonomik-Sağlık-Sosyolojik	Evet
K21	Ekolojik-Sağlık-Sosyolojik	Bilimsel/Teknolojik	Bilimsel-Sosyolojik	Evet
K22	Ekolojik-Sağlık	Sağlık	Sağlık	Evet
K23	Sağlık-Sosyolojik	Sağlık	Sağlık	Evet
K24	Ekonomik-Sağlık	Bilimsel/Teknolojik	Sağlık	Hayır
K25	Sağlık-Sosyolojik	Ekonomik	Bilimsel-Sosyolojik	Hayır
K26	Ekolojik	Sosyolojik	Sağlık-Sosyolojik	Evet
K27	Sağlık	Sağlık	Sağlık-Bilimsel	Evet
K28	Yok	Ekolojik	Sağlık	Hayır
K29	Sağlık	Sosyal-Ekonomik	Ekolojik-Sağlık-Bilimsel	Hayır
K30	Yok	Sosyal-Ekonomik	Ekolojik—Ekonomik-Sağlık-Sosyolojik	Evet

Örneğin K26 ön testteki argümanında GDO üretimi, süper dayanıklı böcek ve yabancı bitki türlerin yaratılacağından ve bu türlerin ekosisteme ve tarıma büyük tehdit oluşturmasında bahsederek GDO'nun ekolojik boyutlarını değerlendirmiştir. K26'nın içerisinde bulunduğu gruba verilen rol Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Organizasyonu temsilcisidir. Bu grubun tartışmada sosyolojik informal muhakeme modunu kullanarak argümanlarını yapılandırmaları beklenmiştir. Ön testte GDO konusunu ekolojik boyutlardan muhakeme eden K26, son testteki yazılı argümanı incelendiğinde sağlık ve sosyolojik boyutlardan olayı değerlendirdiği görülmektedir. K26 uygulama sonrası yazılı argümanında özellikle Afrika ülkelerindeki açlığa önlemek

için kullanılabilirliğinden ve aşırı kullanımının ise insan sağlığını olumsuz yönde etkileyebileceğinden bahsetmiştir.

K26'nın ön testteki cevabı :

“GDO'nun zararlı olduğuna katılıyorum. çünkü GDO üretimi, süper dayanıklı böcek ve yabancı bitki türleri yaratır. Bu türlerin varlığı ekosisteme ve tarıma büyük tehdit oluşturur.”

K26'nın son testteki cevabı :

“GDO üretimi iyi yönde kullanılacaksa arttırılabilir . özellikle Afrika ülkelerindeki açlığa önlemek için kullanılabilir .daha kötü yönde kullanılacaksa insan sağlığını daha çok tehdit edecekse kullanılmamalıdır.”

Diğer bir örnek olan K19 katılımcısında ön testteki argümanında genlerle oynanması sonucu türlere ciddi zararlar verebileceğini ve bir canlının sonunun gelmesinin ekosisteme ciddi zararlar verebileceğine değinerek GDO'nun ekolojik boyutlarını değerlendirmiştir. K19'un içerisinde bulunduğu gruba verilen rol GDO'lu ürünler üreten firma sahibidir. Bu grubun tartışmada ekonomik informal muhakeme modunu kullanarak argümanlarını yapılandırmaları beklenmiştir. Ön testte GDO konusunu ekolojik boyutlardan muhakeme eden K19, son testteki yazılı argümanı incelendiğinde ekonomik ve bilimsel boyutlardan olayı değerlendirdiği görülmektedir. K19 uygulama sonrası yazılı argümanında GDO tamamen laboratuvar ortamlarında denetlenerek kullanılabilirliğini nedeninin ise ekonomik olarak hesaplı olması ve besin ihtiyacını kolay karşılamasından bahsetmiştir.

K19'un ön teste verdiği cevap:

“GDO kullanılmamalıdır. Çünkü zararlı da olsa yaratılan her canlı muhakkak bir şey için faydalıdır. Ve bir canlının sonunun gelmesi demek ekosisteme ciddi zararlar verebilir. Ki bir canlının bitki ya da hayvan hatta mantarlar ve mikroskobik canlılarda dahil olmak üzere genetiğindeki oynama insanlarla etkileşime geçtiği anda insanlara da aktarılabilir. Genlerdeki bu oynama her canlıya ciddi zararlar verebilir.”

K19'un son teste verdiği cevap:

“Organik üretim arttırılabilirse maliyeti düşer. Böyle bir durumda GDO kullanılmamalıdır. Eğer bu ihtiyaç organik olarak karşılanamıyorsa GDO kullanılabilir

Çünkü ekonomik olarak hesaplı ve besin ihtiyacını kolay karşılar. Türkiye de organik üretim için gerekli şartlar sağlanmalı ve GDO kullanılmamalı. Eğer sağlanmazsa GDO zararlarından arındırılıp tamamen laboratuvar ortamlarında denetlenerek uygulanmalıdır.”

Ancak bazı ğretmen adaylarının ise kendilerine verilen rollere ait muhakeme modlarını son testteki yazılı argümanlarında kullanmadıkları görülmektedir. K6 n testteki yazılı argümanında GDO konusundaki argümanını yapılandırırken ekolojik ve bilimsel informal muhakeme modlarını kullanmıştır. Argümanında yapısında yapılan değişiklikle çevreye verdiği zarar ve daha çok ürün ve daha cazip ürünler elde edilebilmesi için yapısındaki değişim tartışmıştır. Bu ğretmen adayının bulunduğu gruba transgenik bitkiler üreten bilim insanı rolü verilmiş. Katılımcının bilimsel/teknolojik muhakeme modunda tartışması beklenmektedir. Fakat K6 katılımcısı son zaten son teste ki yazılı argümanında artan dünya nüfusuna entegresini tartışarak sosyolojik muhakeme modlarını kullanmıştır.

K6 katılımcısının ön test cevabı:

“GDO ya bir taraftan katılırken diğer taraftan katılmıyorum. Katılma sebebim daha çok ürün alınırken katılmama sebebim ise bu ürünlerin yapısının değiştirilerek daha çok elde edilmesi. Yapısı bozulan bir şeyin görüntüsü bize cazip gelebilir lakin kaliteli olduğunu düşünmüyorum. Yapısında değişiklik yapmadan veya yapılan bu değişiklik çevreyi etkilemeyecek düzeye kadar indirilerek daha çok ürün elde etmek için farklı yollar bulunabilir.”

K6 kullanıcısının son test cevabı:

“Zararları çok olsa da artan dünya nüfusuna bir şekilde bu entegre edilmeli. Ama bu illa yapısını bozarak değilde yapısındaki değişiklik kendisini ve çevresine olan zararlılığı en aza indirip geliştirilmeli.”

