

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ARGÜMANTASYON TABANLI ÖĞRENME ORTAMLARININ
SINIF ÖĞRETMEN ADAYLARININ
KAVRAMSAL ANLAMALARINA ETKİSİ
GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Müzeyyen AKYÜZ

**TRABZON
Mayıs, 2018**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ARGÜMANTASYON TABANLI ÖĞRENME ORTAMLARININ
SINIF ÖĞRETMEN ADAYLARININ
KAVRAMSAL ANLAMALARINA ETKİSİ
GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR ÖRNEĞİ**

Müzeyyen AKYÜZ

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nce
Yüksek Lisans Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Tülay ŞENEL ÇORUHLU**

**TRABZON
Mayıs, 2018**

KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir. 22/06/2018

Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Tülay ŞENEL ÇORUHLU

Üye : Prof. Dr. Muammer ÇALIK

Üye : Doç. Dr. Ayşegül OĞUZ NAMDAR

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

**Prof. Dr. Nevzat YİĞİT
Enstitü Müdürü**

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Tezimin içerdđi yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadđımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalardan bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandđımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptđımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Karadeniz Teknik Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programı (Turnitin) ile tarandığını ve hiçbir şekilde intihal içermediğini beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

Müzeyyen AKYÜZ

26 / 05 / 2018

ÖN SÖZ

Bu çalışma kapsamında genetiği değiştirilmiş organizmalar konusunda “*argümantasyon tabanlı öğrenme ortamının sınıf öğretmen adaylarının kavramsal anlamaları üzerine etkisini*” ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.

Yüksek lisans tezim boyunca danışmanlığımı yürüten, tezimin her aşamasında fikirlerine başvurduğum, bu süreçte tüm birikimini benimle paylaşan ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, görüş ve önerileriyle ufkumu genişleten, bilgi ve deneyimleriyle yol gösteren başta değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Tülay Şenel Çoruhlu olmak üzere; tez jürimde yer alan, değerli yorumlarıyla tezime büyük katkı sağlayan Sayın Prof. Dr. Muammer Çalık ve Doç. Dr. Ayşegül Oğuz Namdar hocalarıma da sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Hayatımın her aşamasında engelleri aşabilmemde hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen başta annem olmak üzere yetiştiren, eğiten ve destekleyen tüm yakınlarıma saygı ve minnetlerimi sunarım.

Bu çalışmanın örnekleme gönüllü olarak katılarak öncelikle eğitim bilimine ve daha sonra sınıf öğretmenliği eğitimine katkılarını esirgemeyen aynı üniversiteye kayıtlı olduğumuz Fatih Eğitim Fakültesi'nin biricik öğretmen adaylarına sevgilerimi sunarken en içten teşekkürü borç bilirim.

Müzeyyen AKYÜZ

Mayıs 2018

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
TABLolar LİSTESİ.....	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	X
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XI
1. GİRİŞ.....	12
1. 1. Genel Bilgiler.....	12
1. 2. Araştırmanın Amacı.....	15
1. 3. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	15
1. 4. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	17
1. 5. Araştırmanın Varsayımları.....	18
1. 6. Tanımlar.....	18
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	20
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi.....	20
2. 1. 1. Argümantasyon Tabanlı Öğretim.....	20
2. 1. 1. 1. Argümantasyon Tabanlı Öğretimi İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	23
2. 1. 2. Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar.....	26
2. 1. 1. 2. Genetiği Değiştirilmiş Organizmalarla İlgili Yapılan Çalışmalar.....	26
2. 2. Literatür Taramasının Sonucu.....	29
3. YÖNTEM.....	31
3. 1. Araştırmanın Yöntemi.....	31
3. 2. Araştırmanın Örnekleme.....	32
3. 3. Veri Toplama Araçları.....	33
3. 3. 1. Kavramsal Anlama Testi.....	33
3. 3. 2. Mülakat.....	36
3. 3. 2. 1. Mülakat Sorularının Geliştirilmesi.....	36
3. 4. Verilerin Toplanması.....	37
3. 5. Verilerin Analizi.....	37

3. 5. 1. Kavramsal Anlama Testi Verilerinin Analizi	38
3. 5. 2. Mülâkatlardan Elde Edilen Verilerin Analizi	39
4. BULGULAR.....	41
4. 1. Kavramsal Anlama Testi Bulguları	41
4. 2. Mülâkatlardan Elde Edilen Bulgular	53
5. TARTIŞMA	64
5. 1. Araştırmanın Alt Problemine Yönelik Yapılan Tartışma	64
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	72
6. 1. Sonuçlar	72
6. 2. Öneriler	73
6. 2. 1. Araştırma Sonucunda Öneriler	73
6. 2. 2. Araştırmacılara Öneriler	74
7. KAYNAKLAR	76
8. EKLER	85
Ek 1 Pilot Uygulama Sürecinde Öğretmen Adayları Tarafından Oluşturulan Argümanlar	86
Ek 2 Kavramsal Anlama Testi	88
Ek 3 Mülâkat Soruları	90
Ek 4 Çalışma ile İlgili İzin Belgeleri Örnekleri.....	91
Ek 5 Temel Eğitim Bölümü'nden Alınan Çalışma Oluru	92
Ek 6 Asıl Uygulama Sürecinde Öğretmen Adayları Tarafından Oluşturulan Argümanlar.....	93
9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ.....	97

ÖZET

Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Ortamlarının Sınıf Öğretmen Adaylarının Kavramsal Anlamalarına Etkisi Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Örneği

Bu araştırmanın amacı; Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) konusunda “Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Ortamı (ATÖO)”nın sınıf öğretmen adaylarının kavramsal anlamaları üzerine etkisini araştırmaktır.

Çalışmada basit deneysel araştırma yöntemi sürecince araştırmanın örneklemini 2017-2018 eğitim öğretim yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi'ne bağlı eğitim fakültesi bünyesindeki sınıf öğretmenliği ikinci sınıfta öğrenim gören 45 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veriler; “kavramsal anlama testi” ve “yarı-yapılandırılmış mülâkat soruları” ile toplanmıştır. Nicel verilerin analizinde parametrik testlerden grup içi karşılaştırmalarda bağımlı t-testinden yararlanılmıştır, nitel verilerin analizinde ise betimsel ve içerik analizden yararlanılmıştır.

Araştırma sonunda; GDO konusunda “Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Ortamları”nın sınıf öğretmen adaylarının kavramsal anlamaları üzerinde anlamlı etkide bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır ($t(44) = -13,833$; $p < .05$). Öğretmen adaylarının bilimsel delillerle delil oluşturmalarının GDO'nun tarımdan başka alanda kullanılması, ekosisteme yararları ve zararları, GDO'nun ne olduğu konularında kavramsal anlamalarına katkıda bulunduğu sonucuna varılabilir. Öğretmen adaylarının GDO ile ilgili “*GDO'lar kimyasallar içerir*” ve “*GDO'lar hormonlu gıdalardır*” gibi yanılgılarının tamamı ile giderilemediği söylenebilir. GDO, hormonlu gıda ve kimyasal içeren ürün farkını öğretmen adaylarının daha iyi kavramalarını sağlamak için öğrenmeye güdüyü arttırıcı oyunların kullanılması öneri olarak sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon, Genetiği Değiştirilmiş Organizma, Kavramsal Anlama, Sınıf Öğretmen Adayları

ABSTRACT

The Effect of Argumentation-based Learning Environment on Pre-service Elementary Teachers' Conceptual Understanding A Case of Genetically Modified Organism

Aim of this study is based learning environment investigate the effect of argumentation on pre-service primary teachers' conceptual understanding on Genetically Modified Organism (GMO).

Within basic-experimental research design sample group the study consisted of 45 pre-service primary teachers are studied at the second year of bachelor science at Fatih Faculty of Education, Blacksea Technical University in 2017-18 first education season. Conceptual understanding test and semi-structured interview were used to collection data. Paired samples t-test is one of the parametrical tests was used for quantitative data analysis was exploited for qualitative results and also descriptive and content analysing method was used.

The study concluded that argumentation based learning environment significantly influenced on pre-service teachers' conceptual understanding of GMO ($t(44) = -13,833$; $p < .05$) It can be inferred that pre-service primary teachers' arguments involving scientific evidence, improved their conceptual understanding of the use of GMO at other sectors are except agriculture; its ecological pros and cons, and the correct meaning of the GMO. It can be deduced that pre-service primary teachers' conceptual understanding of GMO as like; "*GMO includes chemicals*" and "*GMO contains hormones*" has not completely remedy such misconceptions as. Using games is suggested to increase learning motivation enable learners to differentiate the GMO, food of hormones, chemical products.

Keywords: Argumentation, Conceptual Understanding, Genetically Modified Organism, Pre-service Elementary Teachers

TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Argümantasyon Tabanlı Öğretimin Kavramsal Anlama Üzerine Etkisi ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	23-25
2.	GDO Konusu ile İlgili Yapılan Çalışmalar	27-28
3.	Yapılan Çalışmalardaki Katılımcı Sayıları	33
4.	Kavramsal Anlama Testinde Yer Alan Soruların İlk ve Son Biçimleri.....	34-35
5.	Açık Uçlu Sorular için Belirlenen Seçenekler ve Puanlandırmaları	38
6.	GEDOKAT'ta Sorulan İlk Sorunun Seçeneklerinin Yüzdelik Dağılımı	42
7.	GEDOKAT'ın 1. Sorusundaki Açıklamalar için Oluşturulan Yanıt Kategorilerinin Yüzdelik Dağılımları	43
8.	GEDOKAT'ta İkinci Soruya Verilen Yanıtların Yüzdelik Dağılımları	44
9.	GEDOKAT'ın 2. Sorusundaki Açıklamalar için Oluşturulan Yanıt Kategorilerinin Yüzdelik Dağılımları	45
10.	GEDOKAT'ta Üçüncü Soruya Verilen Yanıtların Yüzdelik Dağılımları	46
11.	GEDOKAT'ın 3. Sorusundaki Açıklamalar için Oluşturulan Yanıt Kategorilerinin Yüzdelik Dağılımları	47
12.	GEDOKAT'ta Dördüncü Soruya Verilen Yanıtların Yüzdelik Dağılımları	48
13.	GEDOKAT'ın 4. Sorusundaki Açıklamalar için Oluşturulan Yanıt Kategorilerinin Yüzdelik Dağılımları	49
14.	GEDOKAT'ta Beşinci Soruya Verilen Yanıtların Yüzdelik Dağılımları	50
15.	GEDOKAT'ın 5. Sorusundaki Açıklamalar için Oluşturulan Yanıt Kategorilerinin Yüzdelik Dağılımları	51
16.	GEDOKAT'ta Altıncı Soruya Verilen Yanıtların Yüzdelik Dağılımları	51
17.	GEDOKAT'ın 6. Sorusundaki Açıklamalar için Oluşturulan Yanıt Kategorilerinin Yüzdelik Dağılımları	52
18.	Örneklem Grubunun GEDOKAT Ön Test ve Son Test Puanlarının; Bağımlı T-Testi ile Karşılaştırılması.....	53
19.	GDO'nun Kullanım Alanlarına Örnek Argüman Modeli	69

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Araştırmada izlenen yol.....	40
2.	GEDOKAT ve mülâkat bulgularının analizinde izlenen yol	41
3.	GEDOKAT'ta sorulan 1. soru ve olası doğru yanıtı.....	42
4.	GEDOKAT'ta sorulan 2. soru ve olası doğru yanıtı.....	44
5.	GEDOKAT'ta sorulan 3. soru ve olası doğru yanıtı.....	46
6.	GEDOKAT'ta sorulan 4. soru ve olası doğru yanıtı.....	48
7.	GEDOKAT'ta sorulan 5. soru ve olası doğru yanıtı.....	50
8.	GEDOKAT'ta sorulan 6. soru ve olası doğru yanıtı.....	52
9.	“Küresel ısınma sera etkisi midir?” örnek argümanı.....	86
10.	“Küresel ısınma sera etkisinin sonucu mudur?” örnek argümanı	86
11.	“Küresel ısınma ile sera etkisi aynı mıdır?” örnek argümanı	87
12.	“Genetiği değiştirilebilen organizmalar yalnızca bitkiler midir?”örnek argümanı ..	95
13.	“GDO tarımdan başka alanlarda kullanılır mı?” örnek argümanı	93
14.	“GDO ile ülke ekonomisine katkı sağlanır mı?” örnek argümanı	94
15.	“GDO ile ülke ekonomisine katkı sağlanır mı?” örnek argümanı	94
16.	“GDO yararlı/zararlı mıdır?” örnek argümanı	95
17.	“GDO'ların tümü ekosisteme zarar verir mi?” örnek argümanı	95
18.	“GDO tarımdan başka alanlarda kullanılabilir mi?” örnek argümanı.....	96

KISALTMALAR LİSTESİ

ATÖÖ	: Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Ortamları
BTT	: Bilim Teknoloji ve Toplum
FTTÇ	: Fen Teknoloji Toplum Çevre
GDO	: Genetiği Değiştirilmiş Organizma/lar
GEDOKAT	: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Kavramsal Anlama Testi
KA	: Kavramsal Anlama
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
SBK	: Sosyo Bilimsel Konular
akt.	: aktaran
by	: bilgi yok
n	: nicelik
vd.	: ve diğerleri

1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın içeriği, amacı, konusu, kapsamı, gerekçesi, önemi, sınırlıkları, varsayımları ve içerikte sıklıkla yer alacak olan terimlerin tanımları altı alt başlık altında sunulmuştur.

1. 1. Genel Bilgiler

İlkokul fen bilimleri dersi öğretim programında 2018 yılında; “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları”, ünite açıklamalarında net ifadelerle yer verilmesi, “21. yüzyıl becerileri bağlamında yaşam becerilerinin yanı sıra yenilikçi (innovative) ve girişimci düşünme” becerilerinin ilave edilmesi gibi güncellemeler yapılmıştır. Fen bilimleri dersi öğretim programında önceki programlarda olduğu gibi “Sosyobilimsel konuları (SBK) kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerilerini geliştirmek” şeklinde özel bir amacı da devam etmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018, s. 9). Sosyobilimsel konular (SBK) farklı araştırmacılar tarafından farklı şekilde “Fen ve teknolojinin etkileşimi sonucu ortaya çıkan; genellikle etik, ahlaki veya yasal ikilemler içeren ve üzerinde kesin bir fikir birliği bulunmayan tartışmalı konulardır” biçimleriyle tanımlanmıştır (Kolstø, 2001; Nielsen, 2012; Sadler, 2004; Sadler and Zeidler, 2004; Sadler, Amirshokoohi, Kezampouri ve Allspaw, 2006; Walker and Zeidler, 2007’den akt., Cebesoy ve Dönmez-Şahin, 2013, s. 102). Benzer şekilde Simonneaux (2011); SBK’yı açık uçlu sorular içerdiklerinden karmaşık yapıda olan ve birçok belirsizlik taşıyan (örneğin genetik bilgilere kimlerin hangi koşullarda ulaşabileceği vb.) konular olarak tanımlamıştır.

Günümüzde fen bilimlerine bağlı gelişmelerle elde edilen teknolojik yenilikler kaçınılmaz olarak evrendeki toplumları ve yeryüzündeki doğal çevreyi olumlu ya da olumsuz olarak etkilemektedir. Fen bilimlerine bağlı ortaya çıkan bu teknolojik yeniliklerin canlıların sağlığını ve doğal çevre koşullarını nasıl etkilediği; pek çok farklı bilim dalından bilim insanlarının araştırma konusunu ve toplumun ilgi alanını oluşturmuştur. Tartışmaya ve sorgulanmaya açık bu konuların tümü SBK olarak adlandırılmaktadır. SBK yalnızca planlı öğretim süreçleri çerçevesinde yer alan bir konu değil; evrendeki taştan okyanuslardaki midyeyi, kentin göbeğinde çalışan mühendisten dağdaki çobanı etkileyen olmasının yanı sıra; birleşmiş milletlerin (örneğin KYOTO – Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi [United Nations Framework Convention on Climate Change]) evrensel sözleşmelerinden yerel muhtarlık çevre planlarına kadar yer almasıyla her sosyal çevreden ve kültürden insanı ilgilendiren bir konudur. Bu konular bazen sosyobilimsel konular yerine

sosyobilimsel durum, sosyobilimsel durum temelli konu olarak da alan yazında karşımıza çıkmaktadır. Öğretmen eğitiminde Sosyobilimsel Durum Temelli Yaklaşım (SBDTY) uygulamalarına yönelik öğretmen adaylarının görüşlerini ve çalışmalarını yansıtmalarını belirleyebilme hedefindeki bir çalışma da (Evren-Yapıcıoğlu, 2016) buna örnek getirecek pek çok tanım içermektedir. Kaynak inceleme ve farklı değişkenler açısından SBK temelli incelemeler altında (Cebesoy ve Dönmez-Şahin, 2013; Evren-Yapıcıoğlu ve Kaptan, 2017; Keçeci, Kırbağ, Kırılmazkaya ve Şener, 2012; Nuhoğlu, 2014; Romine, Sadler and Topcu, 2016) yer alan pek çok konu vardır.

Alan yazında Günister ve Tezel (2018) ile Güven, Muğaloğlu ve Topcu (2014)'nin ortaya koyduğu sonuçlar dikkate alındığında; *alternatif tıp, biyolojik çeşitlilik, cinsiyet transferi, dengeli beslenme, gdo ve gdo'lu besinler, gen terapisi, klonlama/ genetik mühendisliği, genetik test ve tanılar, geri dönüşüm, iklim değişikliği, küresel ısınma, kök hücre çalışmaları, nükleer, hidrolik, termik enerji kaynakları* gibi sosyobilimsel nitelikli konuların varlığı görülmektedir. Bilim Teknoloji Toplum dersi öğretim planında yer alan konular sırası ile Küresel Isınma, Genetiği Değiştirilmiş Organizma konuları olmakla uygulama süreci için planlanan haftalarda işlenen konular olduklarından (sınırlılık çizen bir başka etmen olmakla) öğretimi ve süreç çıktıları incelenmek üzere bu araştırmada da "Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar" konusu ele alınacaktır.

Biyoteknolojik olarak genlerin bir organizmadan başka bir organizmaya aktarılabilmesiyle yeni organizmalar elde edilmekte ya da var olan organizmaların doğal biçiminde, kokusunda, renginde veya tadında değişiklikler yapılabilmektedir. Sürmeli (2008), GDO'yu pek çok farklı grupta tanımlayan bilimcilerin görüşlerine yer vermişse de Topal (2007'den akt., Sürmeli, 2008, s. 45)'in transgenik teknolojilerde bir veya daha çok gen ve gen parçacığının aynı türden bir başka canlıdan alınan ve istenen bir özelliği taşıyan yeni bir gen aktarılabilmesi tanımı oldukça kapsamlıdır.

Biyoteknolojik yenilik ile ortaya çıkıp günümüzde olumlu ve olumsuz etkileri hâlâ tartışılmakta olan organik yenilik ürünlerini "Genetiği Değiştirilmiş Organizma" olarak adlandırıyoruz. Bu konular ile ilgili ünitelere fen bilimleri dersi öğretim programı içeriğinde yer verildiği görülmektedir. İlkokullarda fen bilimleri dersi dördüncü sınıf seviyesinde *besinlerimiz* ünite başlığı altında sağlıklı ve dengeli beslenme kavramlarına değinilerek, konu bazında sağlıklı beslenmenin faydalarına yönelik bilinç oluşturma amaçlanmaktadır (MEB, 2018). İlkokul düzeyinde öğrencilere *dengeli beslenme, doğal ve sağlıklı ürünler* hakkında bilgi ve farkındalık geliştirecek olan sınıf öğretmenleridir. Bu açıdan bakıldığında sınıf öğretmenliğinin fakülte eğitimleri sürecinde beslenme ile ilişkili genetiği değiştirilmiş organizmalar konusunda doğru bilgilendirilmeleri önem taşımaktadır. Sınıf öğretmen adaylarının mezun olmadan önce farkındalık sahibi olan bireyler olarak yetişmeleri

hedeflenmektedir. Bu sayede; öğrendiklerini günlük hayatlarına aktarmakta gecikmeyen öğretmenlerin davranışlarının alışkanlığa dönüşmesi beklenirken iyi bir model olarak öğretmenlik hayatlarına başlayabilmeleri en çok istenen sonuçtur. Öğretmen adaylarının konular hakkında bilimsel bilgiye sahip olmaları öğretmen olduklarında *öğrencilerin çağdaş toplumların etkin bir üyesi olarak yetiştirilmesini de sağlar* (Dawson, 2011'den akt., Cebesoy ve Dönmez-Şahin, 2013, s. 102). Sosyobilimsel durum temelli konu olan *GDO ve GDO'lu besinler* konularının sınıf öğretmen adaylarıncaya bilinmesi oldukça gereklidir. *İlkokullardaki beslenme saatlerini planlayan ve ebeveynleri tüketime uygun yiyecekler konusunda bilgilendirmesinden kendi beslenmesiyle öğrencilerine örnek oluşuna kadar*, bu alan gerekli bilgi ve beceriyi edinmiş ve tutuma dönüştürmüş öğretmenler yetiştirme gereksinimini doğurmuştur.

Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar konusunda ilköğretimden üniversiteye dek öğrencilerle yürütülmüş çalışmalarda çeşitli kavram yanlışlarının olduğu (Akgün, Çinici, Demirtaş, Gülmez ve Özden, 2013; Demir ve Düzleyen, 2012; Erdoğan, Özel, Prokop ve Uşak, 2009; Pektaş ve Sönmez, 2017) belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin GDO ile ilgili yeterli bilgi düzeyine sahip olmadıkları (Ayyıldız, Beyatlı, Çiçek, Eker ve Yiğit, 2009; Kurt ve Temelli, 2011; Sönmez, 2011; Sürmeli, 2008) tespit edilmiştir. Öğrencilerin sahip oldukları yanlışların giderilmesi oldukça önemlidir. Bunlara dayalı çıkarımla çalışmada *sınıf öğretmen adaylarının GDO ile ilgili sahip oldukları yanlışların giderilmesi* hedeflenendir.

Öğrencilerin sahip oldukları yanlışların giderilmesinde argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarından faydalanılması planlanmaktadır. Argümantasyon tabanlı öğrenme ortamları sosyobilimsel bir konu olan GDO'nun veri ve bilimsel desteklerle tartışılmasına katkı sağlayarak öğretmen adaylarının *alternatif yapılarını* giderebileceği düşüncesiyle tercih edilmiştir. Alan yazında ortaokul öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki genetiği değiştirilmiş organizmalar konusunu çevrimiçi argümantasyon tabanlı öğrenme ortamları ile öğrenmelerinin sonuçlarını ortaya koyabilmeyi ve *Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) ile ilgili bilgi düzeylerini ve biyoteknolojiye ilişkin tutumlarını* inceleyebilme hedefindeki bazı çalışmalara rastlanmaktadır (Akgün vd., 2013; Keçeci vd., 2012). Çalışma sonuçlarında argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarının kullanımı; öğretim sürecindeki başarı nedenidir ve öğrencilerin, haberlerden veya çevrelerinden duydukları GDO kavramı hakkındaki bilgileri ve sosyal konulara farkındalıkları artmış ve zararlı yiyeceklere karşı bilinçlenmişlerdir. Argümantasyon destekli fen öğretimi; öğrenenlerin bilimsel süreç becerilerini kullanıp bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmede etkili olabilir. Mevcut alan yazın incelendiğinde argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarının kavramsal anlamaya ilişkin etkileri konusunda deneysel çalışmaların (Aydeniz, Çetin, Kaya ve Pabuçcu, 2012; Aydeniz ve Doğan, 2016; Buber ve Coban, 2017; Celep, 2015; Choi, Hand ve Nam, 2011;

Cin ve Turkoguz, 2013; Dawson ve Venville, 2010; Demirel, 2016; Doruk, Duran ve Kaplan, 2017; Gumrah ve Kabapınar, 2010; Kaya, 2013; Öztürk, 2013) neredeyse tümünde; çeşitli yaş gruplarından oluşan örneklem gruplarında sonuçların deney grubu lehine olduğu ortaya çıkmıştır. Argümantasyon tabanlı öğretimin kavramsal anlama üzerine etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüş çalışmaların örneklem gruplarına bakıldığında üniversite öğrencileri ile yürütülmüş sınırlı çalışmaya rastlanıldığı görülmektedir (Acar, 2008; Aydeniz vd., 2012; Aydeniz ve Doğan, 2016; Çetin, 2014; Kaya, 2013). Bu çalışmada alan yazında yer alan bu eksikliğin giderilmesi hedefiyle sınıf öğretmen adaylarıyla çalışılmıştır. Argüman oluşturma hakkındaki araştırma konu alanıyla tarandığında; canlılar dünyasını gezelim tanıyalım (Kardaş, 2013), madde ve ısı (Acar, Bilgin, Karaçam ve Tola, 2016), nükleer enerji (Demircioğlu ve Ucar, 2014) konularının ele alındığı görülmektedir. Sosyobilimsel konulardan biri olan Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar konusunun argüman tabanlı öğretiminde; sınıf öğretmen adayları ile yürütülmüş çalışmaya rastlanılmaması bu çalışmanın gereğini doğurmuştur.

1. 2. Araştırmanın Amacı

Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar konusunda Argümantasyon Tabanlı Öğrenme Ortamları'nın sınıf öğretmen adaylarının *kavramsal anlamaları üzerine etkisini* araştırmaktır. Başka bir deyişle bu araştırmada: "*Sınıf öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar konusuyla ilgili kavramsal gelişimlerine argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarının etkisi nedir?*" sorusunun yanıtı aranmıştır.

1. 3. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Mevcut alan yazın incelendiğinde GDO ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarının tespit edilmesi üzerine yapılmış birçok çalışmaya rastlansa da (Akgün vd., 2013; Demir ve Düzleyen, 2012; Erdoğan vd., 2009; Pektaş ve Sönmez, 2017) giderilmesine yönelik somut adımların atıldığı sınıf öğretmen adayları ile yürütülmüş herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Yürütülen çalışmanın öğretmen adaylarının GDO ile ilgili sahip oldukları yanlışlı düşünceleri giderme noktasında alan yazına katkı sağlayacağına inanılmaktadır. Güven ve diğerleri (2014) sosyobilimsel konularla ilgili Türkiye'de yapılmış çalışmaları inceledikleri araştırma sonucunda; öğretmen adaylarının farklı sosyobilimsel konularla ilgili sahip oldukları yanlışları belirlemeye yönelik çalışmaların fazla sayıda olduğunu tespit etmişlerdir. Dolayısıyla; konu temelli olarak; öğrencilerin kavram yanlışlarının belirlenmesinden ziyade giderilmesinin hedefindeki çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Argümantasyon tabanlı öğrenme ortamları öğrencilerin bilimsel veri ve desteklerden yararlanarak düşüncelerini tartışmalarına imkân vermektedir. Fen bilimleri dersi öğretim programında 2017 yılında yapılan değişikliklerle yaşam becerilerine yer verilmiştir. Bu beceriler içerisinde; *analitik düşünme, karar verme, yaratıcı düşünme* gibi düşünme becerilerinin geliştirilmesine önem verilmesinden dolayı (MEB, 2018) argümantasyon tekniğinin öğretmen adaylarının düşünme becerilerinin gelişimine de katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Böylelikle fen bilimleri dersi öğretim programının kazandırılmasını hedeflediği yaşam becerilerini çevrelerinde gerçekleştiren sosyo bilimsel konuları yorumlarken kullanabilen öğretmen adaylarının yetiştirilmesine katkı sağlayabilmesi de hedeflenendir.

Yürütülen araştırmada ele alınan GDO konusunun sosyobilimsel konular içerisinde yer alması nedeni ile *fen bilimleri öğretim programının* özel alt amaçlarından biri olan “*sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerilerini geliştirmek*” (MEB, 2018, s. 9) amacına ulaşılmasında çalışmanın önemli olabileceği ifade edilebilir.

Argümantasyon tabanlı öğrenme ortamları öğrencilerin kavramsal anlamalarına katkıda bulunmaktadır. Okumuş (2012) argümantasyonun kavramsal anlamaya etkisi konusundaki çalışmasında öğrencilerin ilerlemelerinin yine deneysel grubun lehine olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu benzeri sonuçlar Asterhan ve Schwarz (2009)'in araştırmasında iki deneysel çalışmadan birincisi ve en etkili deneysel destek sağlayıcısı; fende sosyobilimsel tartışma paradigmasında kavramsal anlamayı destekleyen argümantasyon olduğunu ortaya koymuştur, hatta bilişsel tartışmada titizlikle düzenlenmiş görevlerin bile öğrencilerin ikili çalışmalarda yönergelenmediklerinde dialektik argümana girmek için kalıcı bilişsel kazanımlara maal vermemiştir. Yalnız başına işbirlikçi öğrenmenin kavramsal anlayış üzerinde olumlu bir etkisi olduğu tespit edildiğinde, bu kazanımların geçiciliği ve son-testlerde kayboluşu gerekçeleriyle kavramsal anlamada argümantasyonun üstünlüğünün üstün bilişsel işlemlerle sağlandığını ileri sürmüşlerdir. Argümantasyon süreci düşünüldüğünde kavramsal değişimin gerçekleşmesi için gereken tüm özelliklerin karşılandığı dikkat çekmektedir. Tartışma esnasında farklı bir iddia ile karşılaşan öğrenci kendi bilgisi ona yeterli gelmediğinde iddiayı mantık süzgecinden geçirerek kabul etme yoluna gitmektedir. Sunulan iddia açık anlaşılır ve sağlam gerekçeli olduğunda kabul edilebilir olduğundan yeni bilginin akla yatkın olması gerektiği özelliğini de karşılamaktadır. Buradan hareketle fen sınıflarına argümantasyona dayalı etkinliklerin getirilmesinin; kavramsal değişimi veya kavramların anlaşılmasını kolaylaştırmasının olası olduğu söylenebilir (Şahin, 2014). Bu noktadan hareketle çalışma kapsamında kullanılan argümanların öğretmen adaylarının kavramsal anlamalarına katkıda bulunacağına

inanılmaktadır. Kabataş-Memiş (2017); argümantasyon konusunu temel alan yüksek lisans ve doktora tezlerinin meta-sentez yöntemi kullanılarak analiz edilmesi ve bu alanda nasıl bir eğilim olduğunu ortaya çıkarmak amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışma sonucunda ortaokul öğrencileriyle yapılan çalışmaların yoğunlukta olduğuna ulaşılmıştır. Bu çalışmanın sınıf öğretmen adayları ile yürütülmesinin alan yazındaki bu eksikliği gidereceği düşünülmektedir.