4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Araştırmanın sonuçları öğretmen adaylarının GDO konusundaki informal muhakemelerinin kalitelerinin puan ortalamasının uygulamaların başlangıcında birbirine yakın olduğunu göstermiştir. Uygulamalar sonrasında rol oynamaya dayalı çevrimiçi argümantasyon uygulamasına katılan öğretmen adaylarının argüman kalitelerinin bir miktar arttığı gözlemlenmiştir. Benzer şekilde Lin vd. (2012) üniversite öğrencileri ile yaptıkları araştırmada rol oynamaya dayalı çevrimiçi tartışmaya katılan deney grubundaki öğrencilerin geleneksel yazılı argümantasyon sürecine dahil olan öğrencilerden daha yüksek kalitede argümanlar ürettiklerini belirlemiştir. Bu durumun olası nedenlerinden biri öğretmen adaylarının farklı öğretmen adaylarının argümanlarına maruz kalmaları ve çevrimiçi eş zamansız tartışma ortamlarında birbirlerine verdikleri akran dönütleri ve bunları incelemeleri olabilir (Tseng ve Tsai, 2007). adaylarının Ancak halen araştırmaya katılan deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının ortalama informal muhakeme kalitesindeki puan artışının beklenenin altında kaldığı söylenebilir. Bunun nedeni incelendiğinde önceki araştırmalardan farklı olarak öğretmen adaylarının aynı ortamda tartışma sürecine dahil olmasına rağmen eş zamanlı olmayan argümantasyon sürecini deneyimlemeleri olabilir.

Araştırma sonuçlarına göre her iki gruptaki öğretmen adaylarının informal muhakeme kalitelerindeki değişimin düzeylerinin beklenenin altında kaldığı göz önüne alındığında bunun altında yatan nedenlerin araştırılması önemli olarak görülmektedir. Araştırma sürecinde öğretmen adaylarına GDO hakkında alan bilgisinin doğrudan öğretimi yapılmış ve öğretmen adaylarından süreç içerisinde internet kaynaklarını tarayıp konu ile ilgili daha fazla bilgi sahibi olmaları için yönlendirme yapılmıştır. Sadler ve Fowler (2006) öğrencilerin bilimsel bilgiyi öğrenmelerine rağmen bu bilgilerin sosyobilimsel konularda karar verme süreçlerindeki argümanlarına transfer etmede yeterli olmayacağını belirtmektedir.

Deney grubundaki çürütücü bileşeninden daha yüksek puan alan öğretmen adaylarının yüzdesinin kontrol grubundaki öğretmen adaylarına kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının deney grubunda rol oynama süreçlerine yönelik olarak farklı görüşleri temel alan roller verildiği düşünüldüğünde bu gruplardaki öğretmen adaylarının yazılı argümanlarında GDO'ya yönelik olumlu ve olumsuz bakış açılarını birleştirdikleri görülmektedir. Benzer sonuçlara yine rol oynamaya dayalı

çevrimiçi eş zamansız tartışma ortamlarında sosyobilimsel konuların argümantasyonuna katılan üniversite öğrencileri ile yapılan araştırmalarda rastlanmıştır (Lin vd., 2012). Bu durum öğretmen adaylarının farklı rolleri benimseyerek argümanlarını diğer arkadaşlarının görüşüne açık bir şekilde sunmaları ve bunların da karşıt argümanlar olarak belirlenip, çürütücülerin sunulması olabilir.

Araştırmanın sonuçları rol-oylama ile zenginleştirilmiş çevrimiçi tartışmanın, çevrimiçi tartışmaya göre tüm argüman bileşenlerinin kalitelerinde daha etkili olduğunu göstermiştir. Bunun nedenlerinden biri öğretmen adaylarının sosyobilimsel konunun hem olumlu hem de olumsuz yönlerine yönelik olarak roller üstlenerek bireylerin tartışma esnasında karşıt görüşlere farklı perspektiflerden yaklaşmalarını ve çürütücü üretmelerini sağlamış olmalarıdır. Alan yazında yüz yüze argümantasyon ortamlarında rol oynamanın argüman kalitelerini arttırdığı görülmektedir (Agell vd., 2015). Ancak öğrencilerin ortalama informal muhakeme kalitelerinde artış olduğu görülse de bu artışın çok fazla olmadığı görülmektedir. Bunun nedenlerinden biri öğretmen adaylarının argümantasyona yönelik deyimlerinin sınırlı olması olduğu da söylenebilir .

Rol oynamaya dayalı tartışma süreçlerinin işletildiği deney grubundaki öğretmen adaylarından çoklu muhakeme modlarını kullananların oranın kontrol grubundaki öğretmen adaylarına göre daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmalar rol oynamaya dayalı sosyobilimsel konu öğretiminin öğretmen adaylarının bu konulardaki bakış açısı edinmede olumlu etkilediğini göstermektedir (Lee vd., 2013). Bakış açısı edinme farklı paydaşların yerine kendini koyarak empatik ve sempatik duygular ile bu paydaşların bakış açılarını anlamayı ifade etmektedir (Kahn ve Zeidler, 2019). Rol oynama sürecinde bireylerin role girerek sosyobilimsel konu hakkında girdikleri roldeki bireylermiş gibi düşünmeleri bu bireylerin farklı muhakeme modlarını bir arada kullanarak bu konularda karar vermelerini sağlamış olabilir.

Araştırma sonuçları rol oynama ile destekli çevrimiçi tartışmanın öğrencilerin informal muhakemelerinde birden fazla odaklı oluşturmayı daha etkin sağladığı görülmektedir. Alan yazında öğretmen adaylarının farklı sosyobilimsel konulardaki informal muhakemelerinin incelendiği araştırmalara bakıldığında öğretmen adaylarının daha çok tekli muhakeme modunu kullandıklarını göstermektedir (Atasoy, 2018). Bu durumun öğrencilerin kanıt kullanımlarında öğrencilerin daha çok karşıt kanıtlara ulaşması olarak gösterilebilir. Kanıt kullanımı argüman oluşturmada önemli bir yere sahiptir ve bilimsel okuryazarlığın ve karar verme süreçlerinin önemli bir parçasıdır.

Araştırmacılar öğretmen adaylarının kanıt kullanımı ile birlikte daha karmaşık argümanlar üretebildiklerini göstermektedir (Roberts ve Gott, 2010). Bu araştırmada da kanıtların kullanılarak çeşitli teknoloji destekli ortamlardan paylaşılması hem argüman kalitesinin artmasına hem de öğretmen adaylarının farklı bakış açılarını sosyobilimsel konudaki informal muhakemelerine entegre etmede kullandığı söylenebilir.

Öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar konusundaki informal muhakemeleri incelendiğinde her iki grupta da en çok sağlık odaklı informal muhakeme modunu kullandıkları görülmektedir. Alan yazında GDO konusunda öğretmen adaylarının informal muhakemelerinde yine en sık olarak sağlık odaklı informal muhakemeler yaptıkları görülmektedir (Pehlivanlar, 2019). Bu durumun nedenlerinden biri sosyobilimsel konuların konu bağlamlarının içerikleri olduğu düşünülmektedir (Topcu vd., 2010). Genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik olarak öğretmen adaylarının risk algılarının yüksek olması da bu durumun nedenlerinden biri olabilir. Risk algısı bir olayın olma olasılığı ile olayın gerçekleşme durumunda negatif sonuçları hakkında bireylerin ne denli endişe duyacaklarını belirtmektedir vd., 2004). Zira yapılan araştırmalar bireylerin genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik negatif algılarının olduğunu ortaya koymaktadır (Curtis vd., 2004). Bu çalışmaya katılan öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrasında en sık sağlık odaklı informal muhakeme modu kullanarak karar verme süreçlerine dahil olmaları risk algılarının yüksek olması ile açıklanabilir.

Araştırmanın bulguları incelendiğinde informal muhakeme modlarının her iki gruptaki öğretmen adayları için de en sık kullanılan ve en az kullanılan modlar için benzer olduğu görülmektedir. Sosyobilimsel konu bağlamlarının öğretmen adaylarının informal muhakeme modlarını etkileyen bir faktör olduğu daha önceki çalışmalarda belirlenmiştir (Atasoy, 2018; Kutluca ve Aydın, 2017; Pehlivanlar, 2019; Topcu vd., 2010). Araştırmanın sonuçları öğretmen adaylarının rol oynama etkinliğine dahil olsalar dahi informal muhakeme modlarının aynı konu bağlamı için benzer olduğunu göstermiştir. Bu durumun nedenlerinden biri öğretmen adaylarının konuya yönelik önceki deneyimleri olabilir (Wu, 2013). Öğretmen adaylarının aynı sınıf seviyesinde olduğu, benzer ders içeriklerini aldıkları göz önünde bulundurulduğunda konuyla ilgili ön bilgileri de benzer olabilir.

Her iki gruptaki öğretmen adaylarının ekoloji-tarım odaklı informal muhakeme modlarının en sık kullanılan ikinci muhakeme modu olduğu görülmektedir. Bu durum

üniversite öğrencileri ile yapılan önceki araştırmalarda da benzerlik göstermektedir (Wu, 2013). Araştırmalar bireylerin genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik olarak negatif algıya sahip olduklarını göstermektedir. Bu durumun nedenlerinin başında da genetiği değiştirilmiş organizmaların çevreye olan etkilerinin tam olarak bilinmesi olarak belirlenmiştir (Lea, 2005).

Araştırmanın bulgularına göre bilimsel odaklı muhakeme modunu kullanan öğrenci sayısında her iki grupta az da olsa bir artış görülmektedir. Alan yazın incelendiğinde de sosyobilimsel konuların informal muhakemesinde bilimsel odaklı argümanların daha az sayıda oluşturulduğu görülmektedir (Demircioğlu ve Uçar, 2014; Kolstø, 2006; Öztürk ve Leblebicioğlu, 2015). Bu durumların nedenlerinden biri öğrencilerin konunun sosyal boyutlarına odaklanarak bilimsel boyutlarını göz ardı etmesi olabilir. Araştırmacılar bu konuda öğrencilerin bilgi düzeyinin de düşük olduğunu göstermektedir (Lewis ve Leach, 2007). Ayrıca bu çalışma kapsamında öğretmen adaylarına bu konu kapsamında bilimsel bilgilerin anlatıldığı bir ders işlenmemiştir. Bu nedenle öğretmen adaylarının konuya yönelik bilimsel bilgi düzeyleri düşük olabilir. Araştırmacılar alan bilgisinin karar verme süreçlerinde etkili faktörlerden biri olduğunu göstermektedir.

Uygulamaların sosyal-hümanist muhakeme odaklı argümanların son testte daha fazla kullanıldığı görülmektedir. Bu durumun öğretmen adaylarının duygusal ve ahlaki muhakemeleri ile ilgili olduğu söylenebilir. Duygusal muhakeme süreçlerinde bireylerin empati ve sempati duyguları ile karşısındaki kişinin yerine kendini koyarak karar verme süreçlerine dahil olmaları beklenmektedir (Sadler ve Zeidler, 2005). Bu durum ise öğretmen adaylarının değerleri ile yakından ilişkilidir. Lee vd. (2013) araştırmalarında sosyobilimsel konu tabanlı öğretim süreçlerinin en fazla etkiyi öğrencilerin bu konudaki değerlerinden en fazla sosyal ve ahlaki merhametlerine yaptığını belirtmişlerdir.

Etik odaklı muhakemelerin sayısının deney grubunda son testte azaldığı görülmektedir. Benzer şekilde ahlaki ve etik duyarlılığın artması beklenirken öğrencilerin daha fazla sağlık boyutuna odaklanmaları konuyu bireysel düzeyde değerlendirdiklerine işaret etmektedir. Bununla birlikte araştırmacılar doğu ülkelerinde yapılan araştırmalarda benzer sonuçlara rastlamışlar. Örneğin Wu (2013) yaptığı araştırmada Tayvan'lı öğrencilerin genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik informal muhakemelerini incelemiştir. Araştırmacı batı ülkelerindeki benzer konuda öğrencilerin etik odaklı muhakemeleri kullandığını ancak kendi araştırmasında etik

odaklı muhakemelerin kullanılmadığına işaret etmektedir. Buradan hareketle hem batı hem de doğu ülkelerinde yapılan araştırmalarda öğrencilerin kullandıkları informal muhakeme modları arasında benzerlik ve farklılıkların olabileceğine işaret etmektedir. Bu araştırmada öğrencilerin etik boyutundan ziyade sağlık gibi boyutlara odaklanması öğrencilere rol verilmesi ve karşılarındaki bireyleri ikna etmek için daha çok doğrudan genetiği değiştirilmiş yiyeceklerin bireysel etkilerine odaklanmaları olabilir.