Fen bilimleri dersi temelde 3 ve 4. sınıflarda ilkökul seviyesinde yer almaktadır. Bu dersi ilkökuda sınıf öğretmenleri yürütmektedir. Sınıf öğretmenlerinin çevrelerinde gerçekleşen fen bilimleri dersi ile ilgili konularda temel düzeyde bilgi sahibi olmaları, eleştirel düşünme, analitik düşünme gibi becerileri edinmesi önem taşımaktadır. Öğretmenlerin mesleğe atanmadan önce bu becerilerini geliştirecek uygulamalar içerisinde yer almaları noktasında yürütülen çalışmanın olumlu etkide bulunacağı düşünülmektedir. Sınıf öğretmen adaylarının argüman kurma süreçlerinde veri-iddia-gerekçelerle düşünme becerilerini kullanarak argümanlarla tartışmalarının ilerde bu beceriye sahip öğrenciler yetiştirme noktasında katkı sağlayacaklarına inanılmaktadır.

1. 4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Çalışma sosyobilimsel konulardan genetiği değiştirilmiş organizmalar konusu ile sınırlandırılmıştır.
2. 2017 – 2018 öğretim yılı güz döneminde üç uzman görüşü alınarak hazırlanan ve katılımcılara sorulacak olan GDO kavramsal anlama testi soruları yalnızca üç hafta süreli dersleri içerecek olan konuları kapsayışı; öğretilecek konuya dair ders süresi kaynaklı sınırı çizmiştir.
3. Sınıf öğretmenliği bölümündeki öğrencilerin öğretim sürecindeki ikinci yıllarında uygulanacak dersin YÖK tarafından uygun görülen dönemsel planına bağlı kalındığından çalışmanın uygulanış süreci; güz dönemindeki gerçek plan ile sınırlandırılmıştır. Sınıf öğretmenliği eğitim fakültelerinde okutulan Bilim Teknoloji Toplum dersinin öğretiminde kullanılan yöntemler ya da öğretime dair ülkemizde 2017 yılına kadar yapılmış başka bir çalışmaya erişilememektedir.
4. Basit deneysel yöntem için seçilen grupta yer alan 45 kişilik mevcutlu sınıf bu araştırmanın örneklem sınırlılığını çizmiştir.

1. 5. Araştırmanın Varsayımları

Araştırmanın varsayımları aşağıdaki gibidir:

1. Araştırmada; kendilerine kavramsal anlama testi uygulanan ve kendileriyle mülakat yürütülen öğretmen adaylarının bütün sorulara açık, net, doğru, yansız ve içtenlikle yanıt verdikleri varsayılmaktadır.
2. Argümantasyonla öğretim sürecinde gönüllü olarak derse katılan tüm öğretmen adaylarının ruhsal ve fiziksel yönden sağlıklı, beslenme ya da uyku gibi fizyolojik gereksinimlerinin giderilmiş olduğu varsayılmıştır. Kısaca; basit deney süresince tüm bu değişkenlerin etkisiz olduğu varsayılmıştır.

1. 6. Tanımlar

1. *Argümantasyon*: Deneysel yolla veya çeşitli kaynaklardan elde edilen verilerin kullanımıyla kuramsal iddiaların değerlendirilmesidir (Kuhn, 1993).
2. *Biyoteknoloji*: Organizmayı korumak ve geliştirmek hedefiyle bilimsel bilgi ve yöntemleri uygulayarak bir türden veya ırktan diğerine faydalı genetik özellikleri transfer etmesini sağlayan teknolojilerin bir toplamını içerecek şekilde genişletilmiş (Özcengiz, 2002) biyoloji ve teknoloji ürünlerini inceleyen bilim dalıdır.
3. *Genetiği Değiştirilmiş Organizma*: Biyoteknolojik yöntemlerle genleri mutasyona uğratılan bitki, hayvan, tek hücreli organizmalar olarak bilinmekle *Genetiği değiştirilmiş ürünler, gen aktarımlı organizmalar, genetik olarak modifiye edilmiş organizmalar, transgenik organizmalar, biyo-mühendislik organizmaları* (Uzogara, 2000) olarak da anılmaktadır.
4. *Kavramsal Anlama*: Kavram öğrenmeleri veya kavramsal değişim olarak da adlandırılan, eğitimde yapılandırmacılığın savunucuları tarafından öğrenence inşa edilen tüm bilgilerin temeli üzerine odaklı kavramların (Mestre, 2002'den akt., Saam ve Sigler-Ellen, 2006, s. 119) doğru olarak algılanabilmesi ve bilgi dağarcığına eklenebilmesidir.
5. *Kavram Yanılgısı*: Kavram sözcüğü büyük Türkçe sözlükte ilk kullanımıyla bir nesne veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımıdır. Kavram yanılgısı ise (Milligan ve Wood, 2010); öğrenci düşüncesinde bir hataya işaret eden, sürdürüldüğünde öğrenmeyi engelleyen ve asimilasyonla bilginin yerleşmesini engelleyen anlayış ve engellerinin tümüdür.

6. *Sosyobilimsel Konu*: TDK (2017) büyük sözlükte yer almazken fen bilimlerinde sıklıkla karşımıza çıkan bu terim sınırlandırılmayan, karmaşık, kesin bir çözümü ve yanıtı olmadığından yapılandırılmayan ikilemlerden oluşan problemleri (Sadler, 2004) temsil eden ayrıca teknolojik yeniliklerin toplum ve çevre üzerindeki etkileri üzerine bilimsel tartışma doğuran konulardır.
7. *Transgenik*: (İngilizce trans (aktarım) ve genic (gensel) sözcüklerinden oluşturulmuş bu sözcüğün sözlükteki ilk kullanımı) genetik mühendisliğindeki (çoğunlukla biyokimyasal hedefli ya da enzim sisteminin tanıtılması biçimindeki) teknolojik yöntemlerle tanıtılmış bir transgeni içeren organizmadır. (İkinci kullanımı) 1983'den beri adaptasyonlarını geliştirmek için hedef bitkileri modifiye etmede kullanılan popüler yöntemdir (De Block, Herrera-Estrella, Schell, Van Montagu ve Zambryski, 1984).

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde araştırmanın kuramsal çerçevesinde yer alan konularla ilgili teorik bilgilere yer verilmiştir. Ayrıca ilgili konular hakkında yapılan çalışmalardan bahsedilmiştir.

2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Bu başlık altında argümantasyon tabanlı öğretim ve genetiği değiştirilmiş organizmalar konularına yönelik yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2. 1. 1. Argümantasyon Tabanlı Öğretim

Argümantasyonun ilk olarak şemalandırılması Aristo'ya dayanmakta olup model şemalarının ilki Topics (Konular) olarak adlandırılanıdır. Aristo'nun argüman modeli'nin incelendiği bir kaynakta (Fettahlıoğlu, 2013); analitik, dialojiksel ve reterik olmak üzere üç farklı tipten söz edilmektedir ve analitik argümanın odak noktası; tartışmanın yeterli hale gelebilmesindeki ölçütler (kısa bir deyişle süreç) dialojiksel argümanın odak noktası; tartışmanın hedefine ulaşmasındaki gerekli düzenlemelerken reterik argüman modelinin odak noktası ise kişinin karşısındakini nasıl ikna edebileceğidir.

Descartes'in argüman modelinin; rasyonalist düşünürlerin sonraki yıllarda Aristo'nun analitik argüman modelini irdelemesiyle ortaya çıktığı söylenebilir. Fettahlıoğlu "Düşünüyorum, o halde varım" sözünü referans olarak göstermiştir ki; süreç temelli argümanın, düşünme ve mantığı harekete geçirmesiyle iki düşünürün döneminde de reterik ve diaojiksel düşünmeden daha üstün olduğu savunulmuş ve diğer argümanlardan daha üstün tutulduğu bilinmektedir. Yirminci yüzyıldaki değişim ve gelişimler; bilgiyi elde etmede ve yaymakta görevli insan zekâsını değerli biçime dönüştürmüştür ki (Puvirajah, 2007'den akt., Fettahlıoğlu, 2013, s. 167); sonrasında re-terik ve dialojiksel argümanlar ön plana çıkmıştır.

Crawshay ve Williams'ın Öznellik Modeli 1930 ve 40'lı yıllarda çözümlenemeyen problemlerin nedenleri üzerine yoğunlaşmıştır. *Methods of Criteria of Reasoning, An Inquiry into the Structure of Controversy – Tartışma Kriterleri Yöntemleri, Bir Tartışmanın Yapısının Sorgulanması (1957)* adlı kitaplarında, argümantasyonun yapı taşlarından özneler-arası argümanı ortaya atmışlar; argümanın doğasını kendi temel algılarını kullanan kişiler olarak ifade etmişlerdir. Bu argümanların ön plana çıkmasına neden olan müzâkere,

itiraz ve uzlaşma temelleridir. Kısaca; yansız olan nesnel gerçeklerin yanı sıra algıların da incelenmesi gerektiğini savunmuşlardır.

1950'li yıllarda Toulmin, Prelman ve Obrechts-Tyteca da argüman konusuna eğilmişlerdir. Delile dayalı tartışmalarda Toulmin argümantasyon modeli esas alınmıştır ve bu süreci çeşitli ögelerle çeşitlendirerek sunulmuştur. Ülkemizde argümantasyona dayalı yapılmış çalışmaların neredeyse tümünde Toulmin'in argüman modeli en çok kullanılan model olarak karşımıza çıkmaktadır (Bağ ve Çalık, 2017). Argüman kurma sırasında tartışma esnasında; problem çözme ve karar verme yararlı olabilir çıkarımıyla argümanların sonunda kanıt ve verilerden çıkarıma varma daha sonra bu çıkarımları destekleyebilme veya çürütebilme hedeflidir. Çoğu kaynakta; veri, iddia, gerekçe, sınırlayıcı, destekleyici, çürütme gibi altı temel öge ile bu model biçimlendirilmiştir.

Toulmin için düşünce üretebilme bir başına gerçekleşmeyen etkileşimle olası bir süreçtir. Bu nedenle argümantasyon süreci *sosyal bir düzen oluşturma çabasıdır ve etkileşimsel ayrıca dinamik bir süreçtir*; argüman kurma sırasında neden-sonuç ilişkisi arandığından *desteklenen iddialar bütünüdür*, eleştiriler karşısında oluşacak olası ve sürekli düşünce değişimleri gereğiyle *düşüncelerin test edilmesinde araçtır*. Modelinin araştırmacı anadilinden kaynaklı; model ögelerinin detaylandırılmayışıyla deneyimlere aktarılmasında sorunlar saptayan araştırmacıların görüşleri alan yazında şöyledir: Duschl ve arkadaşları Toulmin modelinin öğretim sürecinde küçük grup tartışmalarını çözümleyebilmekte düşük başarıyı sahlendiğini açıklamışlardır ki; *retorik tartışmalarda, kanıt ve veri kullanılmasıyla etkin rol oynasa da, diyalektik argüman modelleri kurabilmekte yetersizliği öne sürülmektedir* (Aktamış ve Hiğde, 2015). Çok yoğun, karmaşık ve özellikle diyalektik argümanları çözümleyebilmekte yetersiz olduğu düşünülmektedir.

Modelin sınırlılıkları (Fettahlıoğlu, 2013); uzun ve karmaşık tartışmaların analizinde kullanım zorluğundan başlar etkileyen etmenlerin değerlendirme gereğine dek sürer. Ulusal çalışmalarda bunlardan en sık frekansa sahip olanı; çevrildiği dilden yalnızca ögelere ulaşılabilirdiğinden doğruluğundan emin olunmayışıyla ögelerin net olarak tanımlanabilmesi güçlüğüdür. Birden fazla sınırlayıcı belirlenmesi durumunda iddia ve verilere nasıl bağlanacağı açık olmayıp doğasına özgü olan ilişki içinde değerlendirme eyleminin nasıl gerçekleştirileceği bilinmemektedir ve etkileşimli tartışmaların analizinde yeni ögelere gerek duyulmaktadır. Her ne kadar sınırlayıcılar arasında yer alsada bunu modelin esnekliği olarak görebilmek olasıdır. Bununla birlikte teoristin kendisine bu konuda niçin danışmadığı ve bu teorinin gelişime katkı sağlanmadığına dair herhangi bir bilgiye rastlanılmamaktadır.

Yeni retorik (tekrar teorilendirilmiş) model; Prelman ve Obrechts-Tyteca 1972'de Toulmin'in mantık felsefesine karşı ortaya çıkmıştır (Fettahlıoğlu, 2013). Anahtar sözcük ve

odak noktası; dinleyici kitesidir ki hedefi dinleyici kitesinin üzerinde etkide bulunabilmek hatta argüman kullanarak düşüncelerini değiştirebilmektir; hedefe varabilmek için kullanacağı tartışmacı tekniklerinse ilk hedefi; argümanları konuyla ilişkili uzlaşma noktasından başlatabilmektir. Kalkış noktası adı verilen başlama noktası ile başlayan süreç dinleyicilerin her bir element için ikna olabildiğine emin olabilmek kaygısı ile sürer. Prelman'ın bile netlik kazandırmakta zorlandığı böylesi bir model soyut olan sürecin ölçümüne ulaşmada kısaca analizinde yeni ölçek geliştirmek gereklidir. Eğitime dayalı sınıf ortamlarında öğretmenlerin işini kolaylaştırabilmek için eğitim bilimcilerin analiz yöntemi geliştirmesi gereğini doğurur ve kalkış sonuç noktasının ikna edici birey tarafından yönetimine dair yöntem ve teknik gerektirir.

Formal olmayan mantık önermeleri; formal mantık kurucuları olan Toulmin ve Prelman'ın argüman modellerinin eksikliklerini giderebilme hedefiyle kurulmuştur. Bu hedefte öne çıkan Johnson, Blair ve Walton adlı bilimcilerdir ve modelleri günümüzde de kurucularının adları ile anılmaktadır. Johnson ve Blair argümanlarını (Blair ve Johnson, 2006); uygunluk, kabul edilebilirlik ve yeterlilik gerekliliklerine dayalı informal söylenti ve safsatalar üzerine çalışılabilirliği hedefiyle kurmuştur. Uğraşı eğitim olan araştırmacılar eleştirel düşünme bağlamında; felsefe olan araştırmacılar informal mantık yürüngesinde eğitime dair gereklilikleri doyurabilmek hedefiyle emeklerini ortaya koymuşlardır. Tartışmanın değerlendirilmesinde *akıl yürütme ve kritik düşünme* olgularıyla ortak temelli, biçimsel olmayan akıl yürütmede etkin; *görüş, inanç, karar ve eylemler* gibi nedenlerin yeterliğini incelemektedirler (Blair ve Johnson, 1996'dan akt., Aldağ, 2006, s. 16). Üç temel gereksinim üzerine kurulmuş modelin her ne kadar eğitime yakın gibi görünse de lisans programı düzeyindeki öğrencilerin geliştirebileceği argümanları çözümlenmenin nesnel bilim anlayışından uzak olacağı görülmektedir. Informal mantık önermelerinin savunucularından bazıları; Ralph H. Johnson, J. Anthony Blair, Hitchcockenel'dir. Buna rağmen paydaş bir argümantasyon modelinin keşfi açısından Douglas Walton tarafından ortaya koyulan kuramın; en yerinde şemalar teorisi olduğu kanısındaki Öztürk (2015) çalışmasında; *informal mantık* adlandırmasını yerinde görmeyen Walton'ın bazı eserlerinde; tartışmadaki yanılığının *şemalar* adını verdiği çoğul ve öz tartışmaları önerdiğini vurgular.

Yeni öğrenme ve öğretme yaklaşımlarından argümantasyon modelini inceleyen bilimcilerin tespitlerine göre; informal (tüme varım) ya da formal (tümünden gelim) nedenlere dayalı argümanlar geliştirilirken informal yöntemlerde hatalı argümanlar geliştirildiği görüldüğünden pek çok araştırmacı hatalı argümanlar üzerine oldukça kafa yormuştur ki Walton (1996) da bunlardan biridir. Walton günlük konuşma dilinde hatalı argümanların varlığını saptayan tümevarım ya da tümünden gelimci yöntemlerden arınık bir model geliştirdiğinden hatalı argümanları da inceleyebilen modelinde maddelerin her biri için

eleştiriye açık soruları argümantasyonun yalnız eleştirel değil pragmatik ve dialektik (önergelerle dolu) doğasını korur. Kısaca tartışmanın, bir iddiayı savunan katılımcıdan karşıt görüşü savunan başka katılımcı lehine ilerlemesi beklenmektedir.

Bu çalışma sürecinde Toulmin modelinin tercih edilmesinin sebebi; modelin kullanıcıya ilk kez öğrenme ortamında kullanılırken esneklik sağlayabilmesi ve modelin adımlarının Türkçe'ye çevirilmiş olmasıdır. Nitekim mevcut alan yazın incelendiğinde ülkemizde yürütülen çalışmalarda en fazla kullanılan modelin Toulmin'in modeli olduğu görülmektedir. Bağ ve Çalık (2017) *konu temelli içerik analizi* yolu ile ilk ve ortaokul düzeyindeki argümantasyon çalışmalarından 82 çalışmayı incelenmiş ve 21'inde yalnızca Toulmin'in argüman modelinin tercih edildiği ve bu modelin ülkemizde en fazla tercih edilen argüman modeli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Buradan da anlaşılacağı gibi (diğer disiplinlere göre) eğitimde bu modelin kullanışlılığı dikkat çekmektedir. Kullanımının olumlu yanlarının sınırlıklarını geride bırakmasının yanı sıra çağdaş bilim anlayışında eğitim alanlarına uyarlanmış ve formal mantık önermeleri ile bilim yuvası üniversitelerde savunulacak görüşlerin daha planlı ve güçlü delillere dayalı biçimde savunulması en istedik öğretim çıktıları arasındadır ki; Toulmin'in argüman modelinin formal mantık önermeleri arasında yer alması (Fettahlıoğlu, 2013; Öztürk, 2015) ile bu hedef ve kazanımlara ulaşılacağı düşünülmektedir.

2. 1. 1. 1. Argümantasyon Tabanlı Öğretimi İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde Argümantasyon Tabanlı Öğretim ile ilgili çalışmaların özet bilgilerine yer verilmiştir. Çalışma kapsamında argümantasyon tabanlı öğretimin kavramsal anlama üzerine etkisini konu alan çalışmaların, konuları, veri toplama araçları, örneklem grupları ve çalışmaların sonuçları özet olarak Tablo 1.'de sunulmuştur.

Tablo 1. Argümantasyon Tabanlı Öğretimin Kavramsal Anlama Üzerine Etkisi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

<i>Kronolojik sıra</i>	<i>Çalışma konuları</i>	<i>Veri Toplama Aracı</i>	<i>Örneklem</i>	<i>Sonuçlar</i>
Nussbaum ve Sinatra (2003)	Newton'un yer çekimi yasası	22 maddeli çoktan seçmeli temel fizik bilgi ölçme testi	41 lise ve yüksek okul öğrencisi (deney: 26, kontrol: 15)	Kanıtı dayalı üç problemle yürütülen çalışmanın sonucunda; problemlerin önemli yönlerine odaklanmakta ve kavramsal ilişkileri arttırmada deney grubunun sonuçları daha üstündür.

Tablo 1'in devamı

<i>Kronolojik sıra</i>	<i>Çalışma konuları</i>	<i>Veri Toplama Aracı</i>	<i>Örnekleme</i>	<i>Sonuçlar</i>
Acar (2008)	Fizik alanı konuları	Argümantasyon becerileri ve kavramsal bilgileri testleri	125 fen bilgisi öğretmen adayı	Öğretmen adaylarının hedeflenen konulardaki kavramları geliştirmiştir.
Aufschnaiter, Fleischhauer ve diğerleri (2008)	Elektrik akımı, ısı alışverişi, ışık ve gölge, kan basıncı	King's Kolej'de geliştirilen materyaller çerçevesindeki argümantasyon etkinliklerine dair videolar	Sekizinci ve onbirinci sınıf öğrencileri (n1: 18, n2: 12)	Argümantasyon ve kavramların öğrenilmesi arası ilişkinin ön analiz sonuçları; 11. sınıftakilerin 8. sınıftakilere oranla kanıtları geliştirmeden önce daha çok netleştirdikleri görülmektedir.
Asterhan ve Schwarz (2009)	Evrım	Evrım öncesi anlayışı değerlendirme testi	38 lisans düzeyi öğrencisi	Diyalektik argümantasyondaki katılımın kavramsal öğrenme kazanımlarını öngördüğü, ortaya çıkarılmıştır.
Gumrah ve Kabapınar (2010)	by	Başarı Testi ve Kavram Testi	14-15 yaşları arasında olan öğrenciler	Çalışmada kullanılan test sonuçları deney grubu lehinedir. Kavramsal değişimde argümantasyonun etkisinin önemli derecede yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Furtak ve Shemwell (2010)	Fiziksel bilim kavramı ile birleştirilmiş argümanlarla dialoglar	Doğal gözlem verileri	Bilimsel argümanlarla tartışan altı (orta okul düzeyindeki) sınıf	Önceliği hedefler olan bilimsel tartışmaların <i>kavramsal olarak zengin konuşmayı</i> engelleme eğilimli muhakemelerde kısıtlamalar doğurduğu yargısına varılmıştır.
Dawson ve Venville (2010)	Genetik	Genetik anlamaya dair tartışma sırasındaki yazılı argümanlar	92 lise 10. sınıf öğrencisi	Deney grubunun kavramsal anlama için kontrol grubuna göre daha başarılı olduğuna ulaşılmıştır.
Aydeniz, Çetin Kaya ve Pabuççu (2012)	Gazların yapıları ve özellikleri	Kavramsal yanılıgıları ölçen test	108 genel kimya dersi öğrencisi (deney: 56, kontrol:52)	Performans olarak deney grubu öğrencilerinin en az 80%'inin başarılı olduğu saptanmışken kontrol grubu öğrencilerinin 50%'den azının aynı başarıya ulaşabildiği belirlenmiştir.
Chen ve She (2012)	Fizik biliminde yer alan yedi konu	İleri-Fizik Bilimleri Kavram Testi ve Fiziki Bilim Bağımlı Argümantasyon Testi	150 sekizinci sınıf öğrencisi (deney: 74, kontrol: 76)	Deney grubunun kavramsal değişimde önemli ilerlemeler katettiği ve tartışma öncesi ile sonrası sorulan kavramları daha doğru yanıtladıkları belirlenmiştir.
Cin ve Turkoguz (2013)	Yaşamımızdaki elektrik ünitesi konuları	Üniteye ilişkin iki aşamalı kavramsal anlama testi	54 ilköğretim yedinci sınıf öğrencisi (deney : 28, kontrol: 26)	Argümantasyona dayalı etkinliklerin yapıldığı <i>deney grubunun ünitesindeki kavramları</i> kontrol grubundan <i>daha iyi yapılandırdıkları ve deney grubunun konuyla ilgili kavramları daha iyi öğrendikleri</i> tespit edilmiştir.
Kaya (2013)	Kimyasal Çözünme	Kavram Testi ve Yazılı Argümantasyon Anketi	100 Fen bilgisi öğretmen adayı	Deney grubundaki öğrencilerde gerçekleşen kavramsal anlama kontrol grubuna göre anlamlı farklılık göstermiştir. Ayrıca deney grubundaki öğrenciler daha kaliteli argüman üretmişlerdir.

Tablo 1'in devamı

<i>Kronolojik sıra</i>	<i>Çalışma konuları</i>	<i>Veri Toplama Aracı</i>	<i>Örnekleme</i>	<i>Sonuçlar</i>
Öztürk (2013)	by	Kavram Başarı Testi, Tartışmacı Tutum Ölçeği, Fen ve Teknoloji Öz-yeterlik İnanç Ölçeği	68 yedinci sınıf öğrencisi	Grupların kavramsal anlama ve tartışmacı tutumlarında anlamlı fark bulunmuştur.
Bayraktar ve Cinar (2014)	Madde ve Değişimi	Kavramlarla İlişkisel Yarı-yapılandırılmış Görüşme Formu (Örn: Isı ve Sıcaklık Kavram Testi)	26 ilköğretim beşinci sınıf öğrencisi	Argümantasyon temelli öğretim ilerlemeleri ile yetiştirilen öğrencilerin kavramsal anlamalarında kavramları günlük hayatla ilişkilendirerek açıklamalarını sağlamıştır.
Cetin (2014)	Kimya	Argümantasyon Algı Anketi, Tepkime Oranları Kavram Testi	116 Fen bilgisi öğretmenliği lisans prog. birinci sınıf öğretmen adayı	Argümantasyonun; içerik bilgilerini arttırdığı gibi kendilerince ürettikleri içerik ve nitelik bakımından öğrencilerin anlamalarını arttırdığı gözlenmiştir.
Celep (2015)	Gazların davranışları ve özellikleri	Gazlar Kavram Testi I ve II, Kimyaya Karşı Tutum Ölçeği, Tartışmacı Anketi, Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	157 onuncu sınıf devlet okulu öğrencisi	Argümantasyona dayalı sorgulayıcı eğitim modelinde öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin gazlara dair kavramları anlamalarının istatistiksel olarak daha yüksek ve kavram yanlışlarının daha az olduğu belirlenmiştir.
Acar, Bilgin, Karaçam ve Tola (2016)	Madde ve Isı	Madde ve Isı Kavramsal Anlama Testi	73 ortaokul altıncı sınıf öğrencisi	Deney ve kontrol grubunun kavramsal anlamaları ünite boyunca gelişmiş olmakla ilişkisel olarak bulunmamaktadır.
Aydeniz ve Doğan (2016)	Kimyasal Çözünme	Kimyasal Denge Kavram Testi	57 öğretmen adayı (deney: 25, kontrol: 32)	Deney grubu öğrencilerinin kimyasal denge kavram testi sonuçlarında ve final sınavında kontrol grubuna oranla önemli ölçüde daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.
Demirel (2016)	Kuvvet ve Hareket	Kavramsal Anlama Testi ve Tartışma İsteklilik Anketi	34 ortaokul öğrencisi (deney: 18; kontrol: 16)	Öğrencilerin algı testinde fark bulunurken, öğrencilerin kavram yanlışlarının önemli ölçüde giderildiği tespit edilmiştir.
Fettahloğlu (2016)	Çevre bilgisi ve farkındalığı	Açık uçlu tek sorulu anket ve görüşme formu	Fen bilgisi öğretmen adayı (n.24)	İstatistiksel verilere göre; öğrencilerin çevre farkındalıkları ve bilgi düzeylerinde önemli ölçüde etkili olmuştur.
Buber ve Coban (2017)	Güç ve Kuvvet ünitesi konuları	Güç ve Kuvvet Kavram Testi ve Sınıf Dostu Düşünme Ölçeği	39 yedinci sınıf öğrencisi (deney: 20, kontrol: 19)	Kavram testi sonuçları farksızsa da altı öğrenci ile yapılan mülâkatlar sonrasında kavramsal anlama ve yanlışlar için deney grubunun başarılı olduğu görülmüştür.
Doruk, Duran ve Kaplan (2017)	Olasılık	Matematik Başarı Testi ve Kaygı Ölçeği	51 sekizinci sınıf öğrencisi (deney: 26, kontrol: 25)	Matematik başarısında argümantasyonun mevcut öğretim yöntemine göre daha başarılı olduğu; kaygı düzeyini ise etkilemediği görülmüştür.

İlgili alan yazın incelendiğinde; yukarıda incelenen argümantasyon tekniğinin kavramsal anlamaya ilişkin etkileri konusunda deneysel çalışmaların (Aydeniz vd., 2012; Aydeniz ve Doğan, 2016; Celep, 2015; Chen ve She, 2012; Dawson ve Venville, 2010; Demirel, 2016; Gumrah ve Karapınar, 2010; Kaya, 2013; Öztürk, 2013) neredeyse tümünde çeşitli yaş gruplarından oluşan örneklem gruplarının deney grubu lehine sonuçlar ortaya çıkmıştır. Argümantasyon tabanlı öğretimin kavramsal anlama üzerine etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüş çalışmaların örneklem gruplarına bakıldığında üniversite öğrencileri ile yürütülmüş sınırlı çalışmaya rastlanıldığı görülmektedir (Acar, 2008; Aydeniz vd., 2012; Aydeniz ve Doğan, 2016; Çetin, 2014; Kaya, 2013). Bu çalışmada alan yazında yer alan bu eksikliğin giderilmesi hedefiyle sınıf öğretmen adaylarıyla çalışılmıştır.

2. 1. 2. Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar

1990 sonrasında *genetik gelişmeler* ile; genetik yapılar, belirli hedeflerle değiştirilirken hücreler *biyoreaktör* olarak görülerek *metabolik ürünler* oluşturulabilmektedir. *Gensel değişimler* günümüz bio-teknolojik işlemlerinin en dikkat çeken ve eleştirilenidir. Kısaca; gensel formlar değiştirilerek, GDO'lar geliştirilebilmekte ve *genetiği değiştirilmiş ürünler (GDÜ)* veya *biyoteknolojik gıdalar* üretilmektedir (Özdemir, 2003). Ürünlerin çıktılarının; sanayi, endüstri, tarım-hayvancılık, sağlık gibi pek çok alanı etkilediği GDO, insanlar ve diğer canlılar üzerinde etkilerinin varlığı ya da yokluğu; uygulananın etik olduğu ya da olmadığı süreçler; üretiminin ve tüketiminin evren, canlı hayatı ve pazar penceresinden dozu ve önemi tartışılmakta olan sosyo-bilimsel bir konu başlığıdır. Şüphesiz bilinçli tüketici ve fen okuryazarı yetiştirme hedefiyle *canlılar ve hayat, dengeli beslenme, sağlığımızı koruyalım* konularında öğretim sürecini planlayacak ve uygulayacak olan öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının yeterlilik kazanmaları daha etkili ve kalıcı izli öğrenmeler için gereklidir.

2. 1. 1. 2. Genetiği Değiştirilmiş Organizmalarla İlgili Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar üzerine ilköğretimden üniversiteye kadar olan dönemde öğrencilerin sahip oldukları yanlışların belirlenmesi hedefiyle yapılan çalışmaların özet bilgilerine yer verilmiştir. GDO ile ilgili yapılan araştırmaların kronolojik sırası, veri toplama araçları, örnekleme ve önemli sonuçları Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. GDO Konusu ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmaların Kronolojik Sırası	Veri Toplama Aracı	Örneklem	Sonuçlar
Cansüngü-Koray ve Tatar (2005)	Anket, kavram testi	140 İlköğretim sekizinci sınıf öğrencisi	Araştırmada; öğrencilerin çoğunluğunun "gen, DNA, kromozom" gibi temel kavramlar için eksik bilgilerinin ya da kavram yanlışlarının olduğu ortaya çıkmıştır. Biyoteknoloji ve genetik mühendisliği alanlarındaki çalışmalardan ve genetik kodun ne olduğundan oldukça az sayıdaki katılımcının bilgisinin olduğu görülmüştür.
Sürmeli (2008)	Biyoteknoloji Tutum Ölçeği, Biyoteknoloji Bilgi Kavram Testi	Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünden 124, Tıp Fakültesinden 64, Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji bölümünden 34 öğrenci (n.223)	Öğrencilerin genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili bilgilerinin sınırlı olduğu ve bu organizmaların risk içerdiğine inandıkları görülmüştür.
Ayyıldız ve diğerleri (2009)	Kavramlar Anketi	Fen ve Teknoloji öğretmenlerinden 30 ve çeşitli meslek gruplarından 30 kişi (n.60)	GDO kavramının <i>Fen ve Teknoloji</i> öğretmenlerinin % 10'u ve çeşitli meslek grupları içinde yer alan kişilerin %40'ı tarafından anlaşılmadığı sonucuna varılmıştır.
Erdoğan, Özel, Prokop ve Uşak (2009)	Biyoteknoloji Bilgi Anketi ve Biyoteknoloji Tutum Anketi	352 Lise öğrencisi	Öğrenciler arasında en fazla dile getirilen yanlışların; genetiği değiştirilmiş yiyeceklerin tüketiminin insan genlerine zarar vermesi, somatotropin hormonunun ineklerdeki süt üretimini arttıran bir ilaç olması ve genetiği değiştirilmiş ürünlerin hijyenik görüldüğü tespit edilmiştir.
Sönmez (2011)	Yarı yapılandırılmış görüşme soruları ve Kavramsal Anlama Testi	55 sekizinci sınıf öğrencileri (n.55)	Ön testte öğrencilerin büyük çoğunluğunun biyoteknolojinin tanımını, biyoteknolojik çalışmaların nedenlerini ve sonuçlarını bilmedikleri görülmüştür.
Kurt ve Temelli (2011)	Anket	Eğitim Fakültesi Biyoloji ve Kimya Eğitimi Anabilim Dalları ile Fen Fakültesi Biyoloji ve Kimya bölümlerine kayıtlı öğrenciler (n.525)	Büyük bir kesimin transgenik ürünler hakkındaki bilgilerinin yeterli olmadığı ve bunların tüketimi üzerine bilimsel bilgi yoksunluklarından dolayı imtina gösterdikleri sonucuna ulaşmışlardır.
Bilen ve Özel (2012)	Biyoteknolojiye Yönelik Tutum Anketi	62 Bilim Sanat Merkezi öğrencisi	Öğrencilerin %87'si genetiği değiştirilmiş ürünlerden haberdardır ve bu yiyecekleri riskli bulmuşlardır.
Demir ve Düzleyen (2012)	Anket	100 sekizinci sınıf öğrencisi	Öğrencilerin büyük çoğunluğu GDO'lu besinler olarak en çok sebze ve meyveleri ifade etmişlerdir. Öğrencilerin hiçbirinin tıp, genetik mühendisliği veya ilaç sanayi ile üretilen sektörü ilişkilendirmedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin çoğu; GDO'lu ürünlerin zararlı olduğu ve kendilerini hasta edeceği kanısındadırlar. <i>GDO'lu besinler hormonludur, kanser yapar, kimyasaldır</i> şeklindeki yanlışları tespit edilmiştir.

Tablo 2'nin devamı

<i>Araştırmaların Kronolojik Sırası</i>	<i>Veri Toplama Aracı</i>	<i>Örnekleme</i>	<i>Sonuçlar</i>
Koç ve Turan (2012)	Biyoteknoloji Tutum Ölçeği	100 Fen Bilgisi öğretmen adayı	Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumlarının çeşitlilik gösterdiği; mikroorganizmaların ve insan genlerinin modifikasyonu onaylanırken, bitki/besin ve hayvan genleri modifikasyonunun reddedildiği sonucuna ulaşılmıştır.
Akgün, Çinici, Demirtaş, Gülmez ve Özden (2013)	Biyoteknolojiye Yönelik Tutum Anketi ve GDO Bilgi Düzeyi Anketi, Kişisel Bilgiler, Bilgi Düzeyi ve Tutum (üç aşamalı) Ölçek Formu	373 Ortaokul 8. sınıf öğrencisi	Öğrencilerin büyük çoğunluğunun genetiği değiştirilmiş besinlerin zararlı olduğunu düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin büyük oranda GDO'nun daha çok meyve ve sebzelerde bulunduğu fikrine sahip olduğu belirlenmiştir.
Cerrah-Ozsevgeç, Erdoğan ve Ozsevgeç (2014)	Genetik Okuryazarlık Anketi	Fen bilgisi, biyoloji, sınıf ve okul öncesi öğretmenliği programlarındaki öğretmen adayları (n.162)	Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun DNA, gen, kromozom, nükleotit, mitoz bölünme, mayoz bölünme, mutasyon, modifikasyon gibi temel kavramları bildiği ancak yorumlayıp aralarındaki ilişkiyi kuramadıkları sonucuna ulaşılmıştır.
Avcı ve Duman (2014)	Türkiye merkezli elektronik ortamda yayınlanan ve ücretsiz erişim sağlanabilen üniversite dergileri	2003-13 Arasında Yapılmış Çalışmalar	Çalışmalarda tespit edilen yanlışlar arasında DNA, gen, kromozom ilişkisi ne dair öğrencilerin eksik bilgilerinin olduğu, tüm canlılarda 46 kromozom vardır biçiminde yanlışları tespit edilmiştir.
Aydın ve Sıcaker (2015)	Biyoteknoloji ve Gen Mühendisliği Kavramlar Anketi ve yarı yapılandırılmış mülakat	Lise 11. ve 12. Sınıflarda öğrenim gören öğrenciler (n.164)	DNA parmak izi, DNA analizi, genom projesi, kök hücre tedavisi, sentetik hormonlar, rekombinant DNA teknolojisi ürünleri, interferon, biyogüvenlik protokolü, poliploidi, sentetik enzim ve etik konularının öğrenciler tarafından zor öğrenilen kavramlar olarak ifade edildikleri sonucuna ulaşılmıştır.
Sinan (2015)	Bilgi ve Tutum Testi, anket	Eğitim ve Fen-Edebiyat Fakülteleri Biyoloji programındaki öğrenciler (n.60)	Biyoteknoloji dersiyle öğrencilerin bilgilerinin oldukça arttığı, ancak tutumlarının değişmediği ve disiplinler arası bir alan olduğunu kavrayamadıkları sonucuna ulaşılmıştır.
Pektaş ve Sönmez (2017)	Biyoteknoloji Bilgi Anketi ve Bilimin Doğası Anketi	Bir ortaokulun bir sınıfında öğrenim gören sekizinci sınıf öğrencileri (n.30)	Müfredat dışı biyoteknoloji etkinliklerinin öğrencilerin biyoteknoloji bilgilerini ve bilimin doğası görüşlerini olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Genetiği değiştirilen organizmalar ve biyoteknoloji üzerine yapılmış araştırmalarda ilkokuldan başlayıp üniversiteye kadar olan dönemde öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının tespit edilmesi üzerine yürütülmüş çalışmalara rastlanılmaktadır (Akgün vd., 2013; Aydın ve Sıcaker, 2015; Ayyıldız vd., 2009; Cansüngü-Koray ve Tatar 2005; Demir ve Düzleyen, 2012; Erdoğan vd., 2009; Kurt ve Temelli, 2011; Pektaş ve Sönmez, 2017;

Sönmez, 2011; Sürmeli, 2008). Çalışmaların örneklem grupları incelendiğinde ilköğretim (Akgün vd., 2013; Cansüngü-Koray ve Tatar, 2005; Demir ve Düzleyen, 2012; Pektaş ve Sönmez, 2017; Sönmez, 2011), ortaöğretim (Aydın ve Sıcaer, 2015; Erdoğan vd., 2009) ve yükseköğretim (Ayyıldız vd., 2009; Cerrah-Ozsevgec, Erdogan ve Ozsevgec, 2014; Koç ve Turan, 2012; Kurt ve Temelli, 2011; Sinan, 2015; Sürmeli, 2008) düzeyinde örneklem grupları ile çalışıldığı görülmektedir. Yükseköğretim düzeyinde yürütülen çalışmalarda *fen-teknoloji, kimya, biyoloji öğretmenliği ve fen edebiyat fakültesi; kimya, biyoloji bölümü öğrencileri* ile çalışıldığı görülmektedir. Yalnızca bir çalışmada sınıf öğretmen adaylarına örneklem olarak yer verilmiştir. Cerrah-Ozsevgec et al., (2014) bu çalışmada GDO ile ilişkili DNA, gen, kromozom, mitoz, mayoz bölünme gibi biyoloji kavramlarında öğretmen adaylarının sahip oldukları yanlışlı düşünceleri tespit etmişlerdir. Yürütülen çalışmanın genetiği değiştirilmiş organizmalar konusunda “Argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarının” sınıf öğretmen adaylarının kavramsal anlamaları üzerinde alan yazına katkıda bulunacağına inanılmaktadır.

Alan yazında çalışılan konulara bakıldığında sosyo bilimsel konulardan biri olan GDO'nun; argümantasyonun yenilikçi yaklaşım ve yöntemlerle birleştirilerek son dönemlerde kullanılmaya başlandığı görülmekteyken sınıf öğretmen adaylarına öğretimi üzerine yapılmış çalışmaya rastlanmamaktadır.

2. 2. Literatür Taramasının Sonucu

Alan yazında argümantasyon üzerine yapılan araştırmalarda incelendiğinde (Tablo 2'de görülebileceği üzere) “GDO”, “DNA”, “gen”, “kromozom”, “nükleotit”, “mitoz bölünme”, “mayoz bölünme”, “mutasyon”, “kök hücre tedavisi”, “sentetik hormonlar”, “interferon”, “biyogüvenlik protokolü”, “poliploidi”, “sentetik enzim”, “etik açıdan bitki ve hayvanlardaki gen modifikasyonu ile etkileri”, “genetiği değiştirilmiş ürünlerdeki tehlikeli kimyasal, kanserojen veya hormonal maddeler” ve “bunların tüketimleri”, “biyoteknoloji, biyoteknolojik çalışmaların nedenleri” gibi konular karşımıza çıkmaktadır. Kabataş-Memiş (2017), ülkemizde *argümantasyon konulu yüksek lisans ve doktora tezlerinin* eğilimini ortaya koyabilmek için derinlemesine incelemesinde; *80 tezden yalnızca beşinin sosyobilimsel konularla ilişkili olduğu* sonucuna varmıştır. Argümantasyon tekniği kullanılarak GDO konusunun öğretiminde sınıf öğretmen adaylarının kavramsal anlamalarına katkıda bulunan herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Mevcut alan yazın incelendiğinde GDO ve biyoteknoloji alanında yapılmış araştırmalarda (Akgün vd., 2013; Ayyıldız vd., 2009; Cansüngü-Koray ve Tatar, 2005; Demir ve Düzleyen, 2012; Erdoğan vd., 2009; Kurt ve Temelli, 2011; Sönmez 2011; Sürmeli, 2008) farklı örneklem grupları ile çalışılmış, öğrenci

ön bilgilerinin ve kavram yanlışlarının tespit edilmesi üzerine odaklanılmıştır. Kavramsal değişime yönelik (Aydın ve Sıcaker, 2015; Pektaş ve Sönmez, 2017; Sinan, 2015) yapılmış çalışmaların oldukça sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Sınıf öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanlışlarını giderecek çalışmalara ihtiyaç bir kez daha ön plana çıkmaktadır. Yürütülen araştırmanın alan yazındaki bu eksikliği gidereceğine inanılmaktadır.



3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, örneklem grubu, veri toplama araçlarının geliştirilme süreçleri ve verilerin analizinde yapılan işlemler ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur.

3. 1. Araştırmanın Yöntemi

Deneyisel yöntemler; basit (weak), yarı (quasi), gerçek ya da güçlü (strong) olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Eğitim araştırmalarında tam deneysel çalışmalar kullanılmazken, yarı deneysel çalışmalar kontrol grupları içermektedir. Basit deneysel desenli araştırmalarda kontrol grubu bulunmamaktadır. Tek bir grup vardır. Bu çalışmada basit deneysel yöntem kapsamında tek gruplu ön son test uygulanmıştır. Araştırmada izlenen yol Şekil 1’de verilmiştir. Çalışma 2017-2018 eğitim öğretim yılı güz döneminde “Bilim Teknoloji ve Toplum” dersi kapsamında gerçekleştirildiğinden basit deneysel yöntemin kullanıldığı bu çalışma 2. sınıftaki öğretmen adaylarının öğrenim gördüğü bir sınıfta yapılmıştır. Öğretmen adaylarının tartışmalarında Toulmin (1958) modeline uygun argüman oluşturmaları sağlanmıştır.

Adayların argüman sürecine uyumlarını sağlamak amacı ile üç haftayı kapsayan pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmada Toulmin modeline uygun geliştirilen argümanlarla ilgili öğretmen adaylarına küresel ısınma konusunda hazır argümanlar verilerek bu argümanları Toulmin’in modeline uygun çözümlenmeleri istenmiştir. İlk ders ile argüman modeli oluşturabilmek ve öğeleri kolaylıkla yerleştirebilmek konusunda daha çok deneyime duyulan gereksinimin sonucu Toulmin argüman modeli detayları ile sunuş yolu ve soru yanıt tekniği ile öğretmen adaylarına ders sorumlusunca aktarılmış ve gelecek derslerin dönem sonuna dek bu biçimde işleneceği konusunda öğretmen adayları bilgilendirilmişlerdir. Bir sonraki dersin konusunda gerekli deliller toplayarak hazırlıklı gelmeleri kendilerinden istenen öğretmen adayları herhangi bir derse katılmayan arkadaşlarına sosyal medya üzerinden ulaşarak küresel ısınma konusunda yapılacak tartışma için ilgili alt konu başlığına dair soruyu duyuracaklarına dair anlaşarak dersten ayrılmışlardır.

Küresel ısınma konusunun işlendiği “küresel ısınma sera etkisi midir?” sorusuna yanıt arandığı dersteki somut çıktılar (argüman modelleri incelenmesi ve süreçte öğretmen adaylarının dile getirdiği güçlükler) ile çalışma taslak defteri olarak araştırmacı tarafından geliştirilen argümantasyon senaryoları ve bu senaryolarda veri, iddia, gerekçe, destekleyici, çürütücü, sınırlayıcı öğelerinin içselleştirilerek öğrenilmesine yönelik geliştirilen sorulardan oluşan defter araştırma danışmanı tarafından incelenmiş ve düzenlenerek grupların

sayısınca çoğaltılarak öğretmen adaylarına dağıtılmıştır. Böylelikle argümantasyon senaryolarından ilkinin çözümü ve yanıtlanması için gruplara süre tanınıp ardından doğru argüman modelin yansıtılması sırasında tartışmaya açılan her konu için öğretmen adayları delillerini veri, iddia, sınırlayıcı gerekçe, destekleyici ve çürütücü öğelerine uygun biçimde yerleştirme hedefiyle kendi argüman kültürlerini geliştirme yolunda ilk adımları atmıştır. Diğer senaryoların çözümü öğrencilerin kendi argümantasyon becerilerini geliştirilebilmeleri için ders dışı sorumluluk olarak planlanmıştır ve yanıtları argüman şemaları ile dönüt için yansıtılarak tartışmaya açılmıştır. Gerekli kazanımlar edinildikten sonra öğretmen adaylarından argüman oluşturmaları istenmiştir. Adaylar beşer kişilik gruplar halinde argümanlarını oluşturmuşlardır. Öğretmen adayları argüman oluşturma sürecinde kullanacakları bilimsel verileri derste kullanılmak üzere hazır hale getirmişlerdir. Argümantasyon becerilerini kazandıkları pilot çalışmada sürenin yetmediği ilk derslerde; tüm grupların iş birliği içinde hazırladıkları ortak birer argüman modeli toplanmış, incelenmiş ve bir sonraki derste yeniden eleştirileri sunulmuştur. Öğretmen adayları tarafından pilot uygulama sürecinde küresel ısınma konusunda geliştirilen argümanlardan bir örnek Ek 1’de sunulmuştur.

Araştırmanın pilot süreci sonrasında karşılaşılan (öğrencilerce sürekli karıştırılan destekleyici ve gerekçe öğeleri, uzun süren çabalar ardından keşfedilemeyen çürütücüler gibi) güçlükler nedeniyle yarı deneysel olarak kullanılacak olan deney grubunun B planı için kullanılması ve çalışmanın basit deneysel desen ile sürdürülmesi gereğini doğurmuştur. Bu nedenle her iki şubede aynı yöntem ile aynı konular irdelenmiş ve her ikisi şubenin süreç sonunda çıktıları aynı yöntemlerle kendilerine dönütlenmiştir.

3. 2. Araştırmanın Örneklemi

Araştırmanın evrenini sınıf öğretmenliği lisans düzeyinde öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır. Örneklemi 2017–2018 yıllarında Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ), Fatih Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği Bölümü ikinci sınıftaki 45 öğretmen adayı oluşturmaktadır.

Geliştirilen kavramsal anlama testi Bilim, Teknoloji ve Toplum dersini almış aynı lisans programındaki 3. sınıf toplam 60 öğretmen adayına uygulanmıştır. Böylelikle soruların anlaşılabilirliği test edilmiştir. Asıl uygulama; 2017-2018 güz yarıyılında KTÜ bünyesindeki eğitim fakültesinde yer alan “*sınıf öğretmenliği bölümü lisans ikinci sınıf*” düzeyindeki “45 öğretmen adayı” (36 kız, 9 erkek) ile yürütülmüştür. “Pilot” ve “asıl çalışmada” iki farklı örneklem grubundan yararlanılmıştır. Bu örneklem gruplarında yer alan öğretmen adayı sayıları Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Yapılan Çalışmalardaki Katılımcı Sayıları

Uygulama	Örneklem (f)
Kavramsal anlama testi - pilot uygulama	60
Kavramsal anlama testi - asıl uygulama	45
Mülâkat – ders öncesi görüşme	9
Mülâkat – ders sonrası görüşme	9

Kavramsal anlama testinin pilot çalışması ile testin ne kadar sürede uygulanacağı ile ilgili bilgi elde edilmesi amaçlanmıştır. Asıl uygulamada test 45 ikinci sınıf öğretmen adayına uygulanmıştır. Bu öğretmen adaylarının testte vermiş oldukları yanıtlar puanlandırılarak alt, orta ve üst grup oluşturulmuştur. Mülâkata katılacak bireylerin seçiminde her gruptan 3 öğretmen adayı seçilerek toplam 9 öğretmen adayı ile mülâkatlar gerçekleştirilmiştir. Mülâkata katılan bireylerin gönüllü olmasına özen gösterilmiştir. Mülâkatların ses kaydının yapılmasında mülâkat yapılan bireylerden gerekli izinler alınmıştır. Mülâkata katılan bireylerin istekleri doğrultusunda mülâkat zamanı, yeri ve tarihi belirlenmiştir.

3. 3. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde kavramsal anlama testi ve yarı-yapılandırılmış görüşme soruları üzerine bilgiler verilmiştir.

3. 3. 1. Kavramsal Anlama Testi

Kavramsal anlama testi genetiği değiştirilmiş organizmalar konusunda kavram yanılgılarını içeren çalışmaların incelenmesi sonucunda iki aşamalı şekilde hazırlanmıştır. Nitekim iki aşamalı testlerin çoktan seçmeli hazırlanan sorulara kıyasla *öğrencilerin kavramsal anlamalarını belirlemede* oldukça etkili olduğu bilinmektedir (Bucat, Treagust, ve Tyson, 1999; Coştu, 2002, 2006; Heikkinen ve Voska, 2000; Treagust, 1988). Çalışma kapsamında hazırlanan kavramsal anlama testinin ilk kısmı sınıflandırma gerektiren aşama ikinci kısmı ise açık uçlu şekilde hazırlanmıştır. Hazırlanan soruların ilk kısımda öğrencilerden görüşlerini ifade eden seçenekleri işaretlemeleri ikinci aşamada ise neden bu şekilde düşündüklerini açıklamaları istenmektedir. Nitekim alan yazında iki aşamalı sorulardan yararlanılarak hazırlanan ve öğrencilerin kavramsal anlamalarını ölçmek için kullanılan testlere sıklıkla rastlanmaktadır (Aldemir ve Çakır, 2011; Cayan ve Karslı 2014; Morgil ve Yılmaz, 2001). Alan yazında tespit edilen kavram yanılgıları ile ilgili öncelikle bir soru havuzu oluşturulmuştur. Hazırlanan testin ilk halinde 10 soru bulunmaktadır.

Geliştirilen testin geçerliğinin belirlenmesinde iki uzmanın görüşlerinden yararlanılmıştır. Görüşüne başvuru alan öğretmen üyeleri fen eğitiminde argümantasyon tabanlı öğretim, kavramsal anlama, sosyobilimsel konular, kimya ve biyoloji eğitiminde yayınları bulunan araştırmacılardan oluşmaktadır. Kavramsal anlama testinin pilot çalışması aynı fakültede 3. sınıfta öğrenim gören “Bilim, Teknoloji ve Toplum” dersini almış 60 sınıf öğretmeni adayıyla yapılmıştır. Geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları kapsamında düzenlenen kavramsal anlama testinin ilk ve son hali Tablo 4’de yer almaktadır.

Tablo 4. Kavramsal Anlama Testinde Yer Alan Soruların İlk ve Son Biçimleri

<i>Kavramsal Anlama Testinde Yer Alan Sorularının İlk Hali</i>	<i>Kavramsal Anlama Testinde Yer Alan Sorularının Son Hali</i>
<p>1. Tüm canlı organizmaların genetiği değiştirilebilir. Düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisini (X) ile işaretleyiniz. Neden böyle düşündüğünüzü çünkü kısmına yazınız.</p> <p>(a) Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum</p> <p>Çünkü:.....</p>	<p>1. Aşağıda verilen canlılardan hangisi ya da hangilerinin genetiği değiştirilebilir? İfadesinde düşüncenizi yansıtan kutucuk ya da kutucukların içerisini (X) ile işaretleyiniz. Neden böyle düşündüğünüzü çünkü kısmına yazınız.</p> <p>() Bitkiler</p> <p>() Hayvanlar</p> <p>() Bakteriler</p> <p>() Protista (Amip, öglene gibi)</p> <p>() Mantarlar</p> <p>() Hiçbiri</p> <p>Çünkü:.....</p>
<p>2. Mikroorganizmaların genetikleri değiştirilerek genetiği değiştirilmiş organizma haline alabilir. Düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisini (X) ile işaretleyiniz. Neden böyle düşündüğünüzü çünkü kısmına yazınız.</p> <p>(a) Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum</p> <p>Çünkü:.....</p>	<p>2. Genetiği değiştirilmiş organizmalar yalnızca sebze ve meyvelerden oluşmaktadır. Düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisini (X) ile işaretleyiniz. Neden böyle düşündüğünüzü çünkü kısmına yazınız.</p> <p>(a) Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum</p> <p>Çünkü:.....</p>
<p>3. Genetiği değiştirilmiş gıdalar hormonlu gıdalardır. Düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisini (X) ile işaretleyiniz. Neden böyle düşündüğünüzü çünkü kısmına yazınız.</p> <p>(a) Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum</p> <p>Çünkü:.....</p>	<p>2. Genetiği değiştirilmiş gıdalar hormonlu gıdalardır. İfadesinde düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisini (X) ile işaretleyiniz. Neden böyle düşündüğünüzü çünkü kısmına yazınız.</p> <p>(a) Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum</p> <p>Çünkü:.....</p>
<p>4. Genetiği değiştirilmiş gıdalar hormonlu gıdalardır. Düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisini (X) ile işaretleyiniz. Neden böyle düşündüğünüzü çünkü kısmına yazınız.</p> <p>(a) Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum</p> <p>Çünkü:.....</p>	<p>2. Genetiği değiştirilmiş gıdalar hormonlu gıdalardır. İfadesinde düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisini (X) ile işaretleyiniz. Neden böyle düşündüğünüzü çünkü kısmına yazınız.</p> <p>(a) Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum</p> <p>Çünkü:.....</p>

Tablo 4'ün devamı

<i>Kavramsal Anlama Testinde Yer Alan Sorularının İlk Hali</i>	<i>Kavramsal Anlama Testinde Yer Alan Sorularının Son Hali</i>
<p>5. Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) dünya üzerinde tarımdan başka hiçbir alanda kullanılmaz. Düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisini (X) ile işaretleyiniz. Neden böyle düşündüğünüzü çünkü kısmına yazınız.</p> <p>(a) Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum</p> <p>Çünkü:.....</p>	<p>3.Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) dünya üzerinde tarımdan başka hiçbir alanda kullanılmaz. İfadesinde düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisini (X) ile işaretleyiniz. Neden böyle düşündüğünüzü çünkü kısmına yazınız.</p> <p>(a) Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum</p> <p>Çünkü:.....</p>
<p>6. Genetiği değiştirilmiş gıdaların tamamı ekosisteme zarar verirler. Düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisini (X) ile işaretleyiniz. Neden böyle düşündüğünüzü çünkü kısmına yazınız.</p> <p>(a) Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum</p> <p>Çünkü:.....</p>	<p>4.Genetiği değiştirilmiş gıdaların tamamı ekosisteme zarar verirler. İfadesinde düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisini (X) ile işaretleyiniz. Neden böyle düşündüğünüzü çünkü kısmına yazınız.</p> <p>(a) Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum</p> <p>Çünkü:.....</p>
<p>7. Genetiği değiştirilmiş gıdalar insan sağlığına zararlıdır.</p> <p>(a) Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum</p> <p>Çünkü:.....</p>	
<p>8. "Organizmaların genlerinin değiştirilmesiyle daha fazla ürün elde edilerek ülke ekonomisine katkı sağlanabilir." Düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisini (X) ile işaretleyiniz. Neden böyle düşündüğünüzü çünkü kısmına yazınız.</p> <p>(a) Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum</p> <p>Çünkü:.....</p> <p>.....</p>	<p>5. "Organizmaların genlerinin değiştirilmesiyle daha fazla ürün elde edilerek ülke ekonomisine katkı sağlanabilir." İfadesinde düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisini (X) ile işaretleyiniz. Neden böyle düşündüğünüzü çünkü kısmına yazınız.</p> <p>(a) Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum</p> <p>Çünkü:.....</p>
<p>9.Genetiği değiştirilmiş organizmalar çok tehlikeli kimyasallar içerirler. Düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisini (X) ile işaretleyiniz. Neden böyle düşündüğünüzü çünkü kısmına yazınız.</p> <p>(a) Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum</p> <p>Çünkü:.....</p>	<p>6. Genetiği değiştirilmiş organizmalar çok tehlikeli kimyasallar içerirler. İfadesinde düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisini (X) ile işaretleyiniz. Neden böyle düşündüğünüzü çünkü kısmına yazınız.</p> <p>(a) Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum</p> <p>Çünkü:.....</p>
<p>10. Genetiği değiştirilmiş meyvelerin geni varken, sıradan meyvelerin geni yoktur. Düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisini (X) ile işaretleyiniz. Neden böyle düşündüğünüzü çünkü kısmına yazınız.</p> <p>(a) Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum</p> <p>Çünkü:.....</p>	<p>7. Öğrenciler bu soruya doğru yanıt verdiklerinden soru testten çıkarılmıştır.</p>

Tablo 4 incelendiğinde kavramsal anlama testi sorularında bazı düzeltmelerin yapıldığı görülmektedir. Testin ilk halinde toplam 10 soru yer alırken, son halinde toplam 6 soru yer almaktadır. Öğrencilerin kavramsal anlamaları hakkında daha fazla bilgi

edinebilmek için testte yer alan 1. 2. ve 3. sorular birleştirilerek tek bir soru olarak sorulmasına karar verilmiştir. Yapılan pilot çalışmada kavramsal anlama testinde yer alan 6. ve 7. sorulara öğrencilerin benzer cevaplar yazmaları sebebi ile bu sorulardan bir tanesinin seçilerek öğrencilere yöneltilmesinin daha uygun olacağına karar verilmiştir. Testte yer alan son sorunun pilot uygulanmasında örneklem grubunda yer alan öğrencilerin bu konuda kavram yanlışlarının olmadığı görülmüştür. Bu sebeple bu soru testten çıkarılmıştır. Yapılan pilot çalışma sonucunda testin son halinde 6 sorunun yer almasının uygun olduğuna karar verilmiştir. Pilot çalışma sonucunda testte yer alan ifadelerin öğretmen adayları tarafından anlaşılır ifadelerden oluştuğu görülmüştür. Geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarından sonra düzenlenen kavramsal anlama testinin nihai ve çalışmada kullanılan hali Ek 2'de sunulmuştur. Pilot uygulama sonucunda hazırlanan kavramsal anlama testinin uygulanma süresi için 35 dakikanın yeterli olduğuna karar verilmiştir.

3. 3. 2. Mülâkat

Çalışmada mülakat tekniği bir hipotezin varlığını test etmek için değil; görüşülen bireylerin araştırma konusu üzerine bilgi, tutum, görüş ve inançlarını oldukça güvenilir ve yansız bir biçimde ortaya çıkarabilmek hedefiyle seçilmiştir. Nitekim bu hedef; görüşme yöntemlerinin de hedefleri ve nitel araştırmalarda diğer yöntemlere göre daha güvenilir sonuçlar elde edilebileceği kanısında olunabilmesinin temel nedenleri arasındadır. Burada kişisel bir ilişki yoluyla güven oluşturmak, görüşme yapılan kişilerin dünyasının bir açıklamasını etkili bir şekilde elde etmenin bir yolu olarak hizmet eder (Kvale, 2006). Diğer tekniklere kıyasla kişiye özgü ve gizli birçok şeyi ortaya çıkarabilmek görüşme yöntemiyle mümkündür (Kvale, 1996'dan akt., Türnüklü, 2000, s. 545). Aşağıdaki alt başlıkta sınıf öğretmen adayları ile yürütülen görüşmedeki mülakât sorularının geliştirilmesi hakkında bilgiler verilmiştir.