Araştırma kapsamındaki rol oynama süreçlerinde roller araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Rollerin oynanmasına yönelik olarak katılımcılara yapılandırılmış bir şekilde yönlendirme verilmemiş, katılımcıların rollerin informal muhakeme modlarını temel alarak argümanlarını yapılandırmaları istenmiştir. Araştırma bulguları deney grubundaki öğretmen adaylarının yarısının bireysel informal muhakemelerinde rolleri dikkate aldığını göstermektedir. Roller arasında etik muhakeme modu bulunmamaktadır. Etik muhakeme modunu kullanan öğretmen adayı sayısının deney grubunda azalmasının nedenlerinden bir diğeri de öğretmen adaylarının bu konulara yönelik değerlerinin gelişmemiş olması olabilir. Sosyobilimsel konuların öğretiminin 21.yüzyıl bireylerinin karakter ve değer öğretiminde önemli bir yeri olduğu vurgulanmaktadır (Choi vd., 2011). Bu değerlerin arasında ahlaki ve etik duyarlılık önemli bir yer kapsamaktadır. Ahlaki ve etik duyarlılık bir konunun ahlaki ve etik boyutlarını algılamada ve sosyobilimsel konularda karar vermede önemli bir bileşen olarak karşımıza çıkmaktadır. Ahlaki ve etik duyarlılık empati sahibi olma ve rol alma (role-taking) beceri ile ilişkilidir. Rol oynama ve rol alma literatürde farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Rol alma rol oynamadan farklı olarak psikolojik bir aktiviteyi temsil etmekte ve kendisini bir kişinin yerine koyarak bu kişinin bakış açısıyla düşünmesini, davranışlarını tahmin etmesini ve ona göre davranmasını ifade eder. Rol oynama ise bir rol oynama bir performansı ya da açık bir davranışı ifade etmektedir (Coutu, 1951). Bu nedenle rol oynama etkinliklerinin her zaman rol almayı sağlayamayacağı ve bu nedenle rol oynama süreçlerinde bireylerin ahlaki ve etik duyarlılıklarını kullanarak etik muhakeme süreçlerini destekleyemeyeceği söylenebilir.

5. ÖNERİLER

Öğretmen adaylarının argüman kalitelerinin daha da fazla arttırılmasına yönelik olarak argümantasyon süreçlerinde kanıt kullanımının doğrudan öğretilmesi önerilebilir. Araştırmacılar çeşitli öğretimsel yaklaşımlarda özellikle yazılı argüman oluşturma süreçlerinde farklı desteklerin sürece entegresini ön görmektedir. Örneğin Raven vd. (2016) kanıta dayalı sosyobilimsel argümantasyon oluşturma süreçlerinde karşıt görüşe sahip öğrencilerin ikili gruplar halinde gruplandırılmasını ve süreçte kanıt değerlendirmeye yönelik olarak kanıt sıralama, farklı kanıtları benimseme ve argümanlara entegre etme ve bu nedenleri açıklamayı içeren bir öğretimsel model önermişlerdir. Bu tip bir öğretimsel yaklaşımın kullanımı öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulardaki rol-oynamaya dayalı çevirimiçi tartışma süreçleri sonucunda informal muhakeme kalitelerinin arttırılmasını sağlayabilir.

Rol oynamaya dayalı çevirimiçi tartışma sürecinde bu araştırma kapsamında ve ücretsiz olarak kullanıma açık olan Beyazpano isimli sanal sınıf ortamındaki tartışma aracı kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının yazılı argümanlarında kendilerini daha rahat ifade edebilmeleri için gönderilerini anonim olarak veya bir takma isim kullanarak yapabilecekleri ortamların kullanılması önerilebilir. Bu sayede öğretmen adayları karşıt argüman oluştururken akran baskısını hissetmeden daha özgür bir çevirimiçi ortamda argümanlarını yapılandırabilir.

Rol oynamaya dayalı çevirimiçi argümantasyon süreçlerinde öğretmen adaylarının informal muhakemelerinde hem çoklu muhakeme modlarının argümantasyon süreçlerine katılması hem de etik odaklı muhakeme süreçlerinin desteklenmesi için literatürde SEE-SEP modeli olarak tanımlanan bütüncül bir yaklaşımın benimsenmesi önerilebilir (Chang-Rundgren ve Rundgren, 2010). Bu model sosyobilimsel konuların altı farklı boyutu (sosyoloji/kültür, çevre, ekonomi, bilim, etik/ahlak, politika) ile değerler, kişisel deneyimler ve bilgi boyutlarının birleştirilmesini içeren bir yaklaşımı benimsemektedir. Gelecekte yapılacak araştırmalar bu modeli teorik çerçeve kabul ederek rol oynamaya dayalı çevirimiçi tartışma sürecini bu boyutlara göre öğretimsel süreci tasarlayabilir.

Rol oynamaya dayalı çevirimiçi tartışmaya dayalı grupta argümanlarını yapılandıran öğretmen adaylarının çürütücü oluşturmada kontrol grubuna göre daha iyi sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte çevirimiçi tartışma süreçlerinde argüman

kalitelerini arttırmaya yönelik olarak çürütücü kullanımını arttırmak için öğrencilere sözel dönütler verilebilir. Bununla birlikte çalışmaya katılan öğretmen adaylarının argümantasyona yönelik bilgi ve deneyim düzeylerinin düşük olduğu göz önüne alındığında, öğretmen adaylarına argümantasyona yönelik olarak doğrudan öğretimi öğretmen eğitiminde desteklenmelidir. Ayrıca yapılan araştırmalarda öğretmen adaylarının argümantasyonu retorik olarak ele aldıkları ve diyalojik argümantasyonun desteklenmesi gerektiği belirtilmektedir (Namdar ve Salih, 2017).

Öğretmen adaylarından GDO konusunda bilimsel odaklı muhakemelerinin sayısının uygulama sonrasında artması ancak halen düşük sayıda kalması öğretimsel süreçte bilimsel bilginin öğretime ait önemlerin alınmasını gerektirmektedir. Zira sosyobilimsel konuların informal muhakeme süreçlerini etkileyen en önemli faktörlerden birisi alan bilgisi olduğu araştırmacılar tarafından ortaya koyulmuştur (Demiral ve Türkmenoğlu, 2018; Sadler ve Donnelly, 2006; Sadler ve Fowler, 2006). Özellikle öğrencilerin rol oynama süreçlerinde roller dağıtılırken gruplardan bazılarının konunun özündeki alan bilgisine yönelik bilimsel bilginin anlatılacağı bir rolün verilmesi ve bunun kendilerine hatırlatılması uygun olacaktır.

Son yıllarda sosyobilimsel konularda karar verme süreçlerinde öğrencilerin karakter ve değerlerinin etkili olduğu görülmektedir. Bu karakter ve değerler 21.yüzyıl vatandaşlarının sosyobilimsel konularda karar verme süreçlerinde aktif olarak katılımında da önemli bir rol oynamaktadır (Choi vd., 2011). Bu değerlerin hem duygusal, hem çevreye yönelik sorumluluk hem de etik boyutlara yönelik olduğu düşünüldüğünde, sosyobilimsel konu öğretim yaklaşımlarının bu karakter ve değerlerin gelişimine odaklanması öğretmen adaylarının karar verirken farklı boyutlardan olaya yaklaşımlarını ve daha fazla muhakeme modunu kararlarına entegre etmesini sağlayacağı söylenebilir.