3. 3. 2. 1. Mülâkat Sorularının Geliştirilmesi

Araştırmanın amacı kapsamında kavramsal anlama testinden elde edilen verilerin farklı veri toplama araçları ile desteklenmesini sağlamak, veri üçgenlemesine katkıda bulunmak amacıyla yarı yapılandırılmış mülâkat soruları geliştirilmiştir. Bu soruları inceleyen iki uzmanın geçerlik ve güvenilirlik konusundaki görüşlerinden yararlanılmıştır. Öğretim öncesindeki bir hafta boyunca mülâkat sorularının hedefe uygunluğu fen eğitimi alanında iki uzmana incelenmiş ve soru havuzunda amaca hizmet etmeyen sorular çıkarılmıştır. Mülâkatların pilotu dört öğretmen adayı ile yapılmıştır. Mülâkatlarda tekrar eden ve yinelenen yanıtlar verilen sorular birleştirilerek mülâkat sorularına son hali verilmiştir. Mülâkata katılan bireyler araştırma etiği çerçevesinde; Alev, Çiçek, Evşen,

Nahide, Parıl, Petek, Pırıl, Tan, Yılay gibi kod adlarla adlandırılmıştır. Geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları kapsamında düzenlenen mülâkat soruların son hâli Ek 3'de sunulmuştur. Çalışma kapsamında mülâkata katılan öğretmen adaylarından mülakatlarda ses kaydı için gerekli izinler alınmıştır. Öğretmen adaylarının çalışmaya etik çerçevede katılımları için kendilerini aydınlatıcı izin belgeleri Ek 4'de ve çalışmanın enstitü oluru ise Ek 5'de sunulmuştur.

3. 4. Verilerin Toplanması

Çalışma kapsamında kullanılan veri toplama araçlarının pilot uygulaması üçüncü sınıftaki öğretmen adayları ile 2017-2018 eğitim öğretim yılının güz döneminde gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama sonucunda veri toplama araçlarına son biçimleri verilmiştir. Çalışmanın pilot ve asıl biçimi 2017-2018 öğretim yılı *güz döneminde* "Bilim, Teknoloji ve Toplum" dersinde uygulanmıştır. Bu dersin seçilmesinin nedeni ders kapsamında sosyo bilimsel konulardan GDO konusuna ders içeriğinde yer verilmesidir. BTT dersini yürüten öğretim üyesi 12 yıllık deneyime sahiptir, fen eğitimcisidir ve 4 yıldır bu dersi yürütmektedir. Çalışmanın ders kapsamında yürütülmesi ile ilgili gerekli olur KTÜ, Fatih Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü'nden alınmıştır. Bölümden alınan izin belgesi Ek 5'de sunulmuştur. Argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarının sınıf içerisinde kullanılmasında öğretmen adaylarının deneyim oluşturmalarını sağlamak için küresel ısınma konusunda 3 haftalık öğretim sürecini içeren uygulama 2017-2018 eğitim öğretim yılı güz döneminde Kasım ayı içerisinde gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışma sürecinde amaç öğretmen adaylarını Toulmin modeline uygun argüman geliştirme konusunda yeterli düzeye getirmektir. Öğretmen adaylarının geliştirmiş oldukları argümanlar her dersin sonunda incelenmiş ve sonrasında gerekli dönütler verilerek modele uygun argümanları pilot uygulamanın 3. hafta sonunda oluşturmuşlardır.

Asıl uygulama 2017-2018 eğitim öğretim yılı güz döneminde Bilim, Teknoloji ve Toplum dersi kapsamında Aralık 2017'de gerçekleştirilmiştir. Asıl uygulama üç hafta sürmüştür. Bu sürece dair öğretmen adaylarınca hazırlanan argümanlar ise birkaç örnek ile Ek 6'da sunulmuştur.

3. 5. Verilerin Analizi

Araştırmada kavramsal anlama testi ve yarı yapılandırılmış görüşme sorularından yararlanılmıştır. Bu bölümde *veri analiz süreci* hakkındaki bilgiler sunulmuştur.

3. 5. 1. Kavramsal Anlama Testi Verilerinin Analizi

Kavramsal anlama testi iki aşamadan oluşmaktadır. İlk bölüm seçim ve sınıflandırma ikincisi ise açık uçlu bölümdür. Testin ikinci kısmı öğrencilerin muhakeme yeteneklerini belirlemek, alan yazındaki kavram yanılgıları veya öğrencilerin sahip oldukları farklı kavram yanılgıları ile ilgili bilgi sahibi olabilmek amacıyla yöneltilmiş sorulardır (Heikkinen ve Voska, 2000; Mann ve Treagust, 1998). Kavramsal anlama testinin ilk kısmı; öğretmen adaylarının sorulara vermiş oldukları yanıtlardan “doğru seçenek işaretlenmişse 2 (iki) puan, yanlış seçenek işaretlenmişse 1 (bir) puan ve ‘bilmiyorum’ işaretlenmiş ise 0 (sıfır) puan” olarak belirlenmiştir. Testin ikinci kısmında açık uçlu soruların analizinde Çoştur (2002)’nin belirtmiş olduğu sınıflandırmadan yararlanılmıştır. Açık uçlu sorulara verilen cevapların sınıflandırmasında “doğru gerekçe, kısmen doğru gerekçe, yanlış gerekçe ve boş” biçimindeki seçeneklerden oluşmaktadır. Testin birinci ve ikinci aşamasına verilen yanıtlar birlikte değerlendirilmiştir. “Beşinci tablo”da açık uçlu soruların analizinde kullanılan kategoriler ve puanları verilmiştir.

Tablo 5. Açık Uçlu Sorular için Belirlenen Seçenekler ve Puanlandırmaları

Seçenekler	Anlama Düzeyi	Açıklama	Barem
A	Doğru gerekçe	Geçerliliği olan gerekçenin bütün yönlerini içeren yanıtlar	3 puan
B	Kısmen doğru gerekçe	Geçerli gerekçenin bütün yönlerini içermeyen yanıtlar	2 puan
C	Yanlış Gerekçe	Doğru olmayan bilgileri içeren yanıtlar	1 puan
D	Boş	İlgisiz, açık olmayan yanıt veya boş bırakılmış alan	0 puan

Öğretmen adaylarının testin ikinci kısmına ön ve son testte vermiş oldukları yanıtlar kategorileştirildikten sonra kavramsal anlama düzeylerine göre frekanslaştırılarak tablolarda yüzde değerleri ile birlikte gösterilmiştir. Her bir kategoriden bir örnek ifade alınarak bulgular bölümünde sunulmuştur. İki araştırmacının her biri diğerinden habersiz olmak koşuluyla kategorilere uygun kavramsal anlama testini analiz etmişlerdir.

Birinci araştırmacı tarafından analizlenen veriler dört tema olmak üzere beşinci tablodaki temaya uygun biçimde frekans dağılımları ile yüzdelik sonuçlarla oluşturulmuş ve elektronik ortamda saklanmıştır. İkinci araştırmacı tarafından da veriler aynı kategorilerde analiz edilmiştir. Araştırmacılar analiz sonunda bir araya gelerek kategorilere yerleştirmiş oldukları ifadeleri nicelik yönünden karşılaştırmışlardır. Araştırmacıların öğretmen adaylarının teste vermiş oldukları yanıtları kategorilere yerleştirmede problem yaşadıkları durumlarda ortak görüş ve uzman görüşünden yararlanılmıştır. Her iki analiz sonuçlarının birbirleri ile paralellik gösterdiği görülmüştür. Testin birinci ve ikinci kısmının birlikte değerlendirilmesi ile her bir öğretmen adayının testten elde ettiği puanlar toplanarak ön ve

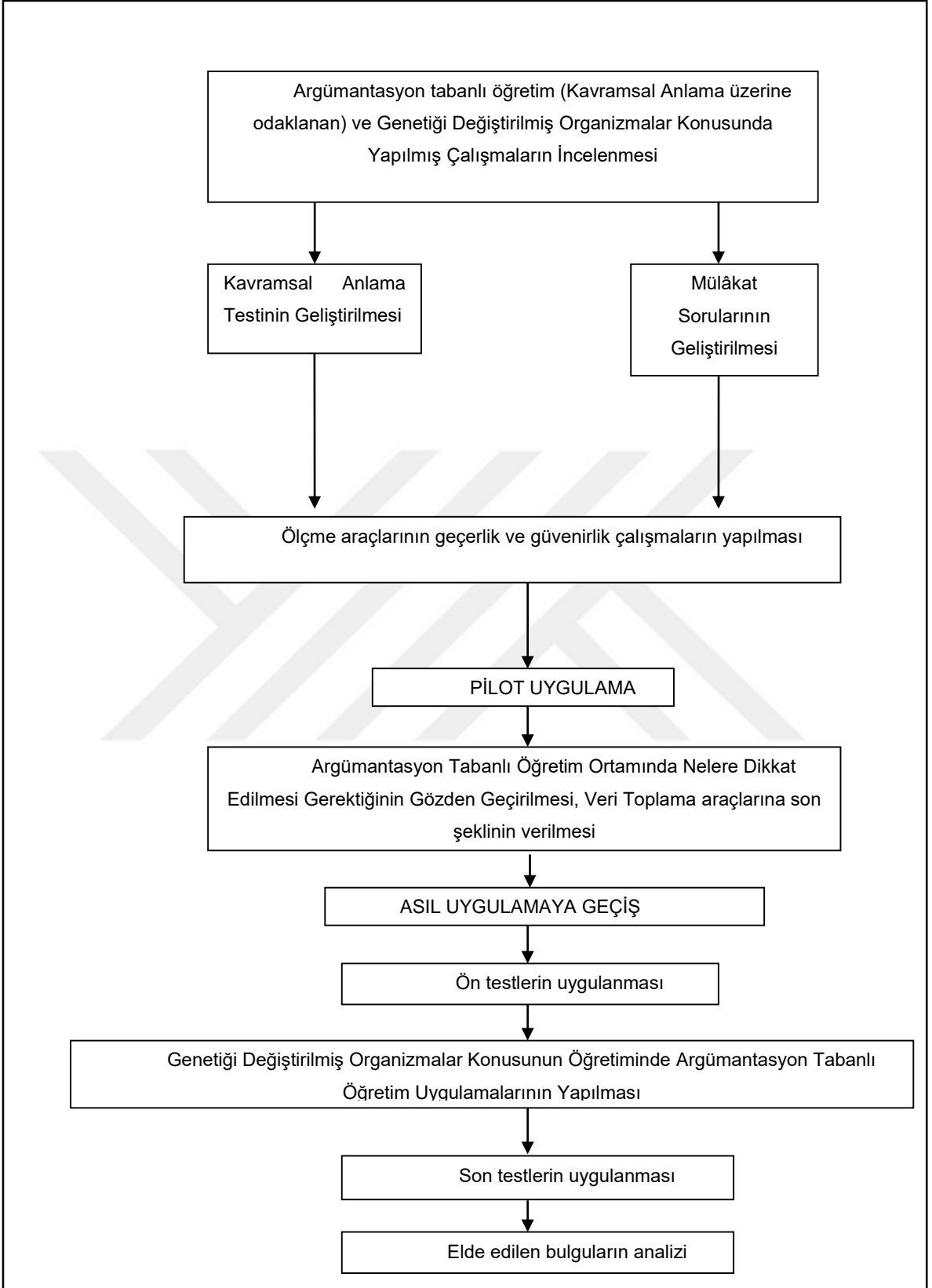
son test puanları hesaplanmıştır. Uygulama sonucunda adayların elde ettikleri puanlar SPSS paket programından yararlanılarak analiz edilmiştir. Bu aşamada grup içi karşılaştırmada parametrik istatistik tekniklerinden bağımlı t-testinden yararlanılmıştır.

3. 5. 2. Mülâkatlardan Elde Edilen Verilerin Analizi

Çalışma kapsamında dokuz öğretmen adayı ile mülakat yapılmıştır. Mülakat verilerinin analizinde; *betimsel analiz, içerik analizi ve sürekli karşılaştırma tekniği* kullanılabilir (Huberman ve Miles, 1994; Marshall ve Rossman, 1999). Çalışma kapsamında elde edilen mülâkatların analizinde betimsel analiz yolundan yararlanılmıştır. Betimsel analiz; *temaya dayalı şemanın oluşumu, belirlenen şemaya verilerin doğrulukla yerleştirilebilmesi, elde edilen bulguların tanımlanması ve bulguların yorumlanması* aşamalarından oluşmaktadır. Ayrıca bu analiz şeklinde *katılımcıların görüşlerini olduğu gibi yansıtmak için doğrudan alıntılara sıklıkla yer verilmektedir* (Şimşek ve Yıldırım, 2011).

Sözel verilerinin ses kaydı yoluyla saklanmasında mülakata katılan bireylerden izin alınmıştır ve yarı yapılandırılmış sorular araştırmacı tarafından görüşme süresince daha önceden belirlenen temalara uygun biçimde dönütlerle yapılandırılmışlardır. Kayıt altına alınan mülâkat verileri yazıya dökülmüştür. Her bir mülâkat verisinin yazıya dökümünün ardından mülâkate katılan bireye okutularak teyit edilmiştir. Mülâkat verileri soru temelli analiz edilmiştir. Her bir soru için adayların yazmış oldukları ifadeler okunarak temalar oluşturulmuştur. Oluşturulan temalar altında adayların görüşlerinden örnekler bulgular bölümünde doğrudan alıntılarla sunulmuştur. Mülakatlardan elde edilen verilerin sunumunda betimsel ve içerik analizinden yararlanılmıştır.

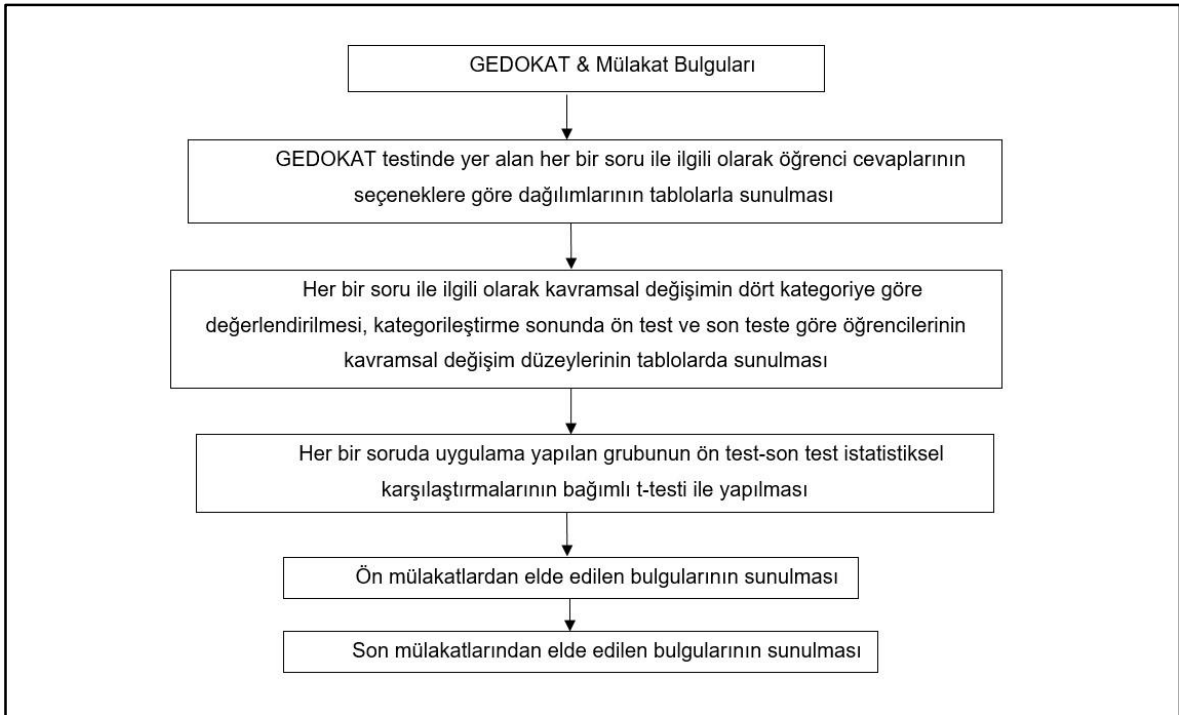
Araştırma izlenen yolu betimleyebilmek için oluşturulan Şekil 1 ise bir sonraki sayfada sunulmuştur. Ardından araştırmacının verilerinden elde edilen bulgulara yer verilecektir.



Şekil 1. Araştırmada izlenen yol

4. BULGULAR

Bu araştırmanın amacı; Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar konusunda argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarının sınıf öğretmen adaylarının *kavramsal anlamaları üzerine etkisini* araştırmaktır. Bu bölümde, çalışmanın amacı doğrultusunda hazırlanan kavramsal anlama testi ve mülâkatlardan elde edilen bulgulara yer verilmiştir. İlk başlık altında *kavramsal anlama testinden elde edilen bulgular* sunulmuştur. İkinci alt başlık altında ise öğrencilerle yürütülen mülâkatlardan elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bulguların sunuluş biçiminde izlenen adımlar Şekil 2’de görülmektedir.



Şekil 2. GEDOKAT ve mülâkat bulgularının analizinde izlenen yol

4. 1. Kavramsal Anlama Testi Bulguları

Bu başlık altında; Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Kavramsal Anlama Testi (GEDOKAT)'nin ön test ve son test aracılığı ile edinilen bulgular sırası ile sunulacaktır.

GEDOKAT'ta sorulan ilk soru ve sorunun olası doğru yanıtı Şekil 3'te verilmiştir.

Soru 1.

Aşağıda verilen canlılardan hangisi ya da hangilerinin genetiği değiştirilebilir? İlgili kutucuk ya da kutucukların içerisini (X) ile işaretleyiniz. Nedenini aşağıda verilen boşluğa yazınız.

(X)Bitkiler (X)Hayvanlar (X)Bakteriler (X)Protista (Amip, öglena gibi) (X)Mantarlar
()Hiçbiri

Sorunun olası doğru yanıtı:

Bitki, hayvan, bakteri, protista ve mantarların geni değiştirilebilir. Çünkü bu organizmaların hepsi canlıdır ve canlılar gene sahip olduklarından genlerinde değişiklik yapılabilir. Örneğin; mısır, pamuk ve soya gibi bazı ürünlerin genetiği değiştirilerek böceklere karşı dirençli hale getirilmişlerdir ya da herbisit denilen yabacı ot ilaçlarına dayanıklılıkları arttırılmıştır.

Şekil 3. GEDOKAT'ta sorulan 1. soru ve olası doğru yanıtı

Bu sorunun çoktan seçmeli kısmına öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtların oransal dağılımı ise *altıncı tabloda* gösterilmiştir.

Tablo 6. GEDOKAT'ta Sorulan İlk Sorunun Seçeneklerinin Yüzdelerle Dağılımı

Yanıtlar	Ön test (%)	Son test (%)
Bitkiler	97,8	100
Hayvanlar	84,4	95,6
Bakteriler	24,4	86,7
Protista	8,9	77,8
Mantarlar	46,7	88,9
Hiçbiri	-	-

Tablo 6'da görüldüğü gibi, bu soruda ön testte öğretmen adaylarının 97,77%'si bitkilerin, 84,44%'ü hayvanların, 46,66%'sı mantarların, 24,44%'ü bakterilerin, 8,88%'i ise protistaların genetiğinin değiştirilebileceğini ifade etmişlerdir. Son testte adayların 100%'ünün bitkilerin, 95,55%'i hayvanların, 86,66%'sı bakterilerin, 77,77%'si protistaların ve 88,88%'i mantarların genetiğinin değiştirilebileceğini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının GEDOKAT'ın ilk sorusundaki açıklamaları ile oluşturulan yanıt kategorilerinin ön test ve son testteki yüzdelerle dağılımları ise; *yedinci tablodaki* gibidir.

Tablo 7. GEDOKAT'ın 1. Sorusundaki Açıklamalar için Oluşturulan Yanıt Kategorilerinin Yüzdelerle Dağılımları

	Örnek cümleler	Ön test (%)	Son test (%)
A	S3: <i>Genetiğini değiştirmek demek örneğin bitkide olmayan bir genin bitkiye aktarılmasıyla olur. Bu da hayvan, bakteri, protista, mantar ve bitkilerde yapılabilir. Örneğin fareler üzerinde de bir gen aktarılarak fareye ait olmayan farklı bir özellik aktarımı yapılabilir.</i>	-	48,88
B	Ö10: <i>Hepsi canlı birer organizmadır.</i>	6,66	22,22
C*	Ö23: <i>Mısır ve benzeri tarım ürünlerinin genetiği değiştirilmiştir. Ayrıca hayvanlarında genetiği değiştirilebilir.</i>	17,77	-
	Ö30: <i>DNA'sı olmayan organizmaların tek hücrelilerin, prokaryotların genleri yoktur. DNA'nın yapı birimi gendir.</i>	8,88	-
	Ö25: <i>Bitki, hayvan, bakteri ve mantarlara gen tekviyesi yapılabilir.</i>	6,66	-
	Ö22: <i>Bitkilere hormon verilerek genetiği değiştirilebilir.</i>	8,88	-
	S9: <i>Bitkiler, hayvanlar ve mantarlar insan müdehalesiyle, genetiği ile birçok kez oynanmıştır. Bazı hayvanların daha çok etlenmesi için GDO'lu yemler ve ürünler kullanılmaktadır. Bitkilerde verimi artırıp daha fazla kazanç sağlamak için gdo tohumları kullanılmaktadır.</i>	-	8,88
	S6: <i>Bitkilerin genetiği değiştirilerek daha çabuk olgunlaşabilir. Hayvanların genetiği değiştirilerek tıp alanında bazı hastalıkların tedavisinde kobay olarak kullanılabilirler (Kanserli fareler gibi) Bakterilerinde genetiği değiştirilerek faydalı hale gelebilirler.</i>	-	8,88
	S20: <i>GDO'nun içerisinde bitkiler vardır. Daha çok verim alabilmek için bitkilerin genleriyle oynanır.</i>	4,44	2,22
	S10: <i>Bitki, hayvan, protista ve mantar çok hücreli olduğu için genetik özellikleri değiştirilebilir.</i>	-	4,44
Ö31: <i>Her zaman hayvanlarla ilgili deneyler yapıldığını görüyoruz. Deneylerde farelerin, maymunların kullanıldığını biliyoruz.</i>	2,22	-	
Ö27: <i>Bitkilerin, mantarların GDO ile genetiği orijinali değiştirilebilir. Daha büyük ve gelişmiş yapılabilir.</i>	2,22	-	
D	Ö13: <i>Okuduğum haberlerde bu bilgi vardı.</i>	42,22	4,44
	Toplam ~	100	100

* *Bu kategorilerde yer alan ifadelerde adayların yalnızca belirli bazı canlıların genlerinin değiştirilebileceğini düşündükleri görülmektedir.*

Tablo 7 incelendiğinde öğretmen adaylarının ön testte hiçbirinin soruya tam doğru yanıt veremedikleri görülmektedir. Ön testte adayların 42,22%'sinin soruya doğru yanıt vermedikleri veya ilgisiz açıklamalarda buldukları belirlenmiştir. Ön testte öğretmen adaylarının 17,77%'si yalnızca bitki ve hayvanların genetiklerinin değiştirilebileceğini düşünerek "*Mısır ve benzeri tarım ürünlerinin genetiği değiştirilmiştir. Ayrıca hayvanlarında genetiği değiştirilebilir.*" önermesine benzer ifadelerle görüşlerini belirtmişlerdir. Son testte adayların 48,88%'inin soruya doğru yanıt verdikleri tablodan görülmektedir. Öğretmen adaylarının sahip oldukları yanılgıların birçoğunun yüzdelerle oranı düşmüştür. Yalnızca bitki, hayvan ve mantarların genetiğinin değiştirilerek "*Bitkiler, hayvanlar ve mantarlar insan müdehalesiyle, genetiği ile birçok kez oynanmıştır. Bazı hayvanların daha çok etlenmesi için GDO'lu yemler ve ürünler kullanılmaktadır. Bitkilerde verimi artırıp daha fazla kazanç sağlamak için GDO tohumları kullanılmaktadır.*" biçimiyle yalnızca bitki, hayvan ve bakterilerin genetiklerinin değiştirilebileceğini düşünerek "*Bitkilerin genetiği değiştirilerek*

daha çabuk olgunlaşabilir. Hayvanların genetiği değiştirilerek tıp alanında bazı hastalıkların tedavisinde kobay olarak kullanılabilirler (kanseri fareler gibi). Bakterilerin de genetiği değiştirilerek faydalı hale gelebilirler” biçimiyle açıklama yapan öğretmen adaylarının oranının 8,88% olduğu son testte görülmüştür. GEDOKAT'ta sorulan 2. soru ve sorunun olası doğru yanıtı ise; Şekil 4'te verilmiştir.

Soru 2:

“Genetiği değiştirilmiş gıdalar hormonlu gıdalardır.” ifadesi ile ilgili düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisinde (X) ile işaretleyiniz. Nedenini aşağıda verilen boşluğa yazınız.

(a) Doğru Yanlış (c) Bilmiyorum

Sorunun olası doğru yanıtı:

Çünkü: GDO'lu lu besin genetiği değiştirildiği için tamamen soy özellikleri değiştirilmiş bir organizmadır. Bitkilerde ya da hayvanlarda kullanılan hormon uygulaması ise bitkinin ya da hayvanın daha çabuk büyümesi ve istenilen verimliliğinin artması, daha iri bir hayvan olması ya da daha fazla meyve veren bir ağaç olması üzerine yapılan uygulamalardır. Bu nedenle hormon takviyesi gen değiştirmekten farklıdır. GDO'lu besinde istenilen şartlar genetiği oynanarak yapıldığı için mükemmele yakın bir görüntü vardır, fakat hormon eklenişi gereğinden fazla büyüme ya da şekilsizlik gibi sonuçlar doğurabilmektedir.

Şekil 4. GEDOKAT'ta sorulan 2. soru ve olası doğru yanıtı

Bu sorunun çoktan seçmeli kısmına öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtların yüzdeler dağılımları *sekizinci tabloda* gösterilmiştir.

Tablo 8. GEDOKAT'ta İkinci Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeler Dağılımları

Yanıtlar	Ön test (%)	Son test (%)
Doğru	86,66	4,44
Yanlış	8,88	95,55
Bilmiyorum	4,44	-
Toplam ~	100	100

Tablo 8'de görüldüğü gibi, ön testteki bu soruda öğretmen adaylarının 86,66%'ı “doğru” seçeneğini seçerek yanlış biçimde yanıtlamışlardır. Son testte adayların 95,55%'i “yanlış” seçeneğini seçerek soruya doğru yanıt vermişlerdir. Öğretmen adaylarının GEDOKAT'ın 2. sorusu için yaptıkları açıklamalardan oluşturulan yanıt kategorilerinin ön test ve son testteki yüzdeler dağılımları Tablo 9.' da sunulmuştur.

Tablo 9. GEDOKAT'ın 2. Sorusundaki Açıklamalar için Oluşturulan Yanıt Kategorilerinin Yüzdelerle Dağılımları

Kategori	Örnek cümleler	Ön test (%)	Son test (%)
A	S15: <i>Hormonlar kimyasal maddelerin bitkilere veya hayvanlara enjekte edilmesiyle onların daha büyük, daha canlı, daha verimli olmasını sağlar. GDO ise direk olarak canlıların genetik yapısının değişmesiyle onda olmayan yeni bir özelliğin ona kazandırılmasıdır. GDO'lu besinler dışarıdan kusursuz görünür onu anlamak zordur. Ancak hormonlu yiyecekler dış görünüşüyle kendini ele verir gerek şekilsiz oluşu, gerek aşırı büyük olması vb. birçok şey.</i>	-	57,77
B	Ö42: <i>Hormonlu gıdalar kimyası aynı oluyor sadece görüntüsü şekli kusursuz ve büyük oluyor.</i>	6,66	22,22
C	Ö2: <i>Hormonlarla genetiği değiştiriliyor.</i>	64,44	20
	S17: <i>Hormon kullanılması gıdanın verimliliğini artırmak, görünüşünü düzeltmek ve birim alandan daha çok verim elde etmek için dışarıdan yapılan takviyedir.</i>	8,88	
D	Ö1: <i>Yukarıda söylediğim gibi.</i>	20	-
	Toplam	~	100

Tablo 9 incelendiğinde ön testte öğretmen adaylarının 64,44%'ünün hormonlu gıdalar ile GDO'lu ürünleri birbirleri ile karıştırdıkları genetiği değiştirilmiş gıdaların aynı zamanda hormonlu gıdalar olduğunu düşünerek "*Hormonlarla genetiği değiştiriliyor*" şeklindeki ifadelerle benzer ifadelerle görüşlerini ifade ettikleri görülmüştür. Ön testte öğretmen adaylarının 20%'si bu soruya cevap vermemiş ya da ilişkisiz açıklamalarda bulunmuşlardır. Öğretmen adaylarının son teste vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde öğrencilerin 57,77%'si doğru açıklamalarda bulunmuşlardır. Hormonlu gıdaların genetiğinin değiştirilmediğini ifade edip soruyu kısmî olarak doğru yanıtlayanların oranı son testte 22,22%'dir. Genetiği değiştirilmiş gıdaların aynı zamanda hormonlu gıdalar olduğunu düşünerek "*Hormonlarla genetiği değiştiriliyor*" şeklindeki benzer ifadelerdeki yanılığa sahip öğretmen adaylarının oranının 64,44%'den 20%'ye gerilediği Tablo 9'dan görülmektedir. GEDOKAT'ta sorulan 3. soru ve sorunun olası doğru yanıtı ise Şekil 5'te verilmiştir.

Soru 3:

“Genetiği değiştirilmiş organizmalar dünyada tarımdan başka hiçbir alanda kullanılmaz.” ifadesinde düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisini (X) ile işaretleyiniz. Nedenini aşağıda verilen boşluğa yazınız.

(a) Doğru Yanlış (c) Bilmiyorum

Sorunun olası doğru yanıtı:

Çünkü: Yeryüzünde GDO'lardan tarımdan başka; endüstri, deniz ürünleri, sağlık, çevre ve enerji gibi farklı alanlarda yararlanılmaktadır. Örneğin; sağlık sektöründe, şeker hastalarının kullandığı insülinin tamamı, test kitlerinin, kanser ilaçlarının, aşıların ve antibiyotiklerin önemli bir bölümü modern biyoteknolojik yöntemlerle yani GDO'lu organizmalardan üretilmektedir (Çetiner, 2010).

Şekil 5. GEDOKAT'ta sorulan 3. soru ve olası doğru yanıtı

Bu sorunun çoktan seçmeli kısmına öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtların yüzdeler dağılımları Tablo 10.' da gösterilmiştir.

Tablo 10. GEDOKAT'ta Üçüncü Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeler Dağılımları

Yanıtlar	Ön test (%)	Son test (%)
Doğru	6,66	2,22
Yanlış	66,66	97,77
Bilmiyorum	26,66	-
Toplam	~ 100	100

Tablo 10'da görüldüğü gibi, bu soruda ön testte öğretmen adaylarının 66,66%'sı “yanlış” seçeneğini seçerek doğru şekilde yanıtlamışlardır. Son testte öğrencilerin 97,77%'si “yanlış” seçeneğini seçerek soruya doğru yanıt vermişlerdir. Adayların GEDOKAT'ın 3. sorusu için yaptıkları açıklamalardan oluşturulan yanıt kategorilerinin ön test ve son testteki yüzdeler dağılımları Tablo 11.' de sunulmuştur.

Tablo 11. GEDOKAT'ın 3. Sorusundaki Açıklamalar için Oluşturulan Yanıt Kategorilerinin Yüzdelerle Dağılımları

Kategori	Örnek cümleler	Ön test (%)	Son test (%)
A	<i>S41: Sadece tarım alanında değil sağlıkta, endüstride tarımda ve deniz ürünlerinde GDO kullanılmaktadır. Çünkü diğer alanlarda da GDO'ya ihtiyaç vardır. Örneğin 1978 yılında E.coli bakterisinin geninden insülin elde edilmiş ve özellikle diyabet hastalığının tedavi edilmesinde ve aşılarla koruyucu amaçla kullanılmıştır.</i>	-	44,44
B	<i>Ö3: Başka canlılarında genetiği değiştirilebilir.</i>	22,22	13,33
	<i>Ö38: Hayvansal gıdalarda da (yumurta vb) genetiği değiştirilmiş organizmalar bulunur.</i>	37,77	40,00
	<i>Ö24: Tarımdan başka sanayi ve hayvancılık (1 veya iki sektör ifade eden) da da kullanılır.</i>		
C	<i>Ö13: Sadece tarımda kullanılır.</i>	6,66	2,22
D	<i>Ö36: İlgili alanım değil.</i>	33,33	-
	Toplam	~	100
			100

Tablo 11'de görüldüğü üzere; tarımdan başka alanlarda GDO'ya rastlanabileceğini düşünen öğretmen adaylarının 22,22%'si "*Başka canlıların da genetiği değiştirilebilir*" ve 37,77%'si "*Hayvansal gıdalarda da (yumurta vb) genetiği değiştirilmiş organizmalar bulunur*" şeklinde düşüncelerini ifade ederek kısmî anlama kategorisine giren yanıtlar vermişlerdir. Adayların 33,33%'ü bu soruyu yanıtızsız bırakmış veya ilişkisiz açıklamada bulunmuştur. Son test bulguları incelendiğinde ise; öğretmen adaylarının 44,44%'ünün GDO'nun tarım dışında farklı alanlarda kullanımı ile ilgili çeşitli örnekler sunarak "*Sadece tarım alanında değil sağlıkta, endüstride tarımda ve deniz ürünlerinde GDO kullanılmaktadır. Çünkü diğer alanlarda da GDO'ya ihtiyaç vardır. Örneğin 1978 yılında E.coli bakterisinin geninden insülin elde edilmiş ve özellikle diyabet hastalığının tedavi edilmesinde ve aşılarla koruyucu amaçla kullanılmıştır.*" biçimine benzer ifadelerle soruyu yanıtlamışlardır. GEDOKAT'ta sorulan 4. soru ve sorunun olası doğru yanıtı ise Şekil 6'da verilmiştir.

Soru 4:

Genetiđi deđiřtirilmiř gıdaların tamamı ekosisteme zarar verirler. İfadesinde dūřūncenizi yansıtan kutucuđun içerisini (X) ile iřaretleyiniz. Nedenini ařađıda verilen bořluđa yazınız.

(a) Doğru Yanlış (c) Bilmiyorum

Sorunun olası doğru yanıtı:

Çünkü: Genetiđi deđiřtirilmiř gıdaların tamamı ekosisteme zarar vermez. Bilinçli ve kontrollū yapıldıđı durumlarda fayda sađlayabilir. Őrneđin herbisitlere dayanıklı transgenik bitkilerin kullanımı ile birlikte tarımda çok fazla gūbre kullanılmasının Őnūne geçilmektedir.

şekil 6. GEDOKAT'ta sorulan 4. soru ve olası doğru yanıtı

Bu sorunun çoktan seçmeli kısmına Őđretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtların yūzdelik dağılımları Tablo 12'de gŐsterilmiřtir.

Tablo 12. GEDOKAT'ta DŐrdūncū Soruya Verilen Yanıtların Yūzdelik Dađılımları

Yanıtlar	Ön test (%)	Son test (%)
Doğru	40	40
Yanlış	33,33	57,77
Bilmiyorum	26,66	2,22
Toplam ~	100	100

Tablo 12'de gŐrūldūđū gibi, bu soruda Őn testte Őđretmen adaylarının 40%'ı "dođru" seçeneđini seçerek yanlıř řekilde yanıtlamıřlardır. Son testte adayların 57,77%'si "yanlıř" seçeneđini seçerek soruya dođru yanıt vermiřlerdir. Őđretmen adaylarının GEDOKAT'ın 4. sorusu için yaptıkları açıklamalardan oluřturulan yanıt kategorilerinin Őn test ve son testteki yūzdeleri Tablo 13. 'de sunulmuřtur.

Tablo 13. GEDOKAT'ın 4. Sorusundaki Açıklamalar için Oluşturulan Yanıt Kategorilerinin Yüzdelerik Dağılımları

Kategori	Örnek cümleler	Ön test (%)	Son test (%)
A	<i>S23: GDO tarımda bitkilerin zararlı böceklerle karşı dirençli olabilmesi uygulanmaktadır. Ancak olumsuz sonuçlar doğurabilir. GDO'lu bitkilerin polenleri kelebek arılar aracılığıyla ortama yayılıp ekosisteme zarar verebilir. Ancak genetiği değiştirilmiş gıdaların tamamı ekosisteme zarar verir yargısıyla bir genelleme yapamayız. GDO'lu bitkilerin artmasıyla kimyasal ilaçların kullanımı azalmıştır. Bu da birçok canlının kimyasala maruz kalmayıp yaşamını sürdürmesini sağlamıştır.</i>	-	26,66
B	<i>Ö10: Her madde zarar vermez. Kontrollü ve bilinçli yapılırsa ekosisteme zarar vermez.</i>	6,66	-
	<i>Ö41: Genetiği değiştirilen gıdaların hepsi ekosisteme zarar vermez. Bizim yediğimiz çoğu gıdanın genetiği değiştirilmiştir fakat çevremize bir etkisi yoktur.</i>	24,44	31,11
C	<i>Ö6: Doğal ekosistemi bozmaktadır.</i>	26,66	33,33
	<i>Ö9: GDO'lu gıdalarla beslenen canlılar olumsuz yönde etkilenir.</i>		
	<i>Ö14: Her genetiği değiştirilmiş gıda zararlı olduğundan doğal olarak ekosistemde yaydığı kimyasallardan dolayı zarar verirler.</i>	6,66	4,44
D	<i>Ö1: Görüşe katılıyorum fakat nedenini bilmiyorum.</i>	35,55	4,44
Toplam ~		100	100

Tablo 13 incelendiğinde ön testte öğretmen adaylarının 35,55%'inin soruya yanıt vermedikleri veya yüzeysel açıklamalarda buldukları görülmektedir. Adayların 26,66%'sı GDO'nun tamamının zararlı olduğunu düşünerek "GDO doğal ekosistemi bozmaktadır" görüşüne benzer şekillerde ifade etmişlerdir. Son testte öğretmen adaylarının 26,66%'sının soruya tamamen doğru yanıt verdikleri belirlenmiştir. Adayların 33,33%'ünün GDO'nun zararları ile ilgili görüş belirttikleri belirlenmiştir. GEDOKAT'ta sorulan 5. soru ve sorunun olası doğru yanıtı ise Şekil 7'de verilmiştir.

Soru 5:

“Organizmaların genlerinin değiştirilmesiyle daha fazla ürün elde edilerek ülke ekonomisine katkı sağlanabilir.” Düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisinde (X) ile işaretleyiniz. Nedenini aşağıda verilen boşluğa yazınız.

Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum

Sorunun olası doğru yanıtı:

Çünkü: Biyoteknolojik çıktısı GDO'lu ürünler; *üretim maliyetlerini düşürücü etkileri yanında dünyadaki açlık ve yetersiz beslenmeyi gidermede çözüm* olabilir. GDO ile salgınlar önlenir. Canlılarda hastalıklara yol açan bakterilerin yararlı hale dönüştürülmesiyle canlıların olumsuz koşullara karşı direnci artırılabilir. GDO üretiminin 1996'dan 2009'a 80 kat artış göstererek; üreticiye toplam 51.9 milyar dolar ek gelir sağladığı ve bu ilâve gelirin yaklaşık olarak yarısının üretim maliyeti azalmasından ve diğer yarısının da verim artışından kaynaklandığı belirtilmiştir (James, 2009).

Şekil 7. GEDOKAT'ta sorulan 5. soru ve olası doğru yanıtı

Bu sorunun çoktan seçmeli kısmına öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtların yüzdelerle dağılımları Tablo 14.' de gösterilmiştir.

Tablo 14. GEDOKAT'ta Beşinci Soruya Verilen Yanıtların Yüzdelerle Dağılımları

Yanıtlar	Ön test (%)	Son test (%)
Doğru	73,33	84,44
Yanlış	22,22	13,33
Bilmiyorum	4,44	2,22
Toplam ~	100	100

Tablo 14'de görüldüğü gibi, bu soruda ön testte öğretmen adaylarının 73,33%'ü “doğru” seçeneğini seçerek soruyu doğru yanıtlamışlardır. Son testte “doğru” seçeneğini seçerek doğru yanıt veren öğretmen adaylarının oranı ise; 84,44%'dür. Öğretmen adaylarının GEDOKAT'ın 5. sorusu için yaptıkları açıklamalardan oluşturulan yanıt kategorilerinin ön test ve son testteki yüzdeleri Tablo 15'de sunulmuştur.

Tablo 15. GEDOKAT'ın 5. Sorusundaki Açıklamalar için Oluşturulan Yanıt Kategorilerinin Yüzdelerik Dağılımları

Kategori	Örnek cümleler	Ön test (%)	Son test (%)
A	S35: GDO ile fazla ürün elde edilip bu ürünler başka ülkelere ihraç edilerek ülke ekonomisine katkı sağlar. ISAAA'nın yapmış olduğu araştırmalarda GDO'lu ürünlerden 44 milyon dolarlık kazanç elde edilmiştir. Bunların % 44'ü üretimden elde edilen artıştan % 56'sı tarımsal maliyetin düşürülmesinden elde edilmiştir. Buda ülke ekonomisine katkı sağlar.	44,44	66,66
B	S40: GDO ile elde edilen ürün sayısında artış sağlayabiliriz.	-	11,11
C	Ö14: Ürünlerin genetiğiyle oynanması onları çok zararlı bir hale getirir ve insan sağlığını tehdit edecek hali alır. Buda insanların sağlıklarını düzeltmek için hastanelere akın etmesine sebep olacak, buda ülke ekonomisini sağlık sektörüne harcanan paradan dolayı kötü etkiler.	31,11	13,33
D	Ö12: Öyle düşünüyorum.	24,44	8,88
Toplam ~		100	100

Tablo 15 incelendiğinde ön testte öğretmen adaylarının 24,44%'ünün soruya yanıt vermedikleri veya yüzeysel açıklamalarda buldukları görülmektedir. Adayların 31,11%'i GDO'nun zararları ile mücadelede harcanacak paranın hesabı ile *"daha fazla ürün elde edilerek ülke ekonomisine katkı"* sağlamanın yanında çok fazla ekonomik yük getireceğini düşünerek *"Ürünlerin genetiğiyle oynanması onları çok zararlı bir hale getirir ve insan sağlığını tehdit edecek hali alır. Bu da insanların sağlıklarını düzeltmek için hastanelere akın etmesine sebep olacak, bu da ülke ekonomisini sağlık sektörüne harcanan paradan dolayı kötü etkiler."* şeklinde açıklamalarda bulunmuşlardır. Ön testte soruya tam doğru yanıt veren öğrencilerin oranının 44,44% olduğu görülmektedir. Son testte soruya bilimsel olarak tam doğru yanıt verenlerin oranının 66,66% olduğu görülmektedir. *"Ürünlerin genetiğiyle oynanması onları çok zararlı bir hale getirir (...) bu da ülke ekonomisini sağlık sektörüne harcanan paradan dolayı kötü etkiler."* ifadesine benzer yanılığa sahip öğretmen adaylarının oranının son testte 13,33%'e düştüğü görülmektedir. GEDOKAT'ta sorulan 6. soru ve sorunun olası doğru yanıtı ise Şekil 8'de verilmiştir.

Öğretmen adaylarının bu sorunun çoktan seçmeli kısmında vermiş oldukları yanıtların yüzdelerik dağılımları Tablo 16.' da gösterilmiştir.

Tablo 16. GEDOKAT'ta Altıncı Soruya Verilen Yanıtların Yüzdelerik Dağılımları

Yanıtlar	Ön test(%)	Son test (%)
Doğru	66,66	46,66
Yanlış	8,88	51,11
Bilmiyorum	24,44	2,22
Toplam ~		100

Soru 6:

“Genetiği değiştirilmiş organizmalar çok tehlikeli kimyasallar içerirler.” ifadesinde düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisini (X) ile işaretleyiniz. Neden böyle düşündüğünüzü çünkü kısmına yazınız.

(a) Doğru ~~X~~ Yanlış (c) Bilmiyorum

Sorunun olası doğru yanıtı:

Çünkü: Tehlikeli kimyasal maddeler çevreye ve canlı sağlığına çeşitli zararları olabilecek bileşiklerdir. GDO ise bitki, hayvan ya da mikroorganizmalara kendi gen diziliminde olmayan bir genin aktarılarak bazı özelliklerinin değiştirilmesidir. Dolayısıyla GDO tehlikeli kimyasallar kullanılan bir işlemlerden geçmez.

Şekil 8. GEDOKAT'ta sorulan 6. soru ve olası doğru yanıtı

Tablo 16'da görüldüğü gibi, ön testteki bu soruda öğretmen adaylarının 66,66%'sı doğru seçeneğini seçerek yanlış şekilde yanıtlamışlardır. Son testte soruya yanlış seçeneğini seçerek doğru yanıt veren öğretmen adaylarının oranının ön testle kıyaslandığında arttığı ve 51,11% olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının GEDOKAT'ın 6. sorusu için yaptıkları açıklamalardan oluşturulan yanıt kategorilerinin ön test ve son testteki yüzdeleri ise Tablo 17.' de sunulmuştur.

Tablo 17. GEDOKAT'ın 6. Sorusundaki Açıklamalar için Oluşturulan Yanıt Kategorilerinin Yüzelik Dağılımları

Kategori	Örnek cümleler	Ön test (%)	Son test (%)
A	S35: GDO'lar çok tehlikeli kimyasallar içermezler. Sadece genleriyle oynatılır. Örneğin don olayına karşı dirençsiz olan bir bitkinin geni kutuplarda yaşayan ve soğuğa dirençli bir balığın geni ile değiştirilerek dona karşı dirençli hale getirilir. Bu yüzden kimyasal içermez.	-	35,55
B	Ö39: Çok tehlikeli kimyasal içerdiğini düşünmüyorum. Çünkü insanlar GDO'lu ürünleri tüketiyor sonuçta.	4,44	13,33
C	Ö41: Yapısının değişmesi için kimyasal içerir ve bu içerdiği kimyasallar organizmaya zararlı etkide bulunur. S42: Bir canlının genetiğiyle oynuyorsun. Bu genlerin DNA'sını değiştirebilmek için güçlü kimyasal maddelere ihtiyaç olur.	33,33	46,66
	Ö22: Hormonlar insan sağlığını olumsuz yönde etkileyebilirler ve tehlikelidirler.	4,44	-
D	Ö26: Sağlığı zararlıdır.	57,77	4,44
	Toplam ~	100	100

Tablo 17. incelendiğinde ön testte öğretmen adaylarının 57,77%'sinin soruya ilişkisiz, cevap verdikleri veya soruyu boş bıraktıkları görülmüştür. Ön testte öğretmen adaylarının 33,33%'ünün GDO'yu tam kavramayarak “Yapısının değişmesi için kimyasal içerir ve bu içerdiği kimyasallar organizmaya zararlı etkide bulunur.” önermesine benzer ifadelerle yanıtladıkları görülmüştür. Son testte GDO ile kimyasalları bilimsel olarak birbirine karıştırmayarak soruyu *bilimsel olarak doğru* yanıtlayan öğretmen adayı oranının 35,55% olduğu belirlenmiştir. “Yapısının değişmesi için kimyasal içerir ve bu içerdiği kimyasallar organizmaya zararlı etkide bulunur.” görüşüne benzer ifadelerle soruyu yanlışlı düşüncelerle yanıtlayan öğretmen adayı oranının son testte 46,66% olduğu görülmektedir. Tablo 18’ de örneklem grubunun GEDOKAT ön test ve son test puanlarının; bağımlı t-testi ile karşılaştırılması verilmiştir.

Tablo 18. Örneklem Grubunun GEDOKAT Ön Test ve Son Test Puanlarının; Bağımlı T-Testi ile Karşılaştırılması

Testler	Ortalama	N	Std. Sapma	sd	t	p
Ön test	12,1778	45	3,70067	44	-13,383	0,000**
Son test	22,3111	45	3,72231			

** p<.05

Örneklem grubunun ön test - son test kavramsal anlama testi puanları arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarabilme hedefiyle yapılan “bağımlı t-testi”nde son test lehine bir farka ($t(44) = -13,383$; $p < .05$) rastlanılmıştır.

4. 2. Mülâkatlardan Elde Edilen Bulgular

Bu başlık altında *mülâkatlardan elde edilen bulgular* incelenerek sunulmuştur. Örneklem grubunun kendilerinin belirledikleri kod adlarıyla katıldıkları kavramsal anlama testi sonuçlarında en yüksek, en düşük ve orta düzeyde puan alan öğretmen adaylarından her gruptan üçer aday alınarak toplam dokuz öğretmen adayı ile “yarı-yapılandırılmış mülâkat”lar yapılmıştır. Öncelikle mülâkat sorusu yazılmış, sonrasında ise ön ve son mülâkat verilerinin sunumuna yer verilmiştir. Mülâkatta sorulan “Genetiği Değiştirilmiş Organizma kavramı sizin için ne ifade ediyor? Açıklar mısınız?” sorusuna yönelik elde edilen ön ve son mülâkat bulguları sırası ile aşağıda sunulmuştur.

Ön mülâkatlarda; GDO kavramının tanımını; organizmanın genetiğiyle oynamak biçiminde tanımlayan iki ve gen haritasıyla genini değiştirme biçiminde tanımlayan yalnızca bir öğretmen adaydır. Diğer öğretmen adayları GDO’yu; laboratuvar ortamında istenen biçime dönüştürme, organizmaların ya da örneklendirilen meyve sebzelerin içyapısındaki

kimyasal değişiklik ve hedefi üretimdeki verimi arttırmak olan satılabilir bir teknoloji, inovasyon biçiminde tanımlamışlardır Bu soruyla ilgili öğretmen adaylarının görüşlerinden örnekler aşağıda sunulmuştur.

Tan: Haberlerde gördüğümce üretimin daha kolay olması ve maliyetini düşürmek için ürünler üzerinde yapılan inovasyon...

Evşen: Normalde var olan geni değiştiriyorlar başka bir gen verip ya hormonlu oluyor.

Yılar: Eskiden salatalık aldığımızda boyutu, tadı, kokusu normal olurdu şu an değil. Bu GDO'dur.

Pırlı: Meyve olsun, sebze olsun bazı kimyasallarla değiştiriliyor.

Son mülâkatlarda; dokuz öğrenciden altısı GDO tanımında DNA, gen ya da gen ailesi değişimi, gen aşılama sözcüklerinden herhangi birini tanımlarında kullanmış ve ikisi genetiği üzerinde yapılan değişiklikler olarak betimlemişlerdir. Bu soruyla ilgili öğretmen adaylarının görüşlerinden örnekler aşağıda sunulmuştur.

Evşen: ...Yani yeni bir gen; genini değiştirmek.

Tan: ...DNA'sı değiştirilmiş bir canlı türüdür.

Parlı: ...Yeni özellik kazandırmak için genleriyle oynanmış organizmalar canlılar.

Yalnızca Nahide daha önceden hormonlu olduğunu sandığını ve öğrenme sonrasında GDO'lu besinlerin hormonlu besinlerden biçimsel farklılıklarını içeren tanımını;

Nahide: ...çok çabuk çürüyen, küflenebilen bir meyvenin GDO ile daha parlak canlı renkli uzun ömürlü olabilmesi biçiminde ifade etmiştir.

Mülâkatta sorulan "GDO denilince aklına ilk gelen şey nedir? Açıklar mısın?" sorusuna yönelik elde edilen ön ve son mülâkat bulguları sırası ile aşağıda sunulmuştur.

Ön mülâkatlarda; öğretmen adaylarının GDO denilince akıllarına daha çok sebze, meyveler ve özellikle internette veya medyada "yemeyin, organiğini tüketin" uyarılarıyla gündeme gelen haberler sonrasında daha çok mısır, tavuk gibi besinler geldiği saptanmıştır. Bu soruyla ilgili öğretmen adaylarının görüşlerinden örnekler sırasıyla sunulmuştur.

Yılay: Mısır; (hormon olarak da en fazla o oluyor) bir belgeselde mısırın GDO öncesi koçan kısmı sapsarıydı, sonra kanser hücrelerine benzeyen kırmızı bir hâl aldı inanılmaz etkilendim.

Alev: Genel olarak kamu spotları ve yazdıkları ile organik olmayan ve kendi kalıtımından çıkan yiyecekler; iki saptan bir çilek, değişik ve iri salatalık, kiraz vb." yanıtlarını vermişlerdir.

Evşen: ...Mısır; haberlerde çok duymuştuk; galiba bir de karpuz görünümü kabak. Onları yemeyin, büyük taneleri almayın.
Pırıl: ...Rengârenk mısırlar, internette karşılaşmışım.

Son mülâkatlarda; öğretmen adaylarının GDO denildiğinde akıllarına ilk gelenlerse; verimi arttırma hedefli çalışmalardan genetiğiyle oynayıp farklı özellikler kazandırmaya, parlak daha güzel albenili besinlerden bir tarafı muz diğer yarısı kivi olan meyvelere kadar çeşitlendirilmiş düşüncelerdir. Bu soruyla ilgili öğretmen adaylarının görüşlerinden örnekler aşağıda sunulmuştur.

Çiçek: Herhangi bir organizmanın genetiğiyle oynayıp ona; en baştaki özelliklerinden daha farklı özellikler kazandırmak.

Pırıl: Yarısı muzlu ve yarısı kivili bir meyve.

Alev: ...Bir tane kare bir tane de yuvarlak olan kiraz. Çünkü genetiği değiştiriliyor ve çeşitlilik.

Yılar: ...Besinlerin daha çok üretilmesi için, ekonomik açıdan daha çok değer kazanması için, verimi arttırma.

Parıl: ...GDO denince aklıma artık farklı alanlarda kullanıldığı geliyor.

Mülâkatta sorulan “GDO ilk olarak nasıl ortaya çıkmıştır? Bunu açıklayabilir misin?” sorusuna yönelik elde edilen ön ve son mülâkat bulguları sırası ile aşağıda sunulmuştur.

Ön mülâkatlarda, GDO'nun ilk olarak nasıl ortaya çıkmış olabileceği konusunda öğretmen adaylarının mantığa dayalı nedenlerle ilişkilendirilmiş sonuçlar içerirken birinin yanıtı ise fikri olmadığıdır. Yanıtlarında “tüketim ihtiyacını gidermede verimi arttırmak” fikrini sunan beş adaya rastlanmıştır. Deneyler yapılırken, bilgisayar denemeleriyle, rastgele bir keşifle ya da bilimcilerin merakıyla kıyas ihtiyacı ile ortaya çıkmış olabileceğini düşünen dört aday yer almaktadır. Diğer üç aday ise; GDO verimi arttırmak için artan nüfus ile ihtiyaçtan dolayı ortaya çıkmıştır biçiminde bildiklerini dile getirmiştir. Bu soruya ilişkin temalara dair öğretmen adaylarının görüşlerinden örnekler sırasıyla sunulmuştur:

Nahide: ...İhtiyaçtan dolayı böyle bir keşif yapılmıştır. Kesinlikle ticaret amaçlı ortaya çıkmıştır; tavukların bir an önce büyüüp kesilip satılması için genetiğiyle oynansın hemen büyüsün ki; para gelsin ticaretten dolayı...

Parıl: Dolly'den önce de var mıydı bilmiyorum; klonlanan koyunlarla genlerle ilgilenilmeye başlanmıştı; gen teknolojisi ile Tarımda veya ticarete daha verimli ve iyi ürünler elde etmek için yapılmış ilk olarak ortaya çıkmış olabilir.

Tan: Fazlalaşan nüfusa oranla yetmeyen kaynaklar (ihtiyaçtan dolayı) yani ihtiyaçtan dolayı.

Çiçek: Deneyler yapılırken rastgele verimi arttırmak için ona bazı şeyler verilerek ya da oynanarak bulunmuş olabilir.

Son mülâkatlarda; GDO'nun ilk olarak ortaya çıkışında ihtiyaçlara bağlı hormonlu besinlerden ve zirai ilaçlardan kurtulmak hedefinin etkin rol oynadığını dile getiren altı; açıklayabilmekte zorlanan bir; ilaç yapımındaki ihtiyaç ile yabancı bir bilimcinin kasıtlı değişikliği gibi nedenlerle açıklayabilen iki öğretmen adayına rastlanmıştır. GDO'nun ilk olarak ortaya çıkışında hormonlu besinlerden ve zirai ilaçlardan kurtulmak hedefinin etkin rol oynadığını dair öğretmen adaylarının görüşlerinden örnekler aşağıda sunulmuştur.

Petek'in: İlk olarak ihtiyaçlardan ortaya çıkmıştır; bakteriler meselâ, genetiği değiştirilerek ilaç yapılıyor, insana aktarılıyor...

Çiçek: ... Hormonların aşırı zararı olduğu öğrenildikten sonra daha az zararlı aynı etkiyi yaratan GDO üretilmesiyle başlandı.

Mülâkatta sorulan "Sence hangi canlı ya da canlıların genetiği değiştirilebilir? Bitkiler, hayvanlar, bakteriler, tek hücreliler, mantarları düşündüğünde hangisi ya da hangileri olabilir?" sorusuna yönelik elde edilen ön ve son mülâkat bulguları sırası ile aşağıda sunulmuştur.

Ön mülâkatlarda; "Yalnız bitkilerin genlerinin değiştirilebilir" olduğundan emin olan iki katılımcı; hayvanlarda olup olmadığından emin olmayışıyla "bitkilerin genlerinin değiştirilebilir" olduğunu bilen iki kişi ve bu tereddütle mantarların da var olabileceğini düşünen bir kişiye rastlanmıştır. "Tüm canlıların genlerinin değiştirilebilir" olduğu bildiren dört kişiden yalnız biri tek hücreliler konusunda emin olmayarak değiştirilebileceğini düşünmektedir. Bitki ve hayvanların genetiğinin değiştirilebileceğini ifade eden öğretmen adaylarının görüşlerinden örnekler aşağıda sunulmuştur.

Çiçek: Bitkiler yani doğal olarak meyve sebzeler.

Pırıl: Hiçbir fikrim yok ama hiç hayvanlarla karşılaşmadım. Sadece bitkiler değiştiriliyor olabilir.

Nahide: Hayvanlar, bitkiler başka da sanmıyorum.

Evşen: Bitki harici değiştiremiyoruz, emin değilim ama klonlama varsa belki hayvanlar olabilir, hiç duymadım.

Parıl: Bitkilerin ve mantarların... İki hayvanın özelliğini birleştirerek yeniden bir hayvan üretmeleriyle hayvanlarda da var sanırım. Ama bakterilerde ve tek hücrelilerde oluyor mu bilmiyorum.

"Tüm canlıların genlerinin değiştirilebilir" olduğu bildiren öğretmen adaylarının görüşlerinden örnekler sonraki sayfada sunulmuştur.

Tan: Bütün canlıların değiştirilebilir bence. Tek hücreliler için bir fikrim yok ama sonuçta zaten hücrenin içinde değiştirildiği için yine olacağını düşünüyorum.

Son Mülâkatlarda; genetiği değiştirilebilir görülen canlılar için öğretim sonrasında yöneltilen sorularda katılımcıların sekizi henüz seçenekleri dinlemeden ya da seçeneklere gerek duymadan “bitkiler, hayvanlar, bakteriler, mantarlar” gibi örneklerle “hepsinin” yanıtını vermişlerdir. Bu soruyla ilgili öğretmen adayı görüşlerinden direkt alınan ifadeler aşağıda sunulmuştur.

Tan: Genetik dizilimi olan tüm canlıların genetiği değiştirilebilir diye düşünüyorum, sonuç olarak bütün canlıların.

Parl: Bakteriler, hayvanlar, bitkiler, hepsi var.

Evşen: Hayvanların, bakterilerin, protistaların, mantarların.

Nahide: Bütün canlıların artık genetiği değiştirilebilir.

Pırıl: Hepsinin genetiği vardır, o yüzden hepsinin genetiği değişebilecek.

Çiçek: Birçok canlının; bitkiler, hayvanlar, bakteriler, organizmalar.

Mülâkatta sorulan “Sence GDO’lu gıdalar hormonlu gıdalar mıdır? Açıklar mısınız?” sorusuna yönelik elde edilen ön ve son mülâkat bulguları sırası ile aşağıda sunulmuştur.

Ön mülâkatlarda; dokuz öğretmen adayından biri “GDO’lu besinlerle hormonlu besinler aynı şey değildir” ve biri de “bilmiyorum” yanıtını verirken geriye kalan yedi öğrenci “evet” yanıtının ardından “...eş anlamlısı gibi..., ...halk arasında öyle biliniyor..., ...ben öyle biliyorum...” düşünceleri ile bilgilerini iletmişlerdir. GDO’lu besinlerle hormonlu besinlerin aynı şey olduğu düşüncesine sahip öğretmen adaylarının görüşlerinden örnekler aşağıdaki gibidir.

Nahide: Çünkü genetiği değiştiriliyor; hızla büyümesine neden olan hormonlu olduğundan, o da ticari kaygılarla kullanılıyordur. Büyüme hormonu değiştirildiği için hormonlu oluyordur.

Parl: Çünkü genetiği değiştiriyorlar doğadaki haliyle değil ki o renkli mısırın faydalı olup olmadığını bilemeyiz. Hormonlu olup olmadığından şüpheliyim.

Pırıl: Evet bence öyle. Hormon da normal gelişimi etkileyen; bitkinin mesela, GDO da öyle. Normal gelişimine izin vermiyorlar; renkli, değişik şekillerde oluşturuyorlar.”