Araştırmacılar sosyobilimsel konularda karar vermede önemli bir rolü olan ahlaki ve etik muhakeme becerilerinin öğretmen ve öğretmen adaylarında düşük düzeyde olduğunu belirtmektedir (Cummings vd., 2007). Bu araştırma kapsamında da GDO konusunda muhakeme yaparken etik odaklı muhakemeyi kullanan öğretmen adayı sayısının az sayıda olduğu görülmektedir. Bireylerin sosyobilimsel konularda etik kararlar verebilmesi için bireylerin sosyobilimsel konuları ahlaki konular olarak görmesi gerekmektedir (Yap, 2014). Bu nedenle sosyobilimsel konuların öğretimi süreçlerinde bu konuların etik ve ahlaki boyutlarının sınıf içerisinde doğrudan

tartışılması önerilebilir. Öğretmenler ve uygulayıcılar bu konulara yönelik olarak ne tür etik ikilemlerin olduğunu sınıfa getirerek öğrenenlerin doğrudan tartışması desteklenebilir.

Öğretmen adaylarının argüman kalitelerinin arttırılmasına yönelik olarak asenkron olarak yapılan bu araştırmanın sınırlarından biri kullanılan programın öğrencilerin argüman yapılandırılmasından ziyade argümanlarını yazılı bir şekilde sunmalarına ve birbirlerine cevap vermelerine olanak sağlamasıdır. Son yıllarda yapılan araştırmalar öğrencilerin yüksek kaliteli argümanlar yapılandırmalarına olanak sağlayacak araçlar önermektedir (Cho ve Jonassen, 2002; Stegmann vd., 2011). Bu nedenle gelecekte tasarlanacak olan ortamlarda informal muhakemenin çoklu modlarda yapılandırılmasına yönelik olarak özel destekler içermelidir.

KAYNAKLAR

- Acar, Ö., Tola, Z., Karaçam, S. ve Bilgin, A. (2016). Argümantasyon destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, bilimsel düşünme becerilerine ve bilimin doğası anlayışlarına olan etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 730–749.
- Acar, O., Turkmen, L. and Roychoudhury, A. (2010). Student difficulties in socio-scientific argumentation and decision-making research findings: Crossing the borders of two research lines. *International Journal of Science Education*, 32(9), 1191–1206. doi:10.1080/09500690902991805
- Adıgüzel, A. (2015). Eğitimde yaratıcı drama. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
- Agell, L., Soria, V. and Carrio, M. (2015). Using role play to debate animal testing. *Journal of Biological Education*, 49(3), 309–321. doi:10.1080/00219266.2014.943788
- Aktamış, H. ve Atmaca, A. C. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımına yönelik görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(58), 936–947. doi:10.17755/esosder.48760
- Angell, R. B. (1964). Reasoning and logic. New York, NY: Appleton-Century-Crofts.
- Archila, P. (2017). Using drama to promote argumentation in science education. The case of “Should’ve”. *Science & Education*, 26(3–4), 345–375.
- Artun, H. ve Aydın-Günbatır, S. (2019). Çağdaş yaklaşımlarla destekli fen öğretimi: Teoriden uygulamaya etkinlik örnekleri. Pegem Akademi. ISBN:978-605-241-538-2.257s. Namdar, B. 87-106.
- Atasoy, Ş. (2018). Öğretmen adaylarının yaşam alanlarına göre yerel sosyobilimsel konularla ilgili informal muhakemeleri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 6(1), 60–72.
- Atasoy, Ş., Tekbiyik, A. ve Yüca, O. Ş. (2019). Determining informal reasoning of students for some local socioscientific issues in the black sea region: Hepp, organic tea and green road project. *Hacettepe Eğitim Dergisi*, 34(2), 524–540. doi:10.16986/HUJE.2018045573
- Bağ, H. ve Çalık, M. (2017). İlköğretim düzeyinde yapılan argümantasyon çalışmalarına yönelik tematik içerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 393–404. doi:10.15390/EB.2014.3595
- Bateman, C. (2014). What are we playing with? Role-taking, role-play, and story-play with Tolkien’s legendarium. *International Journal of Play*, 3(2), 107–118. doi:10.1080/21594937.2013.877639
- Beach, R. and Doerr-Stevens, C. (2009). Learning argument Practices through Online

- Role-Play: Toward a rhetoric of significance and transformation. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 52(6), 460–468. doi:10.1598/jaal.52.6.1
- Beach, R. and Doerr-Stevens, C. (2011). Using social networking for online role-plays to develop students' argumentative strategies. *Journal of Educational Computing Research*, 45(2), 165–181. doi:10.2190/EC.45.2.c
- Bell, M. (2001). A case study of an online role play for academic staff. *Meeting at the crossroads: Proceedings of the annual conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education*, Australia, 63–72.
- Belova, N., Feierabend, T. and Eilks, I. (2015). The evaluation of role-playing in the context of teaching climate change. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13, 165–190.
- Berland, L. K. and Lee, V. R. (2012). In pursuit of consensus: Disagreement and legitimization during small-group argumentation. *International Journal of Science Education*, 34, 1857–1882.
- Bos, N. and Shami, N. S. (2006). Adapting a face-to-face role-playing simulation for online play. *Educational Technology Research and Development*, 54(5), 493–521. doi:10.1007/s11423-006-0130-z
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). Bilimsel araştırma yöntemleri. 8. Baskı, Kızılay, Ankara: Pegem Akademi.
- Çelik, V. ve Turgut-Balık, D. (2007). Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO). *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 23(1–2), 13–23.
- Çetinkaya, E. ve Taşar, M. F. (2018). Fen bilimleri eğitimi alanında Türkiye merkezli argümantasyon araştırmalarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Dergisi*, 33(2), 353–381. doi:10.16986/HUJE.2017030625
- Chang-Rundgren, S. N. and Rundgren, C. J. (2010). SEE-SEP: From a separate to a holistic view of socioscientific issues. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(1), Article 2.
- Cho, K. L. and Jonassen, D. H. (2002). The effects of argumentation scaffolds on argumentation and problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), 5–22. doi:10.1007/BF02505022
- Choi, A. and Hand, B. (2019). Students' Construct and Critique of Claims and Evidence Through Online Asynchronous Discussion Combined with In-Class Discussion. *International Journal of Science and Mathematics Education*. doi:10.1007/s10763-019-10005-4
- Choi, K., Lee, H., Shin, N., Kim, S. and Krajcik, J. (2011). Re-conceptualization of scientific literacy in South Korea for the 21st Century. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(6), 670–679.