Evşen: “Bence hormonludur.

Petek: Yani evet, öyle biliyorum, laboratuvarda ve benzer ortamlarda küçük bir meyve hormon takviyesiyle büyük hale getirilip talebe göre değiştiriliyor.

Alev: Evet. Çünkü hormon enjekte etmek için genetiğinin zaten değiştirilmesi gerekiyor...

Son mülâkatlarda, “Hormonlu gıdalar genetiği değiştirilmiş gıdalardır.” yanılığını fark ederek keskinlikle “hayır, değildir” reddiyle hormonlu gıdalar ile GDO'nun farklı şeyler olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının sahip oldukları görüşlerden örnekler aşağıda sunulmuştur.

Çiçek: GDO'lu gıdaların genetiğiyle oynanıyor ve kendinde var olmayan özellikler yaratılıyor. Hormonlu gıdalarda ise; sadece dışarıdan bir şeyler eklenerek gözle görülebilir farklılıklar yaratıyorlar.

Pırıl: “GDO'da tamamen genetik özellikleri değiştiriliyor; hormonda hayvanların daha çok büyümesi bitkilerin de daha verimli olması sağlanıyor, GDO'da tüm özellikleri değiştirilebilir.

Nahide: Hormonlu gıda genellikle şekilleri bozuk ve hormon daha çabuk büyütme için kullanılan ilaçlardır. GDO; görsel olarak daha güzel daha dayanıklı olduğu için ikisi birbirinden çok ayrılır.

Evşen: GDO'lu gıdalarda daha çok düzgün olarak iri görünme var. Ama hormonlu gıdalarda yamuk yumuk bir büyüme şekilsiz olma var.

Tan: Hormonluda şekil belirsiz çıkacaksa GDO'da her şeyi önceden tamamen belirlenmiş oluyor. Yani genetiği belli bir düzeyde değiştiriliyor. Hormonda rastgele bir büyüme oluyor.

Alev: Hormonlar hızlı büyümesini veya çok olmasını sağlıyor. GDO ise çeşitliliği genetik çeşitliliği artırıyor.

Mülâkatta sorulan “Sence GDO'lu gıdalar tehlikeli kimyasallar içeriyor mudur? Açıklar mısın?” sorusuna yönelik elde edilen ön ve son mülâkat bulguları sırası ile aşağıda sunulmuştur.

Ön mülâkatlarda; tüm öğretmen adaylarının hem fikir olduğu konu GDO'ların çoğunlukla ya da tümüyle kimyasal içerikli oluşudur. Tehlikeli kimyasallar içerdiği bilgisini veren dört, “belki içeriyor olabilir, bir fikrim yok” bilgisini veren üç, “bazen yararlı bazen zararlı kimyasallar içeriyor” bilgisini veren bir ve “tehlikeli kimyasallar içermiyordur” bilgisini veren yine bir kişiye rastlanmıştır. Bu soruyla ilgili öğretmen adaylarının görüşlerinden örnekler aşağıda sunulmuştur.

Pırıl: ...içeriyordur. Bunun normal genetiği değiştiriliyor; normal gelişen bir şeyin genetiği değiştiriliyorsa bir şey vardır.

Nahide: Kesinlikle evet. Tabi ki vardır; tehlikeli olmasa “GDO' dan uzak durun!” haberleri çıkmaz.

Parıl: İllâ ki çünkü genetiğini değiştiriyorlar onu nasıl değiştiriyorlar? Kimyasal içeriyordur bence.

Son mülâkatlarda; GDO'lu besinlerin tehlikeli kimyasallar içerdikleri konusunda beş katılımcı GDO'ların tehlikeli kimyasallar içerdiklerini düşündüklerini ama görüşlerini ifade ederken tam emin olmadıklarını ifade ederken, dördü GDO'lu ürünlerin tehlikeli kimyasallar içermediklerini ifade etmişlerdir. GDO'ların tehlikeli kimyasallar içerdiğini düşünen ancak kesin ifadeler kullanmayan öğretmen adaylarının görüşlerinden direkt alınan ifadeler aşağıda sunulmuştur.

Pırıl: İçermiyordur herhalde ki çok sık kullanıyoruz hayatımızda. Çok zararlı kimyasallar içerseydi, ülkemizde de yasaklanırdı herhalde.

Petek: İçermiyordur.

GDO'lu ürünlerin tehlikeli kimyasallar içermediklerini ifade eden öğretmen adaylarının görüşlerinden direkt alınan ifadeler aşağıda sunulmuştur.

Alev: Genetiği değiştiriyorlar ama tehlikeli kimyasallar içermiyorlar.

Evsen: Hormonlu gıdalar gibiler; çok benziyorlar ama tehlikeli kimyasallar içermiyordur.

Çiçek: Bence laboratuvarında kullanılan tehlikeli kimyasallar içermiyor; bunun hakkındaki fikrim değişmedi.

Mülâkatta sorulan "Sence GDO dünya üzerinde tarımdan başka alanda kullanılabilir mi? Açıklar mısın?" sorusuna yönelik elde edilen ön ve son mülâkat bulgular olarak sırası ile aşağıda sunulmuştur.

Ön mülâkatlarda; GDO'nun hayvancılıkta kullanılabileceğinden endişe duyan ve sağlık alanında ilaç üretimi için kullanılabileceğini ön görebilen katılımcılara rastlanırken kullanılabileceğini var sayıp hangi alanlarda kullanılabileceğini örneklendiremeyen iki öğrenci olduğu belirlenmiştir. Yalnız hayvancılıkta kullanılabileceğini düşünen üç öğrencinin görüşlerinden direkt alınan ifadelerden bir örnek aşağıdaki gibidir.

Parıl: Hayvanların genetiğini değiştiriyorlarsa başka bir alanda kullanılmış olmalı.

Ticareti etkileyebilir; çünkü meselâ daha fazla süt veren bir inek geliştirebildiğimizde daha çok peynir, yoğurt elde edilebilir.

Sağlık alanında kullanılabileceğini savunan üç öğrenciden birine ait görüş aşağıdaki gibidir.

Petek: ...aslında sağlık alanlarında kullanılabilir. Hastalık yapan bir mikrobun genetiği değiştirilerek faydalı hale getirilebilmesi olabilir.

Yalnız tarımda kullanılacağını savunan bir öğrenciye rastlanmıştır. Deniz ürünleri, kozmetik, endüstri gibi alanlarda kullanılıyor olabileceğini belirtene rastlanmamıştır.

Son mülâkatlarda; GDO'nun dünya üzerinde tarımdan başka kullanıldığı alanlara örnek olarak; hayvancılık, gıda, endüstri, sanayi, sağlık ve deniz ürünleri yanıtlar arasında saptanmıştır. Katılımcılardan altısı gıda, endüstri, sanayi ve sağlık ve biri de deniz ürünleri alanına örnek vermiştir. Öğretmen adaylarının görüşlerini yansıtan ifadelerden örnekler aşağıda sunulmuştur.

Pırıl: Evet, sağlık alanında aşılar için, hayvancılık alanında kullanıldığını duydum, insülin ve Hepatit B, Hepatit C aşıları hayvanlardan elde ediliyormuş.

Parıl: Sağlıkta ilaçlarda kullanılabilir. Gıda sektöründe sanayide birçok alanda kullanılıyor, sadece tarım değil.

Evşen: GDO'nun hayvanlarda ve mantarlarda kullanımın var dedik böylelikle sağlıkta, endüstride kullanılabilir.

Deniz ürünlerinde kullanımına örnek veren öğretmen adayı ifadesi aşağıda yer almaktadır.

Petek: Sağlıkta kullanılıyor, endüstride kullanılıyor, deniz ürünlerinde kullanılıyor.

Sanayi ve sağlık alanlarını örnek veren iki katılımcı “yalnız tarımda değil birçok alanda kullanılmaktadır” bilgisini aktarmıştır.

Mülâkatta sorulan “Sence GDO'ların tümü ekosisteme zarar verir mi? Açıklar mısın?” sorusuna yönelik elde edilen ön ve son mülâkat bulguları sırası ile aşağıda sunulmuştur.

Ön mülâkatlarda; öğretim öncesinde alınan yanıtlara detaylı örnekler tespit edilemezken herhangi bir delile dayalı yorum içermemektedir. Dokuz katılımcıdan dördü GDO'ların tümüyle ekosisteme zarar vermeyeceğini, iki tanesi kesinlikle ekosisteme zararlı olduğunu diğer öğretmen adayları ise ekosisteme etkisinden söz edip yarar veya zararı ile ilgili görüş belirtmemişlerdir. GDO'ların tümüyle ekosisteme zarar vermeyeceğini düşünen bu dört adaydan ikisi uygun kullanılması durumunda ekosisteme belki yarar sağlayabileceğini ön görmektedir. Diğer iki aday ise GDOların tümünden olmasa da daha çok olumsuz etkilerinden şüphelenmektedir. GDO'ların tümüyle ekosisteme zarar vermeyeceğini düşünen öğretmen adaylarının görüşlerine örnek ifade aşağıda sunulmuştur.

Alev: Hayır, hepsi vermez, sonuç olarak genetiği değiştirmek gerekiyor. İnsanların sağlığına kavuşması için yöntem. İlaç GDO'lu olabilir; bunu tüketene bazen faydalı.

Yılar: Yararlı bir şekilde bir gen doğada kaybolmak üzereyken çoğaltılabilir ve eğer ekosistemde küçük bir bozulma olursa; ekosistemin devamlılığını ve çeşitliliğini etkiler.

GDO'ların tümüyle ekosisteme zarar vereceği ile ilgili öğretmen adaylarının görüşlerini yansıtan ifadelerden örnekler aşağıda sunulmuştur.

Nahide: Evet, kesinlikle verebilir; çünkü zaten GDO deyince aklıma hormon geliyor; bunlar yendiği zaman, insan vücudundan birçok hastalık çıkabilir (örneğin; gıdalar, çeşitli otlar; otların içerisinde GDO kullanılıyor, bu GDO'yu tavuklar yedi, tavukları da doğrudan biz tükettik; ekosistemde bu zincirde insanlar zarar görür).

Son mülâkatlarda; GDO'ların tümünün doğal yapıyı bozduğu için ekosisteme zarar verebilir olduğunu belirten üç kişi, planlı ve kasıtlı olarak kullanımı ile hastalıklara çare olabileceğinden ya da canlı popülasyonu ile türlerin yok olmasına karşı önleyici tedbirler alınabilmesi için uygulanabileceğinden ötürü ekosisteme yararı olabileceği çıkarımına ulaşabilenlerin sayısı altıdır. GDO'ların ekosisteme yararlı olabileceği ile ilgili öğretmen adaylarının sahip oldukları görüşlerden örnek ifadeler aşağıda sunulmuştur.

Yılar: Hayır vermiyor, ekosistemde yok olmakta olan bir canlıyı tekrardan ekosisteme kazandırmamızı sağlayabiliyor.

Petek: Aslında vermezler, biraz da insanların kullanımına bağlı; yani kontrollü bir şekilde kullanılırsa zarar vermezler de hastalık yapanı doğaya bıraktığında yayılır ve popülasyonu da etkiler.

Alev: Hayır. Hepsi vermez; sonuç olarak genetik değiştiriliyorsa yarar için de bakterilerin geni değiştiriliyor. İnsanın yaşamını sürdürmesini ağlarlar.

GDO'ların ekosisteme zararlı olabileceği ile ilgili öğretmen adaylarının sahip oldukları görüşlerden örnek ifadeler aşağıda sunulmuştur.

Çiçek: Zarar verir çünkü bir canlıların özelliklerini değiştirdiğimiz zaman bu canlı ekosistemde yaşamaya devam eden bir canlı. Eğer onun yaşamında ve özelliklerinde bir değişiklik yaparsak o türün yok olmasına ya da o türden zarar gören diğer hayvanların ya da insanların vücudunda zararlar oluşmasında sebep olur. Bu da ekosisteme doğal olarak zarar verir. Örnek: bitki olabilir. Herhangi otların genetiğiyle oynarsak bundan inekler besleniyor. İneklere zarar ekosisteme de zarar olur.

Mülâkatta sorulan "Organizmaların genlerinin değiştirilmesiyle ülke ekonomisine katkı sağlanabilir mi? Açıklar mısınız?" sorusuna yönelik elde edilen ön ve son mülâkat bulguları sırası ile sonraki sayfada sunulmuştur.

Ön mülâkatlarda; GDO'lar ile ülke ekonomisine katkı sağlanabileceğinin arandığı soruda öğretmen adaylarının örnekler vermeleri istenmiştir. Bu örneklerin öncesinde olumlu ve olumsuz her iki görüşe sahip öğrencilerin bazılarının sağlanacak bu yararın sonuçlarına odaklandıklarına ve sağlık açısından ya da ekonomik açıdan endişelerini dile getirdiklerine

rastlanmıştır. Ülke ekonomisine getiri sağlanabileceğinden endişe duymayan yalnız üç öğretmen adayı ve sağlanacak olsa bile zararlı olduğundan dolayı kullanılmaması gerektiğini dile getiren bir öğrenci yer almaktadır. Tema kapsamında öğretmen adayının görüşlerden örnek ifadeler aşağıda sunulmuştur.

Nahide: Evet, sağlanır Tavuklar hızla büyüyorsa daha kısa sürede daha çok tavuk üretiriz ve verimlilik artar.

Parıl: Sağlanabilir, örnek; meselâ daha fazla taneleri olan bir başak ve daha çok yumurtlayan bir tavuk ile daha az tavuktan daha çok yumurta elde edersek katkı sağlanır.

Pırıl: Zarar veriyorsa sağlanamaz. Ekonomik getirisi olabilir; zarar veriyorsa yapmamalıyız.

Diğer beş öğrenci ise; diğer ülkelerin de GDO kullanmasıyla ithalatın duracağını ya da yabancı devletlerin GDO'lu ürünleri tercih etmeyecekleri için ithal edilmeyeceğini, insan sağlığına yan etkileri ve zararlı olduğu için GDO kullanımının uygun olmadığını düşünmekle iç piyasada ekonomiye katkı sağlayabileceğini düşünmektedir. Tema kapsamında öğretmen adaylarının görüşlerden örnek ifadeler aşağıda sunulmuştur.

Petek: Katkı sağlanıyor. Özellikle domateste erken olgunlaşmasını istediğimizde zamandan tasarruf ediyoruz ancak insan sağlığına yan etkileri de olabilir.

Tan: Dünyanın nüfusu gitgide artıyor; daha ufak alanda fazla verim elde etmek için katkı sağlanabilir fakat diğer ülkeler de o ürünü elde edeceklerinden ülkenin kendine yetebilmesi için yeterli olur.

Alev: Sağlanır; ama sağlığımızı etkiler. Örneğin; Taşköprü sarımsağı, aynı şekilde olmuyor ama bir noktada daha fazla dış olması için genetiğini değiştiriyorlar.

Yukarıdaki yanıtı benzer deliller sunabildikleri görülmüştür. Somon balıklarının soğuğa dayanıklı genlerini diğer besinlere aktarmaktan; çok ve seri üretimle kıtlığa hatta açlığa çare bulabileceğimizden; çürük ya da fire miktarını azaltan tekniklerin uygulanmasıyla ekonomiye katkı sağlayabileceğimize kadar pek çok örnek görülmekle olumsuz yönlerinin daha çok olduğunu savunan ve sağlıklı olduğundan endişe duyan iki öğrenciye rastlanmıştır. Öğrencilerden biri ise; besinler için verimi arttırmada hormonlu gıdaların daha ekonomik olduğunu, GDO'nun ilaç üretimi ile sağlık alanında ekonomimize katkı sağlayabileceğini ön görmektedir.

Son mülâkatlarda; Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ile ülke ekonomisine katkı sağlanabilirliğine baktığımızda ise dokuz öğrencinin tümünün katkı sağlanabileceğinde hem fikir olduğu sonucuna varılmıştır ve örnekleyen bir görüş sonraki sayfada sunulmuştur.

Petek: ...Ülke ekonomisine katkı sağlanıyor ki; Amerika, Arjantin ve Brezilya'da kullanımıyla ekonomilerinde 50%'lik bir gelişim olmuş.

Bulguların ardından tartışma bölümü gelecek sayfada görülebilecektir.



5. TARTIŞMA

Bu bölümde; elde edilen “bulgular”, “araştırmanın alt problemi” ile ilişkisel biçimde yorumlanmıştır. “Araştırmanın alt problemi” alan yazında yer alan çalışmaların sonuçlarıyla tartışılarak sunulmuştur.

5. 1. Araştırmanın Alt Problemine Yönelik Yapılan Tartışma

Araştırmanın “Sınıf öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar konusuyla ilgili kavramsal gelişimlerine argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarının etkisi nedir?” şeklindeki alt problemine yönelik elde edilen bulgular alan yazın verileriyle ilişkisel olarak tartışılmıştır.

Öğretmen adaylarının kavramsal anlama testinde sorulara vermiş oldukları yanıtlar incelendiğinde ön testte bazı sorularda adayların nedenini açıklama gerektiren bölüme yanıt vermedikleri, şıkta işaretlediği seçeneği aynen yazdıkları veya ilişkisiz açıklamalarda buldukları görülmektedir (Tablo 7, 11, 13, 17). Örneğin “*Aşağıda verilen canlılardan hangilerinin genetiği değiştirilebilir?*” tümcesiyle başlayan KA testi sorusuna öğretmen adaylarının 42,22%’si ön testte herhangi bir açıklamada bulunmamışlardır. Bu sonuç Genetiği Değiştirilmiş Organizma kavramı ile ilgili öğretmen adaylarının yeterli bilgiye sahip olmayışıyla ilişkilendirilebileceği gibi ilgi ve bilgi yönünden konuya uzaklıklarından kaynaklı olabilir. Mülakatlardan elde edilen veriler de bu durumu destekler niteliktedir. Öğretmen adayları ile yapılan ön mülakatlarda dokuz öğretmen adayı arasında yer alan üç adaydan ikisi *GDO’yu organizmanın genetiğiyle oynamak* biçiminde tanımlarken biri *gen haritasıyla genini değiştirme* biçiminde tanımlamıştır. Öğretmen adaylarının sınıf öğretmenliği ikinci sınıfa gelinceye dek geçen öğrenim dönemlerinde GDO ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları sonucuna ulaşılabilir. Adayların ön mülakatlarda GDO’nun nasıl ortaya çıktığını yeşil devrim ile ilişkilendirememeleri de bu durumu destekler niteliktedir. Araştırmadan edinilen bu sonucun öğrencilerin genetiği değiştirilmiş organizmalar konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları yönündeki lise (Aydın ve Sıcaker, 2015) ve üniversite (Çiçeklioğlu, Ergin, Gürsoy ve Öcek, 2008; Kurt ve Temelli, 2011; Sürmeli, 2008) düzeyinde yapılmış araştırma sonuçları ile paralellik gösterdiği söylenebilir. Kurt ve Temelli (2011) üniversite öğrencileri ile yürüttükleri bir araştırmada; öğrencilerin büyük çoğunluğunun transgenik ürünler hakkındaki bilgilerinin eksik olduğu ve bu ürün çıktılarının tüketimi için yeterli akademik bilgiye sahip olmayışlarıyla imtinaı davrandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar kavramı ile ilişkili konular sosyobilimsel konular

içerisinde yer almaktadır. İlkokul üçüncü sınıf fen bilimleri dersinden başlayarak öğrencilerin çevrelerinde gerçekleşen olaylarla ilgili yorum yapmalarını geliştirerek eleştirel düşüncelerine katkı sağlayabilmek hedefiyle sosyobilimsel konulara öğretim programlarında yer verilmektedir. *İlkokul fen bilimleri dersi öğretim programının* özel amaçlarından bir tanesi “*Sosyo bilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek*” şeklinde ifade edilmektedir (MEB, 2018, s. 9). Bu yönü ile gelecekte öğretim görevini üstlenecek öğretmen adaylarının sınıf öğretmenliği ikinci sınıf düzeyine gelene kadar bu konularda fikir sahibi olmalarına katkıda bulunacak ders içeriklerinde GDO ile ilgili kavramlarda yeterli bilgi sahibi olmadıkları söylenebilir.

“*Aşağıda verilen canlılardan hangilerinin genetiği değiştirilebilir?*” tümcesiyle başlayan KA testinin birinci sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlar incelendiğinde ön testte adayların büyük bir çoğunluğunun bitki ve hayvanların genetiğinin değiştirilebileceği yönünde fikir belirttikleri görülmektedir (Tablo 6). Öğretmen adaylarının 46,66%'sı mantarların, 24,44%'ü bakterilerin, 8,88%'i ise protistaların genetiğinin değiştirilebileceğini ifade etmeleri; bakteri, mantar, protista canlı gruplarını iyi tanımadıkları bu canlı gruplarının da diğer canlılar gibi genetik materyale sahip oldukları bilgisini zihinlerinde anlamlandıramadıkları ile ilişkilendirebilir. GDO: *kalıtım materyalleri olan genleri değiştirilmiş canlı veya bir canlıya çeşitli mikroorganizma, bakteri, virüs, hayvan ve bitkilerden gen aktarımı yoluyla kendinde olmayan yeni özelliğin kazandırılması* biçimde ifade edilebilir (Devlet Planlama Teşkilatı [DPT], 2000; Saba ve Vassalo, 2002). Adayların testin açık uçlu kısmında yapmış oldukları açıklamalara bakıldığında daha çok bitkilerin ve diğer tarım ürünlerinin genetiğinin değiştirilebileceği şeklinde kavram yanlışlığına sahip oldukları görülmektedir (Tablo 7). Nitekim mülâkat bulguları da bu durumu destekler niteliktedir. Ön mülâkatlarda; öğretmen adaylarının GDO denilince akıllarına daha çok sebze, meyve ve özellikle internette veya medyada “*yemeyin, organiğini tüketin*” uyarılarıyla gündeme gelen haberler sonrasında daha çok *domates, mısır, tavuk* gibi besinler geldiği saptanmıştır. Akgün ve diğerleri (2013); sekizinci sınıf öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ile ilgili *bilgi düzeylerini ve biyoteknolojiye ilişkin tutumlarını* araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin *GDO'nun daha çok meyve ve sebzelerde bulunduğu* görüşüne sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde Demir ve Düzleyen (2012) 8. sınıf öğrencileri ile yürütmüş oldukları araştırmada; öğrencilerin büyük çoğunluğunun GDO'lu besinler olarak en çok sebze ve meyveleri ifade ettikleri sonucuna varmışlardır. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun GDO denilince zihinlerinde bitki canlanmasının Akgün ve diğerleri (2013) ile Demir ve Düzleyen (2012)'in araştırma sonuçları ile paralellik gösterdiği söylenebilir. Öğretmen adaylarının öğrenme ortamına gelmeden önce farklı kaynaklardan

elde ettikleri yanlış bilgiler kavram yanılgılarının gelişmesinde etkili olmuş olabilir. Öğretmen adaylarının “GDO’lu mısır, GDO’lu domates, GDO’lu tohum” gibi kelimeleri televizyon, gazete, sosyal medya gibi farklı kaynaklardan duymaları, GDO kavramının özellikle bitki, tarım, tohum kavramı ile ilişkili olduğunu düşünmelerindeki neden olarak gösterilebilir. Ön mülâkat verilerinde Evşen kod adlı adayın “...Mısır; haberlerde çok duymuştuk; galiba bir de karpuz görünümlü kabak. Onları yemeyin, büyük taneleri almayın” ifadesi bu durumu destekler niteliktedir. Öğretmen adaylarının KA testinin ilk sorusuna son testte vermiş oldukları yanıtlar incelendiğinde % 48,88’inin “genetiği değiştirilmiş organizma” kavramını bilimsel doğru şekilde tanımladıkları görülmektedir. Son testte adayların büyük çoğunluğu bitki ve hayvanların yanı sıra genetik materyale sahip bakteri, mantar gibi diğer canlıların da genetiğinin değiştirilebileceği konusunda görüş belirtmişlerdir ki; bu sonucun hangi canlıların genetiği değiştirilebileceği ile ilgili argüman geliştirmelerinden ve argümanlarında kullandıkları destekleyicilerde; bilimsel makaleler ve raporlardan faydalanmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Öğretmen adaylarından bir grup hazırlamış olduğu argümanda bakterilerin de genetiğinin değiştirilebileceğini belirterek *E.coli bakterisinin genetiğinin değiştirilerek bilimsel araştırmalarda kullanılabileceğini* ifade etmişlerdir. Hasde, Kılıç, Koçak ve Türker (2010) ile Yalçın-Çelik (2010) çalışmalarında gruplarda işbirliği halinde geliştirilen argümanların kalitesinin bireysel geliştirilen argümanlardan daha kaliteli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları argümanlarda gruplar halinde çalışmalarının kavramsal anlamalarını artırıcı argümanlar oluşturmada etkili olduğu düşünülebilir. Argümanlar öğrencilerin sebeplerle inandıklarını kanıtlayabilme, tahmin etme, delilleri değerlendirme, karşıt (zıt) görüş üzerinde düşünmeleri; kavramsal öğrenmeleri ile bilimsel süreç beceri gelişmelerine katkı sağlayabilir (Osborne, 2005). Argümantasyon tabanlı etkinlikler *akademik başarı düzeyi yüksek öğrencilerin de zaman içerisinde daha anlamlı bağlantılar kurabildiğini, soru-iddia ve delil ilişkisini geliştirdiğini ve alan bilgisini yapılandırdığını bulmuştur* (Grimberg ve Hand, 2009). Son testte bazı öğretmen adayları bitki, hayvan, mantar veya bitki, hayvan ve bakterilerin genetiğinin değiştirilebileceğini ifade ederek ön testte rastlanılmayan yeni yanılgılar oluşturmuşlardır. Adayların bu şekilde yanılgılı düşüncelere sahip olmaları sadece hazırlamış oldukları argümanlarda belirledikleri örnekler üzerinden genetiği değiştirilmiş organizmaları açıklamaları veya daha önce sahip oldukları düşüncelerinin değişime direnç göstermesi ile ilişkilendirilebilir. Nitekim mevcut alan yazın incelendiğinde; öğrencilerin kavramsal gelişim ve değişiminin araştırıldığı çalışmalarda uygulama süreci sonunda öğrencilerin bazı yanılgılı düşüncelerini değiştirmedikleri görülmektedir (Çoruhlu-Şenel, 2013). Buradan öğretim sonucunda öğretmen adaylarının geliştirmiş oldukları argümanlardan faydalanarak olayları açıkladıkları, bakteri, mantar ve protista gibi genetik materyale sahip canlıların da

genetiğinin değiştirilebileceğine yönelik argüman hazırlamayan grupların geliştirdikleri argümanlardan yararlanarak sınırlı açıklamalarda buldukları sonucuna ulaşılabilir.

“Genetiği değiştirilmiş gıdalar hormonlu gıdalardır.” tümcesiyle başlayan KA testinin ikinci sorusuna öğretmen adaylarının 86,66%’sı soruyu “doğru” seçeneğini seçerek yanlış şekilde cevap vermişlerdir (Tablo 8). Öğretmen adaylarının yapmış oldukları açıklamalardan 64,44%’ünün hormonlu gıdalar ile GDO’lu ürünleri birbirleri ile karıştırdıkları genetiği değiştirilmiş gıdaların aynı zamanda hormonlu gıdalar olduğunu düşünerek “Hormonlarla genetiği değiştiriliyor” şeklindeki ifadelerle benzer ifadelerle görüşlerini ifade ettikleri görülmüştür. Ön mülâkatlardan elde edilen bulgularda bu durumu destekler niteliktedir. Ön mülâkatlarda; dokuz öğretmen adayından biri “GDO’lu besinlerle hormonlu besinler aynı şey değildir” ve bir diğeri de “bilmiyorum” yanıtını vermiştir. Alev kod adlı öğretmen adayının yapmış olduğu “Evet. Çünkü hormon enjekte etmek için genetiğinin zaten değiştirilmesi gerekiyor...” açıklaması hormonlu gıda ve GDO’nun birbirleri ile karıştırıldığını göstermektedir. Benzer şekilde öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun GDO ile kimyasal içeren gıdaları birbirlerine karıştırdıkları görülmektedir. “Genetiği değiştirilmiş organizmalar çok tehlikeli kimyasallar içerirler. İfadesi ile ilgili düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisinde (X) ile işaretleyiniz. Nedenini aşağıda verilen boşluğa yazınız.” şeklindeki kavramsal anlama testinde yer alan soruya öğretmen adayların 66,66%’sı “doğru” yanıtını işaretleyerek “yanlış” yanıt vermişlerdir (Tablo 16). Öğretmen adayların ön testte KA testinin açık uçlu kısmında yaptıkları açıklamalara bakıldığında; adayların 33,33%’ü GDO ile kimyasal içeren gıdanın aynı olduğunu düşünerek “Bir canlının genetiğiyle oynuyorsun. Bu genlerin DNA’sını değiştirebilmek için güçlü kimyasal maddelere ihtiyaç olur.” şeklinde ifadelerle açıklamışlardır. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu ön testte; GDO’lu ürünlerin hormonlu olduğu ve tehlikeli kimyasallar içerdiği yönünde yanılığılı düşüncelere sahiptir. Demir ve Düzleyen (2012) yapmış oldukları araştırmalarında sekizinci sınıf öğrencilerinin “GDO’lu besinler hormonludur”, “kanseri yapar”, “kimyasaldır” şeklinde kavram yanılığılılarına sahip oldukları sonucuna ulaşılmışlardır. Pektaş ve Sönmez (2017) sekizinci sınıf öğrencileri ile yürütmüş oldukları araştırma sonucunda öğrencilerin uygulamadan önce “Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar çok tehlikeli kimyasalları içerir” yanılığılısının olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışma kapsamında elde edilen yanılığılıların alan yazında tespit edilenlerle paralellik gösterdiği söylenebilir. Adayların hormonlu gıda, kimyasal içeren gıda ve GDO’yu birbirleri ile karıştırmaları bu konularda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını göstermektedir. Öğretmen adaylarının bu şekilde yanılığılı düşüncelerinde televizyon, internet gibi farklı kaynaklarda GDO’nun hormonlu gıdalarla ve kimyasallarla birlikte gösterilmesi etken olabilir. Ön mülâkat bulguları bu durumu desteklemektedir. Şen ve Yılmaz (2014) kimya öğretmen adaylarının

sahip oldukları kavram yanılgılarının nedenlerini araştırdıkları araştırma sonucunda; adayların kavram yanılgılarının oluşmasında etkili faktörlerden birinin de *medya* olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Buradan çıkarımla; internet, televizyon gibi kaynaklarda GDO'lu ürünlerin, hormonlu gıdalar ve tehlikeli kimyasallarla birlikte ele alınmasının öğretmen adaylarında kavram yanılgısına yol açtığı söylenebilir. Adayların son testteki yanıtları incelendiğinde büyük çoğunluğunun hormonlu gıda ile GDO'yu birbirinden ayırarak bilimsel açıklamalarda bulunabildikleri (Tablo 8 ve 9'da) görülmektedir ki; bilimsel açıklamalarda bulunmaları hazırlamış oldukları argümanlarla ilişkilendirilebilir. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu "*hormonlu gıdalar ile GDO birbirinden farklıdır*" benzerindeki iddiaları oluşturmuşlardır. Bu iddialarını Toulmin'in argüman modeline uygun şekilde destekleyici, gerekçe, çürütücü ve sınırlayıcılarla zenginleştirmişlerdir. Öğretmen adayları hazırlamış oldukları argümanları oluştururken bilimsel makaleler ve araştırma raporlarından faydalanmışlardır. GDO ile hormonlu gıdanın farklı kavramlar olduğunu hazırlamış oldukları argümanlarda bilimsel makaleler ve raporlar eşliğinde ayrıntılı açıklamışlardır. Bu yanılgıların değiştirilmesi üzerine odaklanan argümanların; öğretmen adaylarının sahip oldukları yanılığılı düşüncelerini bilimsel veriler ışığında düzeltmelerine katkıda bulunduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının süreç sonunda yanılgılarının birçoğunun son testte oran olarak azaldığı görülmektedir. Ancak bu yanılığılı düşüncelerin tamamen giderilemediği söylenebilir. Örneğin ön testte öğretmen adaylarının 64,44%'ünün hormonlu gıdalar ile GDO'lu ürünleri birbirleri ile karıştırdıkları ve genetiği değiştirilmiş gıdaların aynı zamanda hormonlu gıdalar olduğunu düşünerek "*Hormonlarla genetiği değiştiriliyor*" şeklindeki ifadelerle benzer ifadelerle görüş belirttikleri saptanmıştır. Son testte bu yanılığılı düşünceye sahip öğrencilerin oranının 20%'ye düşürüldüğü görülmektedir (Tablo 9). Bu yanılığılı düşünceler tümüyle giderilememiştir ki; tümünün giderilememesi bilimsel olarak doğru bilgiyi öğrenmiş olanların inançlarının bir anda değişiminin mümkün olmayışıyla ilişkilendirilebilir. Sinan (2015), üniversite öğrencileri ile yürüttüğü bir araştırmada biyoteknoloji dersiyle; biyoteknolojiye ilişkin bilgilerin artırıldığı, ancak tutumların farklılaşmadığı belirlenmiştir. Öğretim sonrasında öğretmen adayları GDO ile ilgili delillerle destekli bir takım bilimsel bilgiler elde etmişler de adayların GDO'ya karşı sahip olabilecekleri olumsuz tutumlar son testte yapacakları açıklamaları etkilemiş olabilir. Kısaca; bilgi sahibi olsalar da GDO'ya karşı temkinli yaklaşabilirler.

"*Genetiği değiştirilmiş organizmalar dünyada tarımdan başka hiçbir alanda kullanılmaz. İfadesinde düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisini (X) ile işaretleyiniz. Nedenini aşağıda verilen boşluğa yazınız.*" sorusu için; ön testte adayların 66,66%'sı soruyu "yanlış" seçeneğini seçerek doğru biçimde yanıtlamışlardır (Tablo 10). Ön testte adayların

hiçbiri GDO'ların tarımdan başka alanlarda kullanımı ile ilgili örnek belirtmezken son testte 44,44%'ü GDO'ların sanayi, sağlık ve endüstri alanlarında kullanılabilceği ile ilgili örnek sunabilmiştir (Tablo 11). Öğretmen adaylarının ön testte; daha çok tarım ve hayvancılık alanında GDO'nun kullanımını dile getirdikleri, son testte ise; endüstri, sağlık gibi uygulamaları örnek olarak ifade ettikleri tespit edilmiştir. Öğretmen adayları grupça oluşturdukları argümanlarda; GDO'nun sanayi, sağlık, endüstri gibi farklı alanlarda kullanımına ilişkin destekleyiciler kullanmışlardır. Nitekim GDO; *kanser ilaçlarının, aşıların, insülünün, antibiyotiklerin elde edilmesinde, enzim üretiminde, kağıt, tekstil sanayisinde* yani endüstri ve sağlık sektörü gibi farklı alanlarda kullanılmaktadır (Çetiner, 2010; Özdemir, 2003). Bazı öğretmen adayları GDO'nun tarım dışındaki alanlarda kullanımı ile ilgili "GDO sağlık alanında kullanılır" gibi iddialar kurmuşlar ve bu iddialarını desteklemek için (Şekil 14 ve 18'deki gibi) "sağlık sektöründe kanser ilaçlarının dozlarının ayarlanması için transgenik farelerden yararlanılması", "endüstri sektöründe tekstil, kağıt ve kimyasal ürünlerin üretiminde meydana gelen atıkları azaltmakta" destekleyicileri ile Toulmin'in argüman modeline uygun argümanlar geliştirmişlerdir.

Tablo 19. GDO'nun Kullanım Alanlarına Örnek Argüman Modeli

Veri: "GDO birçok farklı alanda kullanılmaktadır."
<p><i>Bundan dolayı, GDO sadece tarım sektöründe değil; sağlık, endüstri ve hayvancılık gibi alanlarda da kullanılmaktadır. Çünkü; GDO ticari boyut düşünülerek ortaya çıktığından birçok kullanıma açıktır:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Sağlık sektöründe kanser ilaçlarının dozlarının ayarlanması için transgenik kanserli farelerden yararlanması,</i> • <i>Endüstri sektöründe tekstil, kağıt ve kimyasal ürünlerin üretiminde meydana gelen atıkları azaltmak için kullanılmış,</i> • <i>Hayvancılık sektörünün yemden yararlanma düzeyinin, üreme oranının, verimin ve ürünün artırılmasında kullanılmıştır.</i>
(Şekil 18'deki argüman modelinden alıntıdır.)

Buradan öğretmen adaylarının geliştirmiş oldukları argümanlar sayesinde GDO'nun tarım alanı dışında hangi sektörlerde kullanılabilceği konusunda bilgi sahibi oldukları sonucuna ulaşılabilir.

"Organizmaların genlerinin değiştirilmesiyle daha fazla ürün elde edilerek ülke ekonomisine katkı sağlanabilir. İfadesinde düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisinde (X) ile işaretleyiniz. Nedenini aşağıda verilen boşluğa yazınız." Sorusu için ön testte öğretmen adaylarının 73,33%'ü "doğru" seçeneğini işaretleyerek doğru yanıt vermişlerdir. Son testte bu oranın 84,44% olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adayları oluşturulan argümanlardan biri "GDO'nun doğru kullanımı tarım ürünlerindeki verimi artırdığından ülke ekonomisine katkı sağlar" iddiası üzerine kurulmuştur. Adaylar bu iddiayı desteklemek için

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı (2000)'nin çalışma sonuçlarından yararlanmışlardır. Destekleyici olarak argümanlarında öğretmen adayları *“Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın yaptığı araştırmaya göre; 2000 yılından itibaren Türkiye'de kullanılan GDO'lu ürünlerin ülke ekonomisine fazladan 1.8 milyar dolar katkı yaptığı saptanmıştır.”* ifadesine yer vermişlerdir. Argüman oluşturma sürecinde adayların çeşitli araştırmaların verilerinden yararlanarak iddialarını desteklemeleri; bu konuyu kavramsal düzeyde iyi bir şekilde öğrenmelerine katkıda bulunmuştur. Durumun nedenine ilişkin kısımda yapılan açıklamalara bakıldığında adayların 31,11%'i *“daha fazla ürün elde edilerek ülke ekonomisine katkı sağlanırken GDO'nun zararları ile mücadelede harcanacak paranın çok fazla ekonomik yük getireceğini”* destekleyen *“Ürünlerin genetiğiyle oynanması onları çok zararlı bir hale getirir ve insan sağlığını tehdit edecek hâli alır. Bu da insanların sağlıklarını düzeltmek için hastanelere akın etmesine sebep olacak, bu da ülke ekonomisini sağlık sektörüne harcanan paradan dolayı kötü etkiler.”* biçimindeki ifadeleriyle açıklamalarda bulunmuşlardır. Adayların bu şekilde düşüncelerinde GDO'nun uzun dönem kullanılmasının yaratacağı etkiler konusunda şüphe duymaları ve olumsuz tutuma sahip olmaları gerekçe olarak gösterilebilir. Nitekim mevcut alan yazın incelendiğinde GDO'ların uzun dönem kullanımlarının insan sağlığı üzerine etkisi konusunda yapılmış çalışmalar sınırlı sayıdadır. Buradan adayların GDO'ların uzun dönem kullanılmasının ekonomik etkileri konusunda şüphe içerisinde oldukları sonucuna ulaşılabilir.

“Genetiği değiştirilmiş gıdaların tamamı ekosisteme zarar verirler. İfadesinde düşüncenizi yansıtan kutucuğun içerisinde (X) ile işaretleyiniz. Nedenini aşağıda verilen boşluğa yazınız.” KA testi sorusuna adayların vermiş oldukları yanıtlar incelendiğinde; ön testte öğretmen adaylarının 40%'inin “doğru” seçeneğini işaretleyerek yanlış yanıtlamışlardır (Tablo 12). Öğretmen adaylarının bu şekilde düşüncelerin nedeni GDO ile ilgili olumsuz tutuma sahip olmalarından kaynaklanmış olabilir. Adayların KA testinin açık uçlu kısmında yapmış oldukları açıklamalarda 26,66%'sı GDO'nun tamamının zararlı olduğunu düşünerek görüşlerini *“Doğal ekosistemi bozmaktadır.”* görüşüne benzer biçimde ifade etmişlerdir. Adayların bu şekilde düşünceleri; GDO'ya ve GDO'lu ürünlerin kullanıma yönelik tutumlarının olumsuz olmasıyla ilişkilendirilebilir. Sürmeli (2008), fen bilgisi öğretmen adayları ile yürüttüğü bir araştırmada adayların genetiği değiştirilmiş organizmaların risk içerdiğine inandıkları sonucuna ulaşmıştır. Erdoğan ve diğerleri (2009) lise öğrencilerin “biyoteknoloji uygulamalarıyla ilgili bilgi düzeylerini” tespit edebilmek ve “bu uygulamalara yönelik tutumları”nı belirleyebilme hedefiyle bir çalışma yürütmüşlerdir ve “genetiği değiştirilmiş yiyeceklerin tüketiminin insan genlerine zarar vermesi” çıkarımının öğrenciler arasında en fazla dile getirilen yanılgılar arasında olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca “erkek ve kız öğrenciler arasında biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumlar

açısından” erkekler lehine anlamlı fark olduğunu tespit etmişlerdir. Bu araştırma kapsamında yer alan örneklem grubunda da kız öğretmen adayı oranı erkeklerle kıyaslandığında daha fazladır. GDO'ya karşı olumsuz tutuma sahip olmalarında örneklem grubunda kız öğretmen adayı sayısının fazla olması (36 kız, 9 erkek) etkili olabilir. Alan yazın incelendiğinde GDO'lu ürünlerin insan sağlığı üzerinde zararlı olduğu ile ilgili yapılmış çalışmalara rastlanılmaktadır (Akgün vd., 2013; Bilen ve Özel, 2012; Demir ve Düzleyen, 2012). Sinan (2015)'in çalışmasında da bilgilerin arttığı fakat tutumlarının değişmediği sonucuna ulaşıldığı daha önceden belirtilmişti. Bu sonuca paralel olarak bu çalışmada son testte GDO'lu gıdaların tamamının insan sağlığına zarar verdiği ile ilgili öğretmen adaylarının %40'ı görüş belirtmişlerdir (Tablo 12). Öğretmen adayları; grupça üretmiş oldukları argümanlarda “GDO insan sağlığına zararlıdır” ve “GDO insan sağlığına yararlıdır” iddialarını ortaya koymuşlardır. Öğretmen adaylarının GDO'nun insan sağlığına tamamen zararlı olduğunu öne sürmeleri “GDO insan sağlığına zararlıdır” iddiası ile ilgili oluşturmuş oldukları argümanlardan ve GDO'ya karşı olumsuz tutumlarından kaynaklanmış olabilir. Alan yazın incelendiğinde GDO ile ilgili farklı yaş grubunda öğrencilerin olumsuz görüşlere ve tutumlara sahip oldukları ile ilgili çalışmalara rastlanılmaktadır (Akgün vd., 2013; Hasde vd., 2010; Yalmancı, 2016). Buradan konu ile ilgili sahip olduğumuz ön bilgilerin ve inançların geliştirmiş olduğumuz argümanlarda iddialarımızı belirlememizde etkili olduğu sonucuna varılabilir.

Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar konusunda argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarının sınıf öğretmen adaylarının kavramsal anlamalarını sağlamada büyük ölçüde etkisi olmuştur. Argümantasyon tabanlı öğretim üzerine yapılmış benzeri araştırmalarda öğrencilerin kavramsal anlamalarında benzer sonuçlarla karşılaşılmaktadır (Acar, 2008; Aydeniz ve Doğan, 2016; Bayraktar ve Cinar, 2014; Dawson ve Venville, 2010; Gumrah ve Kabapınar, 2010; Kaya, 2013). *Tablo 18* ön test – sontest puanları ayrıntılı incelendiğinde *son test lehine* sonuçlar görülmektedir. *Duschl, Jimenez-Aleixandre ve Rodriguez* (2000); argüman geliştirme ve değerlendirme becerilerini sosyobilimsel konulardan biri olan genetik konusu için orta öğretim örneklem grubu ile araştırmışlardır. Çalışma sonucunda öğrencilerin geliştirdikleri argümanların konuyu bilimsel olarak anlamalarında etkili olduğuna ulaşmışlardır. Sosyobilimsel konulardaki argümanların *bölgesel çevre konuları* (Patronis, Potari ve Spiliotopoulou, 1999), *genetik ve tüketici pazarlama* (Duschl vd., 2000), genetik mühendisliği (Nemet ve Zohar, 2002), *fetal doku, kanser ve küresel ısınma* (Bell ve Lederman, 2003) konularının öğretiminde kullanıldığı ve olumlu sonuçlar elde edildiği araştırmalara alan yazında rastlanılmaktadır.

Tartışma gelecekte gelişen alan yazın ile zenginleştirebilecek olmakla burada sonlanırken sonuç ve öneriler bölümüne bir sonraki sayfada yer verilmiştir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

GDO konusunda *argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarının sınıf öğretmen adaylarının kavramsal anlamaları üzerine etkisini* araştırmak amacıyla yürütülen bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ve sonuçlar ışığında oluşturulan öneriler aşağıda sunulmuştur.

6. 1. Sonuçlar

Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar aşağıda sırası ile sunulmuştur. Öğretmen adaylarına uygulanan test ve mülâkatlardan elde edilen verilerde adayların ön uygulama sürecinde GDO ile ilgili kavramlarda yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadıkları sonucuna ulaşılabilir. Bu sonucun alan yazında yer alan genetiği değiştirilmiş organizmalar konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları yönünde lise ve üniversite düzeyinde gerçekleştirilmiş araştırmalarının sonuçları ile benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Öğretmen adaylarına uygulanan ön testlerde adayların GDO, hormonlu gıda ve kimyasal içeren ürünleri birbirleri ile karıştırdıkları, bu durumun nedeninin internet, televizyon gibi sosyal medyada yer alan haberlerde GDO'nun hormonlu gıdalarla ve kimyasal içeren ürünlerle birlikte ele alınmasından kaynaklanabileceği sonucuna ulaşılabilir. Bu durumun kimya öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanlışlarının nedenlerini araştırdıkları araştırma sonucunda; adayların kavram yanlışlarının oluşmasında etkili faktörlerden birinin de medya olduğu yönündeki sonucu ile benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Argümantasyon tekniğine dayalı oluşturulan öğrenme ortamlarının öğretmen adaylarının deliller eşliğinde tartışmalara katılmalarında ve kavramsal anlamaları üzerine etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Uygulama sonucunda öğretmen adaylarının GDO ile ilgili bilgi sahibi olsalar bile sahip oldukları yanlışlarının tamamı ile giderilemediği söylenebilir. Bu yanlışlara örnek olarak *“GDO’lar kimyasallar içerir”* ve *“GDO’lar hormonlu gıdalardır”* benzeri ifadeler örnek verilebilir. Bazı öğretmen adaylarının GDO konusunda yanlış düşüncelerinde sabit düşüncede olmaları GDO’ya karşı olumsuz tutumlarındaki ısrarları ve yapmış oldukları açıklamaları etkilemesi ile ilişkilendirilebilir.

Öğretmen adaylarının geliştirmiş oldukları argümanlardan faydalanarak olayları açıkladıkları sonucuna ulaşılabilir. Örneğin süreçte bakteri, mantar ve protista gibi genetik materyale sahip canlılarında genetik yapılarının değiştirilebileceğine yönelik argüman

hazırlamayan grupların geliştirdikleri argümanlardan yararlanarak sınırlı açıklamalarda buldukları çıkarımlar arasındadır.

6. 2. Öneriler

Çalışma kapsamında “elde edilen sonuçlar”a dayalı olarak araştırmacının deneyimi ve çalışma sonucunda yapılabilecek öneriler aşağıda sunulmuştur.

6. 2. 1. Araştırma Sonucunda Öneriler

Çalışma sonucuna dayalı öneriler aşağıda sunulmuştur:

Öğretmen adaylarının üniversite 2. sınıfa gelinceye kadar GDO konusunda bilgi sahibi olmalarını sağlayacak ders içeriklerine programlarda geniş içeriklerde yer verilebilir. Sosyal medyada yer alan haberler hazırlanırken, GDO, hormonlu gıda ve kimyasal içeren ürünlerle ilgili verilen bilgilerde yetkililer bilimsel veriler kullanarak haber içeriklerini hazırlamalıdır. Bu sayede insanların kulaktan dolma, bilimsel olmayan bilgilerle yanlış öğrenmelerinin önüne geçilebilir.

Sosyo bilimsel bir konu olan GDO konusunun öğretiminde argümantasyon tekniğinin olumlu etkisi göz önünde bulundurulduğunda Bilim, Teknoloji ve Toplum gibi içeriğinde sosyo bilimsel konuları barındıran derslerde diğer sosyo bilimsel konuların öğretilmesinde argümantasyon tekniği sınıf içerisinde kullanılabilir.

Her şeyden önce, bu çalışmaların büyük bir kısmı öğrenmenin sonucu olarak kavramsal anlama üzerinde durmaktaysa bile özellikle güçlü yanılgıların gözden geçirilmesini gerektiren öğrenmeye odaklanılmalıdır (Asterhan ve Schwarz, 2009). Dolayısı ile öğretim sürecinde; öğrencilerin hazır bulunmuşluğu belirlenirken öncelikle yanılgılı bilgileri ortaya konmalıdır ve bu süreç yanılgıların giderilmesini ön planda tutan hedef ve kazanımlarla planlanmalıdır.

Öğretmen adaylarının argümantasyon sürecinde tartışmalarda kullanacakları delilleri hazır bir şekilde toplayıp yanlarında getirmelerini sağlayabilmek hedefiyle grupları teşvik edecek, güdüleyici pekiştirenlere süreçte daha fazla önem verilebilir.

“GDO’lar kimyasallar içerir” ve “GDO’lar hormonlu gıdalardır” gibi uygulama sonucunda giderilemeyen yanılgılı düşüncelerle ilgili bilgisayar destekli animasyonlar hazırlanabilir. Bu animasyonlarda GDO’nun ne olduğu basit bir anlatımda öğretmen adayının anlayabileceği bir biçimde animasyon haline getirebilir. Benzer şekilde hormonlu gıdanın ne olduğunu ve nasıl yapıldığını öğretici animasyonlar hazırlanabilir. Bu sayede öğretmen adaylarının GDO kavramını daha iyi anlamaları sağlanabilir.

Öğretmen ve öğretmen adaylarına argümantasyona dayanan eğitim ortamları sağlanması ile ilgili yürütülen araştırmaların birçoğunda, öğretmenlerin merkezden uzak durabilmesine ağırlık verilmemiştir (Cross ve Price, 1996; Geddis, 1991'den akt., Nakiboğlu ve Yıldırım, 2014, s. 126). Öğrencilerin delilleri kendi başına yapılandırabilmeleri, kaliteli argüman modelleri oluşturabilmeleri ve öğreticinin tartışmadaki egemenliğine son verebilmek için öğretmenlerin üzerine düşenleri öğrenebilmeleri ve edindikleri bilgileri uygulayabilmelerine olanak sunulmalıdır.

Öğretmen adaylarının sürece daha istekli katılımlarını sağlamak amacıyla argümantasyon tekniği oyunlaştırılarak sınıf ortamında kullanılabilir. Gerek yöntem gerek teknik olarak kullanılacak drama, yaratıcı drama ve dramatizasyonun öğrenme süreci ile iç içe olduğu planlar tasarlanarak öğrenme sürecindeki adayların argüman tabanlı öğrenme ortamlarına etkin katılımları sağlanabilir. Fen konseptlerini içeren konular öğretilirken *örnek olayların* ya da *karikatürlerin* argümantasyon sürecine entegre edilmesi üzerine yapılan çalışmalarda öğrencilerin argüman düzeyleri veya anlayabilme sonuçları; yine deney grubu lehinedir. (Akgün vd., 2014; Cin, 2013). Bu sonuçtan yola çıkarak hormonlu gıdaların GDO'lu gıdalar sanılması hakkındaki kavram karikatürleri veya günlük yaşantısına yakın örnek olay hikâyeleri öğretim materyalleri arasında yer alabilir.

Argümantasyon tekniği öğretmen adaylarının dikkatini çekecek şekilde hazırlanmalıdır. Günlük hayattan araştırmacılar tarafından hazır senaryolar kullanılarak sürecin daha verimli işlenmesine ve planlı ilerlemesine fırsat sunulmuş olabilir. Yanı sıra diğer ders sorumluları ile alınacak kararlar doğrultusunda ATÖO'ya yatkın olan tüm diğer dersler aynı yöntem ve teknikle işlenebilir. Böylelikle bu paralel teknikte öğretmen adaylarının daha çok bilimsel düşünme ve araştırma alışkanlıkları pekiştirilebildiğinde araştırmacı öğretmen olarak yetişmeleri desteklenebilir.

Öğretmen adayları yeşil devrim kapsamında ortaya çıkan GDO'lu ürünlere ön yargıyla yaklaşmamalı, avantaj ve dezavantajlarını değerlendirmeli, yapılan bilimsel araştırmaları takip etmelidir.

6. 2. 2. Araştırmacılara Öneriler

Çalışma kapsamında örnekleme yer alan öğretmen adayların GDO'ya yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirebilmek amacıyla uzun süreçli çalışmalar yürütülebilir. Paralel öğretim çıktıları tüm diğer araştırmacıların sonuçları ile bir araya getirilerek ATÖO'nun etkileri disiplinlerle ilişkisel irdelenebilir.

Bu çalışma kapsamında GDO konusunda "ATÖO"nun sınıf öğretmen adaylarının kavramsal anlamaları üzerine etkisi üç haftalık bir uygulama süresince incelenmiştir. Yapılan uygulamaların öğretmen adaylarının kavramsal anlamaları üzerine olumlu etkide

bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uzun süreçli ve kavramsal anlamının yanında öğretmen adaylarının tutumlarında oluşacak değişimleri de kapsayıcı araştırmalar geliştirilebilir.

Bu çalışmada basit deneysel araştırma yöntemine bağlı kalınarak argüman tabanlı öğretimin öğretmen adaylarının GDO konusunda kavramsal anlamaları üzerine etkisi araştırılmıştır. Argüman tabanlı öğretime alternatif farklı uygulamalar geliştirilerek yarı deneysel araştırmalar tasarlanabilir.

Ülkemizde kimya konularının ilköğretim seviyesinde öğretimi üzerine dört açık uçlu sorunun da yer aldığı yarı-deneysel bir çalışmada; argümantasyon tabanlı yaklaşım seçiminin öğrenci başarısına katkısının olduğu ve yazılan argümanlarla elde edilen son test puanlarının olumlu ilişkiye sahip olduğu bulunmuştur (Günel ve Yeşildağ-Hasançebi, 2013). Çoktan seçmeli testler yerine her ne kadar genellemekte güç görünse bile açık uçlu soruların yer aldığı yarı-deneysel çalışmalara açık uçlu nitelikli sorular içeren veri edinme yolları geliştirilebilir. Ayrıca detaylandırılmış ve özellikle olarak öğretimi üzerine odaklanılan konuların tekniğin öğrencilerin yüzeysel başarısından öte; kavram yanılgıları, kavramsal anlama, kavramsal değişim ve kavram öğrenme gibi öğretim çıktıları konusunda daha çok araştırma yapılması eğitim alanındaki eksikliği giderebilir.

7. KAYNAKLAR

- Acar, O. (2008). *Argumentation skills and conceptual knowledge of undergraduate students in a physics by inquiry class* (Unpublished doctoral dissertation). The Ohio State University, Ohio.
- 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.
- Ayyıldız, N., Beyatlı, Y., Çiçek, Y., Eker, İ. ve Yiğit, H. (23-30 Haziran 2009). *Fen ve teknoloji, fizik, kimya, biyoloji ve matematik proje danışmanlığı eğitimi çalışma programı çalıştay* (Proje Raporu 2009-2). Gebze: TÜSSİDE, TÜBİTAK-BİDEB.
- Akgün, A., Çinici, A., Demirtaş, F., Gülmez, H. ve Özden, M. (2013). 8. sınıf öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) hakkındaki bilgi düzeyleri ve biyoteknolojiye yönelik tutumlarının incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 94-115.
- Akgün, A., Çinici, A., Deniz, Ş. M., Herdem, K., Karabiber, H. L. ve Özden, M. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenmiş argümantasyon temelli uygulamaların etkinliğinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(18), 571-596.
- Aktamış, H. ve Hiğde, E. (2015). Fen eğitiminde kullanılan argümantasyon modellerinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 136-172.
- Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1),13-34.
- Aldemir, B. ve Çakır, M. (2011). İki aşamalı genetik kavramlar tanı testi geliştirme ve geçerlik çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 335-353.
- Aslan, S. (2010). Tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal algılamalarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 467-500.
- Asterhan, C. S. C. and Schwarz, B. B. (2009). The role of argumentation and explanation in conceptual change: Indications from protocol analyses of peer-to-peer dialogue. *Cognitive Science*, 33, 373-399.
- Avcı, E. ve Duman, M. Ş. (2014). Fen ve teknoloji eğitiminde kavram yanılgıları üzerine 2003-2013 yılları arasında yapılmış çalışmaların değerlendirilmesi. *Fen Bilimleri ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(2), 67-82.

- Aydeniz, M. and Dogan, A. (2016). Exploring the impact of argumentation on pre-service science teachers' conceptual understanding of chemical equilibrium. *Chemistry Education Research and Practice*, 17, 111-119.
- Aydeniz, M., Çetin, P. S., Kaya, E. and Pabuçcu, A. (2012). Argumentation and students' conceptual understanding of properties and behaviors of gases. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10, 1303-1324.
- Aydın, S. Ö. ve Sıcaer, A. (2015). Ortaöğretim biyoteknoloji ve gen mühendisliği kavramlarının öğrenciler tarafından değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 51-67.
- Bağ, H. ve Çalık, M. (2017). İlköğretim düzeyinde yapılan argümantasyon çalışmalarına yönelik tematik içerik analizi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 42(190), 281-303.
- Bayraktar, S. and Cinar, D. (2014). Evaluation of the effects of argumentation based science teaching on 5th grade students' conceptual understanding of the subjects related to "matter and change". *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(1), 49-77.
- Bell, R. L. and Lederman, N. G. (2003). Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science Education*, 87, 352-377.
- Bilen, K. ve Özel, M. (2012). Üstün yetenekli öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgileri ve tutumları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2), 135-152.
- Buber, A. and Coban, U. G. (2017). The effects of learning activities based on argumentation on conceptual understanding of 7th graders about "force and motion" unit and establishing thinking friendly classroom environment. *European Journal of Educational Research*, 6(3), 367-384.
- Bucat, R. B., Treagust, D. F. and Tyson, L. (1999). The complexity of teaching and learning chemical equilibrium. *Journal of Chemical Education*, 76(4), 554-558.
- Cansüngü-Koray, Ö. ve Tatar, N. (2005). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin "genetik" ünitesi hakkındaki kavram yanılgılarının belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 415-426.
- Cayan, Y. and Karılı, F. (2016). The effects of the problem based teaching learning approach to overcome students' misconceptions on physical and chemical change. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(4), 1437-1452.
- Cebesoy, Ü. B. ve Dönmez-Şahin, M. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 37, 100-117.