- Chowdhury, M. (2016). Emphasizing morals, values, ethics, and character education in science education and science teaching. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 4(2), 1–16.
- Clark, D. B., D'Angelo, C. M. and Menekse, M. (2009). Initial structuring of online discussions to improve learning and argumentation: Incorporating students' own explanations as seed comments versus an augmented-preset approach to seeding discussions. *Journal of Science Education and Technology*, 18(4), 321–333. doi:10.1007/s10956-009-9159-1
- Clark, D. B. and Sampson, V. D. (2007). Personally-seeded discussions to scaffold online argumentation. *International Journal of Science Education*, 29(3), 253–277. doi:10.1080/09500690600560944
- Cornelius, S., Gordon, C., Harris, M., Cornelius, S., Gordon, C. and Harris, M. (2011). Role engagement and anonymity in synchronous online role play. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(5), 57–73.
- Coutu, W. (1951). Role-playing vs. role-taking: An appeal for clarification. *American Sociological Review*, 16(2), 180–187.
- Cummings, R., Harlow, S. and Maddux, C. D. (2007). Moral reasoning of in-service and pre-service teachers: a review of the research. *Journal of Moral Education*, 36(1), 67–78. doi:10.1080/03057240601185471
- Curtis, K. R., McCluskey, J. J. and Wahl, T. I. (2004). Consumer acceptance of genetically modified food products in the developing world. *AgBioForum*, 7(1&2), 70–75.
- Demir, A. and Namdar, B. (2019). The effect of modeling activities on grade 5 students' informal reasoning about a real-life issue. *Research in Science Education*. doi:10.1007/s11165-019-09896-8
- Demiral, Ü. ve Türkmenoğlu, H. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konuda karar verme stratejilerinin alan bilgileriyle ilişkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 309–340.
- Demircioğlu, T. ve Uçar, S. (2014). Akkuyu nükleer santrali konusunda üretilen yazılı argümanların incelenmesi. *İlköğretim Online*, 13(4), 1373–1386.
- Dracup, M. (2012). Designing online role plays with a focus on story development to support engagement and critical learning for higher education. *Journal of Learning Design*, 5(2), 12–24. doi:10.5204/jld.v5i2.104
- Driver, R., Newton, P. and Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287–312. doi:10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3<287::AID-SCE1>3.3.CO;2-1
- Eastwood, J. L., Sadler, T. D., Zeidler, D. L., Lewis, A., Amiri, L. and Applebaum, S. (2012). Contextualizing nature of science instruction in socioscientific issues. I. *International Journal of Science Education*, 34(15), 2289–2315.

- Ekiz, D. (2013). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Anı Yayıncılık, ISBN: 9944474757, 240s.
- Erduran, S., Simon, S. and Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915–933. doi:10.1002/sce.20012
- Ergin, S. Ö. ve Yaman, H . (2013). Genetiği değiştirilmiş gıdalar ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(2), 261-274.
- Evans, J. S. B. T. and Thompson, V. a. (2004). Informal reasoning: theory and method. *Canadian journal of experimental psychology*, 58(2), 69–74. doi:10.1037/h0085797
- Fettahlıoğlu, P. (2016). Çevirim içi argümantasyon uygulaması ile destekli argümantasyona dayalı öğrenme yaklaşımının çevreye yönelik bilgi ve farkındalık becerisi üzerine etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(6), 1311–1336.
- Fettahlıoğlu, P. ve Kaleci, D. (2015). Eleştirel Düşünme Beceri Gelişiminde Online Argümantasyon Uygulaması. 17. *Akademik Bilişim Konferansı*, Eskişehir, 4-6 Şubat.
- Genç, M. ve Genç, T. (2017). Türkiye’de sosyo-bilimsel konular üzerine yapılmış araştırmaların içerik analizi. *e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 27–42. doi:10.30900/kafkasegt.291772
- Günel, M., Kınır, S. ve Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Education and Science*, 37(164), 316–330.
- Harasim, L., Starr, R. ., Teles, L. and Turoff, M. (1995). Learning Networks: A field guide to teaching and learning online. Massachusetts: The MIT Press.
- İsbilir, E., Cakiroglu, J. and Ertepinar, H. (2014). Pre-service science teachers' written argumentation qualities: From the perspectives of socio-scientific issues, epistemic belief levels and online discussion environment. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(5), 371–381. doi:10.12973/eurasia.2014.1110a
- Kahn, S. and Zeidler, D. L. (2019). A conceptual analysis of perspective taking in support of socioscientific Reasoning. *Science and Education*, 28(6–7), 605–638. doi:10.1007/s11191-019-00044-2
- Karamanlı, E. (2019). Sosyobilimsel konularda sınıf içi destekli blog uygulamaları ile ortaokul öğrencilerinin argümantasyon düzeylerinin ve informal akıl yürütme örüntülerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin, Türkiye.
- Keçeci, G., Kırılmazkaya, G. and Kırbağ Zengin, F. (2011). İlköğretim öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmaları on - line argümantasyon yöntemi ile

- öğrenmesi. *6th International Advanced Technologies Symposium* . Elazığ, 16-18 Mayıs.
- Kırbağ Zengin, F., Keçeci, G. ve Kırılmazkaya, G. (2012). İlköğretim öğrencilerinin nükleer enerji sosyobilimsel konusunu online argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 7(2), 647–654.
- Kolstø, S. D. (2001). 'To trust or not to trust ...': Pupils' ways of judging information encountered in a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 23, 877–901.
- Kolstø, S. D. (2006). Patterns in students' argumentation confronted with a risk focused socioscientific issue. *International Journal of Science Education*, 28(14), 1689–1716. doi:10.1080/09500690600560878
- Kuhn, D. (1991). The skills of argument. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Kutluca, A. ve Aydın, A. (2017). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon kalitelerinin İncelenmesi: Konu Bağlamının Etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 11(1), 458–480.
- Lea, E. (2005). Beliefs about genetically modified foods: A qualitative and quantitative exploration. *Ecology of Food and Nutrition*, 44(6), 437–454. doi:10.1080/03670240500348789
- Lee, H., Yoo, J., Choi, K., Kim, S.-W., Krajcik, J., Herman, B. C. and Zeidler, D. L. (2013). Socioscientific issues as a vehicle for promoting character and values for global citizens. *International Journal of Science Education*, 35(12), 2079–2113. doi:10.1080/09500693.2012.749546
- Lee, S. W.-Y. and Tsai, C.-C. (2011). Identifying patterns of collaborative knowledge exploration in online asynchronous discussions. *Instructional Science*, 39(3), 321–347. doi:10.1007/s
- Lee, Y. C. and Grace, M. (2012). Students' reasoning and decision making about a socioscientific issue: A cross-context comparison. *Science Education*, 96(5), 787–807.
- Lewis, J. and Leach, J. (2007). Discussion of socio-scientific issues: The role of science knowledge. *International Journal of Science Education*, 28(11), 1267–1287. doi:10.1080/09500690500439348
- Liang, L. L., Ebenezer, J. and Yost, D. S. (2010). Characteristics of pre-service teachers' online discourse: The study of local streams. *Journal of Science Education and Technology*, 19(1), 69–79. doi:10.1007/s10956-009-9179-x
- Lin, H., Hong, Z. and Lawrenz, F. (2012). Promoting and scaffolding argumentation through reflective asynchronous discussions. *Computers & Education*, 59, 378–384.

- Liu, S. Y., Lin, C. S. and Tsai, C. C. (2011). College students' scientific epistemological views and thinking patterns in socioscientific decision making. *Science Education*, 95(3), 497–517. doi:10.1002/sce.20422
- Maloney, J. and Simon, S. (2006). Mapping children's discussions of evidence in science to assess collaboration and argumentation. *International Journal of Science Education*, 28(15), 1817–1841.
- McNaughton, M. J. (2004). Educational drama in the teaching of education for sustainability. *Environmental Education Research*, 10(2), 139–155.
- Means, M. L. and 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. doi:10.1207/s1532690xc1402_1
- Miles, M. B. and Huberman, M. A. (1994). Qualitative data analysis: An expanded source book. California: Sage Publications, Inc.
- MEB, (2013). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar). Ankara, Turkey: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB, (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar). Ankara, Turkey: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Namdar, B. and Shen, J. (2016). Intersection of argumentation and the use of multiple representations in the context of socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 38(7), 1100–1132. doi:10.1080/09500693.2016.1183265
- Namdar, B. and Shen, J. (2018). Knowledge organization through multiple representations in a computer-supported collaborative learning environment. *Interactive Learning Environments*, 26(5), 638–653. doi:10.1080/10494820.2017.1376337
- Namdar, B. ve Salih, E. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknoloji destekli argümantasyona yönelik görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 1384–1410. doi:10.17240/aibuefd.2017.17.31178-338837
- Namdar, B. ve Tuskan, İ. (2018). Fen bilgisi öğretmenlerinin argümantasyona yönelik görüşleri. *Hacettepe University Journal of Education*, 33(1), 1–22. doi:10.16986/HUJE.2017030137
- National Research Council, (1996). National science education standards. Washington, DC: National Academies Press.
- National Research Council, (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Committee on conceptual framework for the new K-12 science education standards. Washington, DC: The National Academies Press.
- NGSS Leads States. (2013). Next generation science standards: *For states, by states*. Washington, DC: The National Academies Press.

- Özdem Köse, Ö. (2019). Teknoloji destekli argümantasyon uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, kavramsal anlamalarına ve tutumlarına etkisi: Kuvvet ve enerji. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Ozturk, N. and Yilmaz-Tuzun, O. (2017). Preservice science teachers' epistemological beliefs and informal reasoning regarding socioscientific issues. *Research in Science Education*, 47(6), 1275–1304. doi:10.1007/s11165-016-9548-4
- Öztürk, S. ve Leblebicioğlu, G. (2015). Sosyobilimsel bir konu olan hidroelektrik santraller hakkında karar verilirken kullanılan irdeleme şekillerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 1–33.
- Patronis, T., Potari, D. and Spiliotopoulou, V. (1999). Students' argumentation in decision-making on a socio- scientific issue: Implications for teaching. *International Journal of Science Education*, 21, 745–754.
- Pehlivanlar, S. (2019). Fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının yerel, ulusal ve küresel sosyobilimsel konular hakkındaki informal muhakemeleri. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize, Türkiye, 94 s.
- Ratcliffe, M. and Grace, M. (2003). Science education for citizenship: Teaching socio-scientific issues. Maidenhead, England: Open University Press.
- Raven, S., Klein, V. and Namdar, B. (2016). Making critical friends: Using socioscientific issues to teach argumentation and evidence-based reasoning. *Science Teacher*, 83(2), 23–28.
- Roberts, R. and Gott, R. (2010). Questioning the evidence for a claim in a socio-scientific issue: An aspect of scientific literacy. *Research in Science and Technological Education*, 28(3), 203–226. doi:10.1080/02635143.2010.506413
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513–536. doi:10.1002/tea.20009
- Sadler, T. D. and Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1463–1488. doi:10.1080/09500690600708717
- Sadler, T. D. and Fowler, S. R. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90(6), 986–1004. doi:10.1002/sce.20165
- Sadler, T. D. and Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues: construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4–27. doi:10.1002/sce.10101
- Sadler, T. D. and Zeidler, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1),

- Sakschewski, M., Eggert, S., Schneider, S. and Bögeholz, S. (2014). Students' socioscientific reasoning and decision-making on energy-related issues—development of a measurement instrument. *International Journal of Science Education*, 36(14), 2291–2313. doi:10.1080/09500693.2014.920550
- Sampson, V. and Blanchard, M. R. (2012). Science teachers and scientific argumentation: Trends in views and practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(9), 1122–1148. doi:10.1002/tea.21037
- Sampson, V. and Clark, D. B. (2008). Assessment of the ways students generate arguments in science education: Current perspectives and recommendations for future directions. *Science Education*, 92(3), 447–472. doi:10.1002/sce.20276
- Sampson, V., Enderle, P. and Grooms, J. (2013). Argumentation in science education: Helping students understand the nature of scientific argumentation so they can meet the new science standards. *The Science Teacher*, 80(5), 30–33.
- Sevgi, Y. ve Şahin, F. (2017). Gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının 7.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi. *Journal of Human Sciences*, 14(1), 156–170. doi:10.14687/jhs.v14i1.4289
- Shen, J., Lei, J., Chang, H. Y. and Namdar, B. (2014). Technology-enhanced, modeling-based instruction (TMBI) in science education. J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen ve M. J. Bishop (Ed.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, New York, Springer, 4th bs., 529–540.
- Simonneaux, L. (2007). Argumentation in socio-scientific contexts. S. Erduran ve M. P. Jimenez-Aleixandre (Ed.), *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-based Research*, New York, Springer, 179–199.
- Simon, S., Erduran, S. and Osborne, J. (2006). Learning to Teach Argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2–3), 235–260. doi:10.1080/09500690500336957
- Simonneaux, L. (2001). Role-play or debate to promote students' argumentation and justification on an issue in animal transgenesis. *International Journal of Science Education*, 23(9), 903–927. doi:10.1080/09500690010016076
- Simonneaux, L. (2008). Argumentation in socioscientific contexts. Sibel Erduran ve M. P. Jimenez-Aleixandre (Ed.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research*, New York, Springer, 179–199.
- Sjöberg, L., Moen, B. and Rundma, T. (2004). Explaining risk perception: an evaluation of the psychometric paradigm in risk perception research. Norwegian University of Science and Technology, C Rotunde Publikasjoner.
- Stegmann, K., Wecker, C., Weinberger, A. and Fischer, F. (2011). Collaborative argumentation and cognitive elaboration in a computer-supported collaborative

- learning environment. *Instructional Science*, 40(2), 297–323. doi:10.1007/s11251-011-9174-5
- Tal, R. T. and Kedmi, Y. (2006). Teaching socioscientific issues: classroom culture and students' performances. *Cultural Studies of Science Education*, 1(4), 615–644. doi:10.1007/s11422-006-9026-9
- Topçu, M. S., Muğaloğlu, E. Z. ve Güven, D. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(6), 1–22. doi:10.12738/estp.2014.6.2226
- Topcu, M. S., Sadler, T. D. and Yilmaz-Tuzun, O. (2010). Preservice science teachers' informal reasoning about socioscientific issues: The influence of issue context. *International Journal of Science Education*, 32(18), 2475–2495. doi:10.1080/09500690903524779
- Topçu, M. S., Yılmaz-Tüzün, Ö. and Sadler, T. D. (2011). Turkish preservice science teachers' informal reasoning regarding socioscientific issues and the factors influencing their informal reasoning. *Journal of Science Teacher Education*, 22(4), 313–332. doi:10.1007/s10972-010-9221-0
- Toulmin, S. (1958). The uses of argument. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Tseng, S. C. and Tsai, C. C. (2007). On-line peer assessment and the role of the peer feedback: A study of high school computer course. *Computers and Education*, 49(4), 1161–1174. doi:10.1016/j.compedu.2006.01.007
- Tümay, H. ve Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Journal of Turkish Science Education*, 8(3), 105–119.
- URL-1, (2020). <https://www.birgun.net/haber/meralar-ranta-hayvanlar-gdo-ya-kurban-94486>. (17 Temmuz 2020)
- URL-2, (2020). <https://www.milliyet.com.tr/gundem/gdo-nedir-ve-zararlari-nelerdir-2646337>. (17 Temmuz 2020)
- URL-3, (2020). <https://www.turkcanhukuk.com/hizmet/gdo-biyoguvencuk-hukuku.html> (17 Temmuz 2020)
- URL-4, (2020). <https://hthayat.haberturk.com/anne-baba/cocuk-sagligi/haber/1021592-gdolu-mamalar-ve-gdo-gercekleri> (17 Temmuz 2020)
- URL-5, (2020). <https://yer-su.com/?s=GDO> (17 Temmuz 2020)
- URL-6, (2020). <https://www.memleket.com.tr/gdo-hakkinda-bilinmeyen-gercekler-192766h.htm> (17 Temmuz 2020)
- URL-7, (2020). <http://herzamanbiyoloji.blogcu.com/gdo-bolum-2/4656876> (17 Temmuz 2020)

URL-8, (2020). www.beyazpano.com (17 Temmuz 2020)

URL-9, (2020). www.padlet.com (17 Temmuz 2020)

URL-10, (2020). www.bookcreator.com (17 Temmuz 2020)

Ünal Çoban, G., Akpınar, E., Baran, B., Kocagül Sağlam, M., Özcan, E. ve Kahyaoğlu, Y. (2016). Fen bilimleri öğretmenleri için “Teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli argümantasyon uygulamaları” eğitiminin değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 188, 1–33. doi:10.15390/EB.2014.3595

Venville, G. J. and Dawson, V. M. (2010). The impact of a classroom intervention on grade 10 students’ argumentation skills, informal reasoning, and conceptual understanding of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 952–977. doi:10.1002/tea.20358

Voss, J. F., Jeffery, B., Means, M. L., Greene, T. R. and Ahwesh, E. (1986). Informal reasoning and subject matter knowledge in the solving of economics problems by naive and novice individuals. *Cognition and Instruction*, 3(4), 269–302.

Wu, Y. T. (2013). University students’ knowledge structures and informal reasoning on the use of genetically modified foods: Multidimensional analyses. *Research in Science Education*, 43(5), 1873–1890. doi:10.1007/s11165-012-9343-9

Wu, Y. T. and Tsai, C.-C. (2007). High school students’ informal reasoning on a socio-scientific issue: Qualitative and quantitative analyses. *International Journal of Science Education*, 29(9), 1163–1187. doi:10.1080/09500690601083375

Yang, F. Y. ve 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.

Yap, S. F. (2014). Beliefs, values, ethics and moral reasoning in socio-scientific education. *Issues in Educational Research*, 24(3), 299–319.

Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A. and Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86(3), 343–367. doi:10.1002/sce.10025

Zhang, L., Beach, R. and Sheng, Y. (2016). Understanding the use of online role-play for collaborative argument through teacher experiencing: a case study. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 44(3), 242–256. doi:10.1080/1359866X.2015.1081673

Zohar, A. and Nemet, F. (2002). Fostering students’ knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35–62. doi:10.1002/tea.10008

EKLER

Ek 1. Araştırma İzni



T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı

Sayı : 72940495-302.08-E.1539
Konu : Araştırma İzni (Elif SALİH)

28.11.2018

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ BÖLÜM BAŞKANLIĞINA

İlgi : 28.11.2018 tarihli ve 37612654-302.08-E.131 sayılı yazınız.

İlgi yazınız gereği, Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi "172616003" numaralı Elif SALİH'in "Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Teknoloji ile Zenginleştirilmiş Bir Öğrenme Ortamındaki Sosyobilimsel Argümanlarının ve İnfomal Muhakemelerinin İncelenmesi" adlı tez çalışması kapsamında Fakültemiz Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı 3. sınıf öğrencilerine "Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı" dersinde teknoloji destekli argümantasyon uygulamaları yapması Dekanlığımızca uygun görülmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Mehmet KÜÇÜK
Dekan

Yenipazar Mah. Ali Okumuş Cad. 53200 Çayeli\ RİZE

egitim@erdogan.edu.tr

Tel : +90 (464) 532 84 54- 25 15 Fax : +90 (464) 532 86 12

Bilgi : ELİF E. TAHMAZ Dahili: 2304

Bu belge 5070 sayılı elektronik imza kanuna göre güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Kodu : A5CCB04A-3C03-4DF9-B693-615E06E431F5 - <http://ebys.erdogan.edu.tr/EBYS/eimzadogrulan>



ÖZGEÇMİŞ

Elif SALİH, 04/10/1988 tarihinde Bursa/Osmangazi’de doğdu. İlkokulu yılında Bursa/Osmangazi Muradiye İlkokulu’nda, ortaokulu Bursa/Osmangazi Hamzabey İlköğretim Okulu’nda tamamladı. Ortaöğrenimini 2006 yılında Bursa/Osmangazi Osmangazi Atatürk Lisesi’nde tamamladı. 2007 yılında Fransa’da L’universite Catholique de Lyon’ da Fransız Dil ve Edebiyatı eğitimi aldı. 06/06/2016 yılında uzaktan öğrenim gördüğü Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme bölümündeki lisans eğitimini tamamladı. 03/09/2012 tarihinde başladığı lisans eğitimini 12/06/2016 tarihinde Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik ve Fen Bilimleri Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programında tamamladı. 2017 yılında Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı’nda başladığı yüksek lisans öğrenimine devam etmektedir. İyi derecede Fransızca, orta düzeyde İngilizce bilmektedir. Evli ve bir kız çocuğu annesidir.