- Celep, N. (2015). *Argümantasyona dayalı sorgulayıcı eğitim modelinin 10. sınıf öğrencilerinin gaz kavramlarını anlamalarına etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Cerrah-Ozsevgeç, Erdogan, A. and Ozsevgeç, T. (2014). A study on the genetic literacy levels of prospective teachers. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 8(2), 19-37.
- Cetin, P. S. (2014). Explicit argumentation instruction to facilitate conceptual understanding and argumentation skills. *Research in Science and Technological Education*, 32(1), 1-20.
- Chen, C. H. and She, H. C. (2012). The impact of recurrent on-line synchronous scientific argumentation on students' argumentation and conceptual change. *Educational Technology and Society*, 15(1), 197-210.
- Choi, A., Hand, B. and Nam J. (2010). Implementation of the Science Writing Heuristic (SWH) approach in 8th grade science classrooms. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9, 1111-1133.
- Cin, M. and Turkoguz, S. (2013). Effects of argumentation based concept cartoon activities on students' scientific process skills. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 10(2), 142-156.
- Cin, M. (2013). *Argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatür etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve bilimsel süreç becerilerine etkileri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Coştu, B. (2002). *Ortaöğretim farklı seviyelerindeki öğrencilerin buharlaşma yoğunlaşma ve kaynama kavramlarını anlama düzeylerine ilişkin bir çalışma* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Coştu, B. (2006). *Kavramsal değişimin gerçekleşme düzeyinin belirlenmesi: 'Buharlaşma, yoğunlaşma ve kaynama'* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çetiner, S. (2010). Genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) nedir? Sorular ve yanıtlar-1. *Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi*, 10(38), 40-54.
- Çiçeklioğlu, M., Ergin, I., Gürsoy, Ş. T. ve Öcek, Z. A. (2008). Sağlık meslek yüksekokulu öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalara dair bilgi, tutum ve davranışları. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 7, 503-508.
- Çoruhlu-Şenel, T. (2013). *Güneş sistemi ve ötesi uzay bilmecesi ünitesinde zenginleştirilmiş 5E öğretim modeline göre geliştirilen rehber materyallerin etkililiğinin belirlenmesi*

- (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Dawson, V. M. and Venville, G. J. (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.
- De Block, M., Herrera-Estrella, L., Schell, J., Van Montagu, M. and Zambryski, P. (1984). Expression of foreign genes in regenerated plants and in their progeny. *Embo Journal*, 3, 1681-1689.
- Demir, B. ve Düzleyen, E. (2012, Haziran). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin GDO bilgi düzeylerinin incelenmesi*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Niğde.
- Demircioğlu, T. and Ucar, S. (2014). Investigation of written arguments about Akkuyu nuclear power plant. *Elementary Education Online*, 13(4), 1373-1386.
- Demirel, R. (2016). Argümantasyon destekli öğretimin öğrencilerin kavramsal anlama ve tartışma istekliliklerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1087-1108.
- Devlet Planlama Teşkilatı [DPT]. (2000). *Ulusal moleküler biyoloji, modern biyoteknoloji ve biyogüvenlik atılım projesi önerisi* (DPT VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu). Ankara.
- Doruk, M., Duran, M. and Kaplan, A. (2017). An examination of the effectiveness of argumentation-based probability teaching on middle school students' achievements and anxieties. *Journal of Theory and Practice in Education*, 13(1), 55-87.
- Duschl, R. A., Jimenez-Aleixandre, M. P. and Rodriguez, A. B. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792.
- Erdoğan, M., Özel, M., Prokop, P. ve Uşak, M. (2009). Lise öğrencilerinin biyoteknoloji uygulamalarına yönelik bilgileri ve tutumları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 9(1), 297-328.
- Evren-Yapıcıoğlu, A. (2016). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı uygulamalarına yönelik görüşleri ve çalışmalarına yansıtımları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 132-151.
- Evren-Yapıcıoğlu, A. ve Kaptan, F. (2017). Fen ve teknoloji okuryazarlığı sosyobilimsel konu temelli öğretim yaklaşımı sosyobilimsel konular. *Eğitim ve Bilim*, 42(192), 113-137.

- Fettahlioğlu, P. (2013). Yeni öğrenme - öğretme yaklaşımları ve uygulama örnekleri. G. Ekici (Ed.), *Argümantasyona dayalı öğrenme - öğretme yaklaşımı* içinde (s. 158-198). Ankara: Pegem Akademi Yay.
- Fettahlioğlu, P. (2016). The effect of argumentation based learning approach supported by online argumentation on environmental knowledge and awareness. *Journal of Theory and Practice in Education*, 12(6), 1311-1336.
- Furtak, E. M. and Shemwell, J. T. (2010). Science classroom discussion as scientific argumentation: A study of conceptually rich (and poor) student talk. *Educational Assessment*, 15(3-4), 222-250.
- Grimberg, B. I and Hand, B. (2009). Cognitive pathways: Analysis of students' written texts for science understanding. *International Journal of Science Education*, 31(4), 503-521.
- Gumrah, A. and Kabapınar, F. (2010, Şubat). *Designing and evaluating a specific teaching intervention on chemical changes based on the notion of argumentation in science*. Paper presented at Proceedings of The 2nd World Conference on Educational Sciences (WCES), Istanbul, Turkey.
- Günel, M. ve Yeşildağ-Hasançebi, F. (2013). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi. *Elementary Education Online*, 12(4), 1056-1073.
- Günister, B. ve Tezel, Ö. (2018). Sosyobilimsel konu temelli fen öğretimi üzerine Türkiye'de yapılan çalışmalardan bir derleme. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi - ESTÜDAM Eğitim Dergisi*, 3(1), 42-60.
- Güven, D., Muğaloğlu, E. ve Topçu, M. S. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(6), 2327-2348.
- Hasde, M., Kılıç, S., Koçak, N. ve Türker, T. (2010). Tıp fakültesi öğrencilerinin GDO hakkındaki bilgi, tutum ve davranışlarının belirlenmesi. *Gülhane Tıp Dergisi*, 52, 198-204.
- Heikkinen, H. W. and Voska, K. W. (2000). Identification and analysis of student conception used to solve chemical equilibrium problems. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(2), 160-176.
- Huberman, A. M. and Miles, M. B. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded source book*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- James, C. (2009). *Global status of commercialized biotech/GM crops:2009*. Ithaca, NY: ISAAA.

- Kabataş-Memiş, E. K. (2017). Türkiye'de argümantasyon konusunda gerçekleştirilen tezlerin analizi: Bir meta-sentez çalışması. 1. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 6(1), 47-65.
- Kardaş, N. (2013). *Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kaya, E. (2013). Argumentation practices in classroom: Pre-service teachers' conceptual understanding of chemical equilibrium. *International Journal of Science Education*, 35(7), 1139-1158.
- Keçeci, G., Kırbağ Zengin, F. K., Kırılmazkaya, G. ve Şener, A. (2012). İlköğretim öğrencilerinin nükleer enerji sosyo-bilimsel konusunu online argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi. *E-Journal of World Sciences Academy*, 7(2), 647-654.
- Koç, I. ve Turan, M. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknolojiye yönelik tutumları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 74-83.
- Kolstø, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with controversial socio-scientific issues. *Science Education*, 85(3), 291-310.
- Kuhn, D. (1993). Science argument: Implication for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, 77, 319-337.
- Kurt, M. ve Temelli, A. (2011). Üniversite öğrencilerinin transgenik ürünler (GDO) konusundaki bilgi ve görüşlerinin belirlenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 4(2), 247-261.
- Kvale, S. (2006). Dominance through interviews and dialogues. *Qualitative Inquiry*, 12(3), 480-500.
- Mann, M. and Treagust, D. F. (1998). A pencil and paper instrument to diagnose students' conception of breathing, gas exchange and respiration. *Australian Science Teachers Journal*, 44(2), 55-59.
- Marshall, C. and Rossman, G. B. (1999). *Designing qualitative research* (3rd ed.). London: Sage Publications.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Fen bilgisi dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar)*. Ankara.
- Milligan, A. and Wood, B. (2010). Conceptual understandings as transition points: Making sense of a complex social world. *Journal of Curriculum Studies*, 42(4), 487-501.
- Morgil, İ. ve Yılmaz, A. (2001). Üniversite öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 172-178.

- Nakiboğlu, C. ve Yıldırır, H. E. (2014). Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının derslerinde kullandıkları argümantasyon süreçlerinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 124-154.
- Nemet, F. and Zohar, A. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.
- Nielsen, J. A. (2012). Arguing from nature: the role of 'nature' in students' argumentations on a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 34(5), 723-744.
- Nuhoğlu, H. (2014). Güncel sosyobilimsel konulara yönelik sistem dinamiği temelli kurulan öğrenci modellerinin değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(5), 1957-1975.
- Nussbaum, E. M. and Sinatra, G. M. (2003). Argument and conceptual engagement. *Contemporary Educational Psychology*, 28(3), 384-395.
- Okumuş, S. (2012). "Maddenin halleri ve ısı" ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Osborne, J. (2005). The role of argument in science education. *Research and The Quality of Science Education*, 7, 367-380.
- Özcengiz, G. (2002). Endüstriyel üretimde gen teknolojileri. *Avrasya Dosyası*, 8(3), 104-119.
- Özdemir, O. (2003). *Genetik olarak değiştirilmiş organizmaların (GDO'ların) doğal çevreye etkileri ve AB açısından değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk, A. B. (2015). Biçimsel olmayan mantık yaklaşımı neden hatalıdır ve nasıl aşılmalıdır? *Kaygı Uludağ Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Felsefe Dergisi*, 24, 91-116.
- Öztürk, M. (2013). *Argümantasyonun kavramsal anlamaya, tartışmacı tutum ve özyeterlik inancına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- 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(7), 745-754.

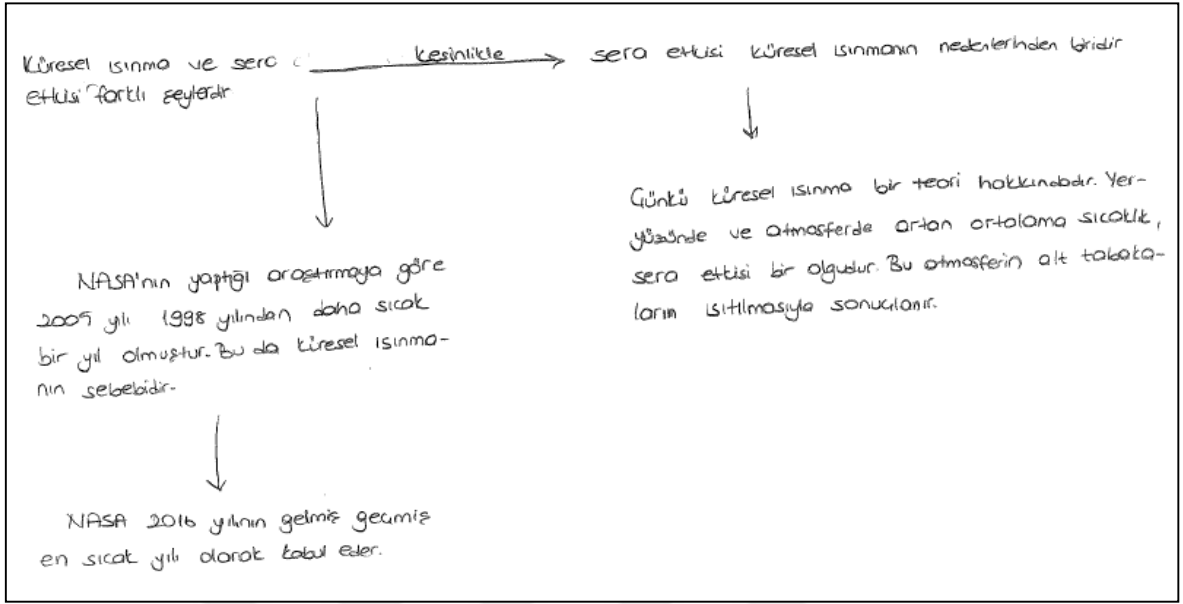
- Pektaş, M. ve Sönmez, E. (2017). Ortaokul öğrencilerine müfredat dışında uygulanan bazı biyoteknoloji etkinliklerinin bilimin doğası görüşleri ve biyoteknoloji bilgilerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 2019-2036.
- Romine, W. L., Sadler, T. D. and Topcu, M. S. (2016). Learning science content through socio-scientific issues-based instruction: A multi-level assessment study. *International Journal of Science Education*, 38(10), 1622-1635.
- Saam, J. and Sigler-Ellen, A. (2006). Teacher candidates' conceptual understanding of conceptual learning: From theory to practice. *Journal of Scholarship of Teaching and Learning*, 6(1), 118-126.
- Saba, A. and Vassalo, M. (2002). Consumer attitudes towards the use of gene technology in tomato production. *Food Quality and Preference*, 13(1), 13-21.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Sadler, T. D. and Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education*, 88, 4-27.
- Simonneaux, L. (2011). Students' reasoning on socioscientific issues and socially acute questions. *Research in Science Education*. Utrecht: CD-β Press, 73-82.
- Sinan, O. (2015). Öğrencilerin biyoteknoloji ile ilgili bilgi ve tutumların farklı değişkenlere göre incelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 183-201.
- Sönmez, A. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinler hakkındaki bilgileri, risk algıları, tutumları ve böyle bir konunun öğretimine yönelik öz yeterlilikleri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Sürmeli, H. (2008). *Üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği çalışmaları ile ilgili tutum, bilgi ve biyoetik görüşlerinin değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Şahin, D. (2014). *Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin argüman yapıları* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şen, Ş. ve Yılmaz, A. (2014). Kimya öğretmen adaylarına göre kavram yanlışlarının nedenleri. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 59-95.
- Şimşek, H. ve Yıldırım, A. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Treagust, D. F. (1988). Development and use of diagnostics tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159-169.

- Türnüklü, A. (2000). Eğitim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilir nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 24, 543-559.
- Uzogara, S. G. (2000). The impact of genetic modification of human foods in the 21st century: A review. *Biotechnology Advances*, 18, 179-206.
- Walker, K. A. and Zeidler, D. L. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1387-1410.
- Yalçın-Çelik, A. (2010). *Bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımının lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları, kimya dersine karşı tutumları, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yalmanlı, S. G. (2016). Lise öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik algılarının belirlenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(37), 89-111.

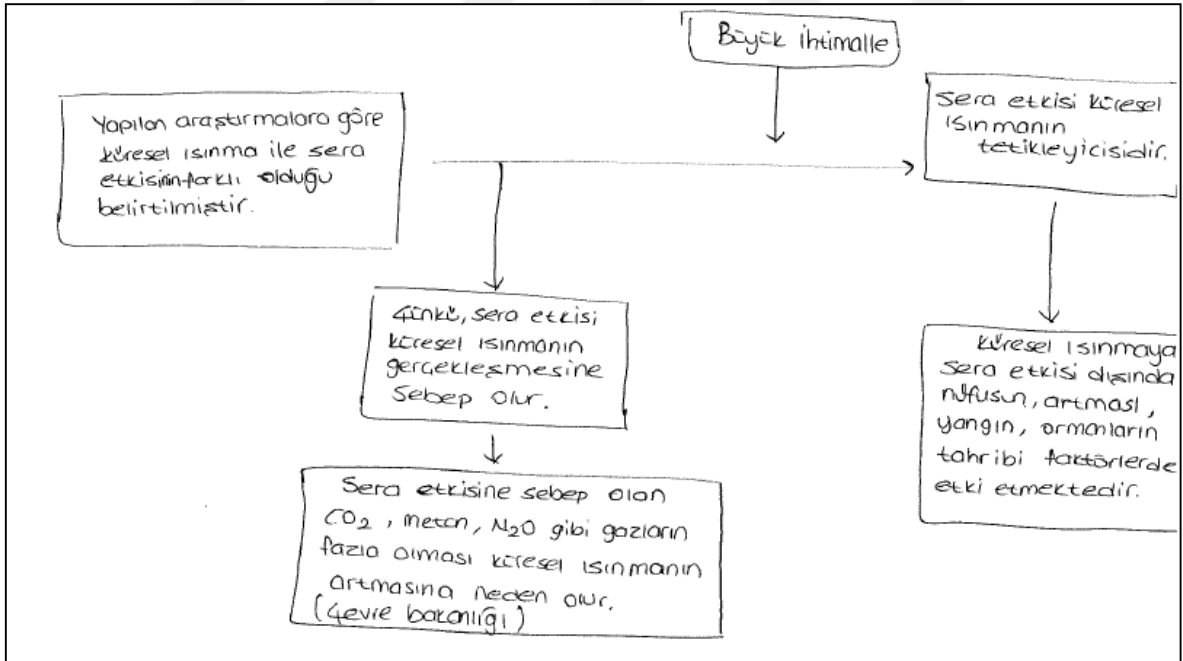


8. EKLER

Ek 1 Pilot Uygulama Sürecinde Öğretmen Adayları Tarafından Oluşturulan Argümanlar

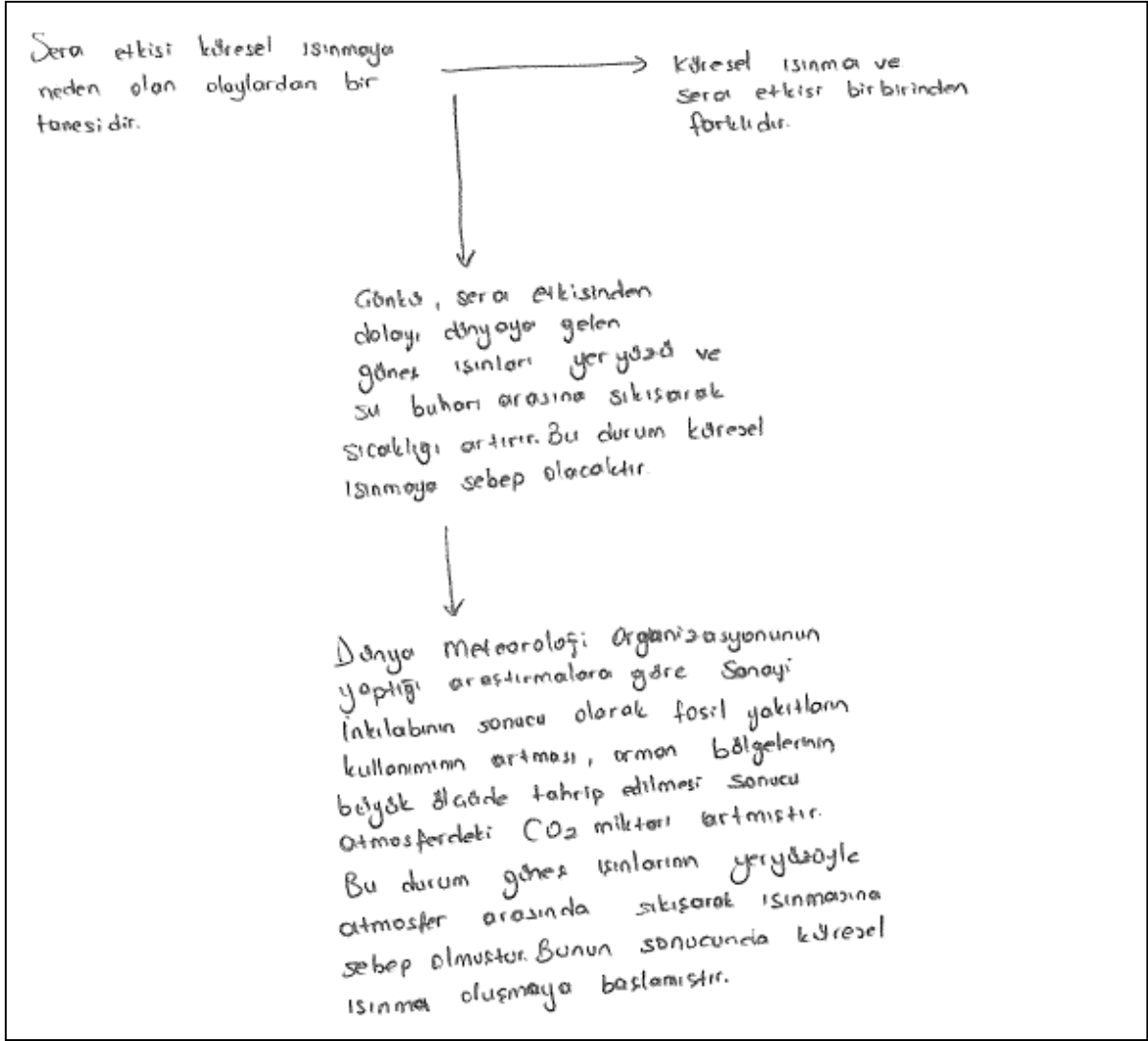


Şekil 9. "Küresel ısınma sera etkisi midir?" örnek argümanı



Şekil 10. "Küresel ısınma sera etkisinin sonucu mudur?" örnek argümanı

Ek 1'in devamı



Şekil 11. "Küresel ısınma ile sera etkisi aynı mıdır?" örnek argümanı

Ek 2 Kavramsal Anlama Testi

“Genetiği Değiştirilmiş Organizma” Kavram Testi

Sevgili Öğrenciler;

Bu test bir araştırma için düzenlenmiştir. Sorular iki aşamadan oluşmaktadır. İlk kısım çoktan seçmeli ikinci kısım açık uçlu soru tipindedir. Soruları cevaplarken öncelikle size verilen çoktan seçmeli kısımdan bir seçeneği seçiniz. İkinci kısımda ise bu cevabınızın nedenini ilgili boşluğa yazınız. Yardımlarınızdan ve katkılarınızdan dolayı teşekkür ederiz.

Yüksek lisans öğrencisi

Müzeyyen AKYÜZ

SORULAR

1. Aşağıda verilen canlılardan hangisi ya da hangilerinin genetiği değiştirilebilir? İfadesinde düşünceyi yansıtan kutucuk ya da kutucukların içeriğini (X) ile işaretleyiniz. Neden böyle düşündüğünüzü çünkü kısmına yazınız.

() Bitkiler () Hayvanlar () Bakteriler () Protista (Amip, öglena gibi)

() Mantarlar () Hiçbiri

Çünkü;.....

.....

2. Genetiği değiştirilmiş gıdalar hormonlu gıdalardır. İfadesinde düşünceyi yansıtan kutucuk ya da kutucukların içeriğini (X) ile işaretleyiniz. Neden böyle düşündüğünüzü çünkü kısmına yazınız.

(a) Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum

Çünkü;.....

.....

3. Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) dünya üzerinde tarımdan başka hiçbir alanda kullanılmaz. İfadesinde düşünceyi yansıtan kutucuk ya da kutucukların içeriğini (X) ile işaretleyiniz. Neden böyle düşündüğünüzü çünkü kısmına yazınız.

(a) Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum

Çünkü;.....

.....

4. Genetiđi deđiřtirilmiř gıdaların tamamı ekosisteme zarar verirler. İfadesinde dūřūncenizi yansıtan kutucuk ya da kutucukların iēerisini (X) ile iřaretleyiniz. Neden bōyle dūřūndūđūnūzū ēūnkū kısmına yazınız.

(a) Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum

ēūnkū;.....
.....
.....

5. Organizmaların genlerinin deđiřtirilmesiyle daha fazla ūrūn elde edilerek ūlke ekonomisine katkı sađlanabilir. İfadesinde dūřūncenizi yansıtan kutucuk ya da kutucukların iēerisini (X) ile iřaretleyiniz. Neden bōyle dūřūndūđūnūzū ēūnkū kısmına yazınız.

(a) Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum

ēūnkū;.....
.....
.....

6. Genetiđi deđiřtirilmiř organizmalar ēok tehlikeli kimyasallar iēerirler. İfadesinde dūřūncenizi yansıtan kutucuk ya da kutucukların iēerisini (X) ile iřaretleyiniz. Neden bōyle dūřūndūđūnūzū ēūnkū kısmına yazınız.

(a) Doğru (b) Yanlış (c) Bilmiyorum

ēūnkū;.....
.....
.....

Ek 3 Mülâkat Soruları

1. Genetiği Değiştirilmiş Organizma kavramı sizin için ne ifade ediyor? Açıklar mısınız?
2. GDO denilince aklına ilk gelen şey nedir? Açıklar mısın?
3. GDO ilk olarak nasıl ortaya çıkmıştır? Bunu açıklayabilir misin?
4. Sence hangi canlı ya da canlıların genetiği değiştirilebilir? Bitkiler, hayvanlar, bakteriler, tek hücreliler, mantarları düşündüğünde hangisi ya da hangileri olabilir?
5. Sence GDO'lu gıdalar hormonlu gıdalar mıdır? Açıklar mısın?
6. Sence GDO'lu gıdalar tehlikeli kimyasallar içeriyor mudur? Açıklar mısın?
7. Sence GDO dünya üzerinde tarımdan başka alanda kullanılabilir mi? Açıklar mısın?
8. Sence GDO'ların tümü ekosisteme zarar verir mi? Açıklar mısın?
9. Organizmaların genlerinin değiştirilmesiyle ülke ekonomisine katkı sağlanabilir mi? Açıklar mısın?



Ek 4 Çalışma ile İlgili İzin Belgeleri Örnekleri

2017-18 öğretim yılı, güz dönemi "Bilim Teknoloji Toplum Çevre" dersinde "Küresel Isınma" ve "Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar" konularının argümantasyonla öğretiminin ders sorumlumuz Yrd. Doç. Dr. Tülay Şenel Çoruhlu'nun yönetimindeki (Müzeyyen Ait önerisi eğitim bilimleri enstitüsünce 2017 yılında kabul edilmiş) tez çalışması için gerekli olduğunu ve öğretim sürecinde gözlenen davranışların için iletişim ve kimlik bilgilerimin gizli tutulacağını anladı. Gerek görüldüğünde derste oluşturduğum argüman modellerin

Adımın belirtilmesi koşuluyla/
 Adımın gizli tutulması koşuluyla, çalışmaya eklenebilmesini onaylıyorum.

KTÜ eğitim bilimleri enstitüsü ya da YÖK tarafından çalışmaya katılımımın gerçekliği sorgulanacağına tarafıma 90(533) 082 11 / _____ telefon numarasından/ e-posta adresinden ulaşılabilir.

37. Belge'deki Tarih: 05/01/2018, Ad-Soyad: Sudije Nur GÜLEÇ, İmza: S. Güleç

2017-18 öğretim yılı, güz dönemi "Bilim Teknoloji Toplum Çevre" dersinde "Küresel Isınma" ve "Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar" konularının argümantasyonla öğretiminin ders sorumlumuz Yrd. Doç. Dr. Tülay Şenel Çoruhlu'nun yönetimindeki (Müzeyyen Ait önerisi eğitim bilimleri enstitüsünce 2017 yılında kabul edilmiş) tez çalışması için gerekli olduğunu ve öğretim sürecinde gözlenen davranışların için iletişim ve kimlik bilgilerimin gizli tutulacağını anladı. Gerek görüldüğünde derste oluşturduğum argüman modellerin

Adımın belirtilmesi koşuluyla/
 Adımın gizli tutulması koşuluyla, çalışmaya eklenebilmesini onaylıyorum.

KTÜ eğitim bilimleri enstitüsü ya da YÖK tarafından çalışmaya katılımımın gerçekliği sorgulanacağına tarafıma 90(533) 367 1 / 140100@hotmail.com telefon numarasından/ e-posta adresinden ulaşılabilir.

38. Belge'deki Tarih: 05/01/2018, Ad-Soyad: Rukiye Tuğçe BİGEÇ, İmza: R. Biğec

2017-18 öğretim yılı, güz dönemi "Bilim Teknoloji Toplum Çevre" dersinde "Küresel Isınma" ve "Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar" konularının argümantasyonla öğretiminin ders sorumlumuz Yrd. Doç. Dr. Tülay Şenel Çoruhlu'nun yönetimindeki (Müzeyyen Ait önerisi eğitim bilimleri enstitüsünce 2017 yılında kabul edilmiş) tez çalışması için gerekli olduğunu ve öğretim sürecinde gözlenen davranışların için iletişim ve kimlik bilgilerimin gizli tutulacağını anladı. Gerek görüldüğünde derste oluşturduğum argüman modellerin

Adımın belirtilmesi koşuluyla/
 Adımın gizli tutulması koşuluyla, çalışmaya eklenebilmesini onaylıyorum.

KTÜ eğitim bilimleri enstitüsü ya da YÖK tarafından çalışmaya katılımımın gerçekliği sorgulanacağına tarafıma 90(533) 969 4 / _____ telefon numarasından/ e-posta adresinden ulaşılabilir.

39. Belge'deki Tarih: 25/01/2018, Ad-Soyad: Nezaket Y DİKSEL, İmza: N. Diksel

2017-18 öğretim yılı, güz dönemi "Bilim Teknoloji Toplum Çevre" dersinde "Küresel Isınma" ve "Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar" konularının argümantasyonla öğretiminin ders sorumlumuz Yrd. Doç. Dr. Tülay Şenel Çoruhlu'nun yönetimindeki (Müzeyyen Akyüz'e ait önerisi eğitim bilimleri enstitüsünce 2017 yılında kabul edilmiş) tez çalışması için gerekli olduğunu ve öğretim sürecinde gözlemlenen davranışların için iletişim ve kimlik bilgilerimin gizli tutulacağını anladı. Gerek görüldüğünde derste oluşturduğum argüman modellerinin

Adımın belirtilmesi koşuluyla/
 Adımın gizli tutulması koşuluyla, çalışmaya eklenebilmesini onaylıyorum.

KTÜ eğitim bilimleri enstitüsü ya da YÖK tarafından çalışmaya katılımımın gerçekliği sorgulanacağına tarafıma 90 _____ telefon numarasından/ e-posta adresinden ulaşılabilir.

28. Belge'deki Tarih: 11/5/2018, Ad-Soyad: _____, İmza: _____

2017-18 öğretim yılı, güz dönemi "Bilim Teknoloji Toplum Çevre" dersinde "Küresel Isınma" ve "Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar" konularının argümantasyonla öğretiminin ders sorumlumuz Yrd. Doç. Dr. Tülay Şenel Çoruhlu'nun yönetimindeki (Müzeyyen Akyüz'e ait önerisi eğitim bilimleri enstitüsünce 2017 yılında kabul edilmiş) tez çalışması için gerekli olduğunu ve öğretim sürecinde gözlemlenen davranışların için iletişim ve kimlik bilgilerimin gizli tutulacağını anladı. Gerek görüldüğünde derste oluşturduğum argüman modellerinin

Adımın belirtilmesi koşuluyla/
 Adımın gizli tutulması koşuluyla, çalışmaya eklenebilmesini onaylıyorum.

KTÜ eğitim bilimleri enstitüsü ya da YÖK tarafından çalışmaya katılımımın gerçekliği sorgulanacağına tarafıma 90 _____ telefon numarasından/ e-posta adresinden ulaşılabilir.

27. Belge'deki Tarih: 05/01/2018, Ad-Soyad: _____, İmza: _____

2017-18 öğretim yılı, güz dönemi "Bilim Teknoloji Toplum Çevre" dersinde "Küresel Isınma" ve "Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar" konularının argümantasyonla öğretiminin ders sorumlumuz Yrd. Doç. Dr. Tülay Şenel Çoruhlu'nun yönetimindeki (Müzeyyen Akyüz'e ait önerisi eğitim bilimleri enstitüsünce 2017 yılında kabul edilmiş) tez çalışması için gerekli olduğunu ve öğretim sürecinde gözlemlenen davranışların için iletişim ve kimlik bilgilerimin gizli tutulacağını anladı. Gerek görüldüğünde derste oluşturduğum argüman modellerinin

Adımın belirtilmesi koşuluyla/
 Adımın gizli tutulması koşuluyla, çalışmaya eklenebilmesini onaylıyorum.

KTÜ eğitim bilimleri enstitüsü ya da YÖK tarafından çalışmaya katılımımın gerçekliği sorgulanacağına tarafıma 90 _____ telefon numarasından/ e-posta adresinden ulaşılabilir.

29. Belge'deki Tarih: 05/01/2018, Ad-Soyad: Melina Gökçü, İmza: M. Gökçü

Ek 5 Temel Eğitim Bölümü'nden Alınan Çalışma Oluru



T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Fatih Eğitim Fakültesi Dekanlığı
(Temel Eğitim Bölümü)

Sayı : 29659975-105.99-
Konu : Uygulama oluru

08/12/2017

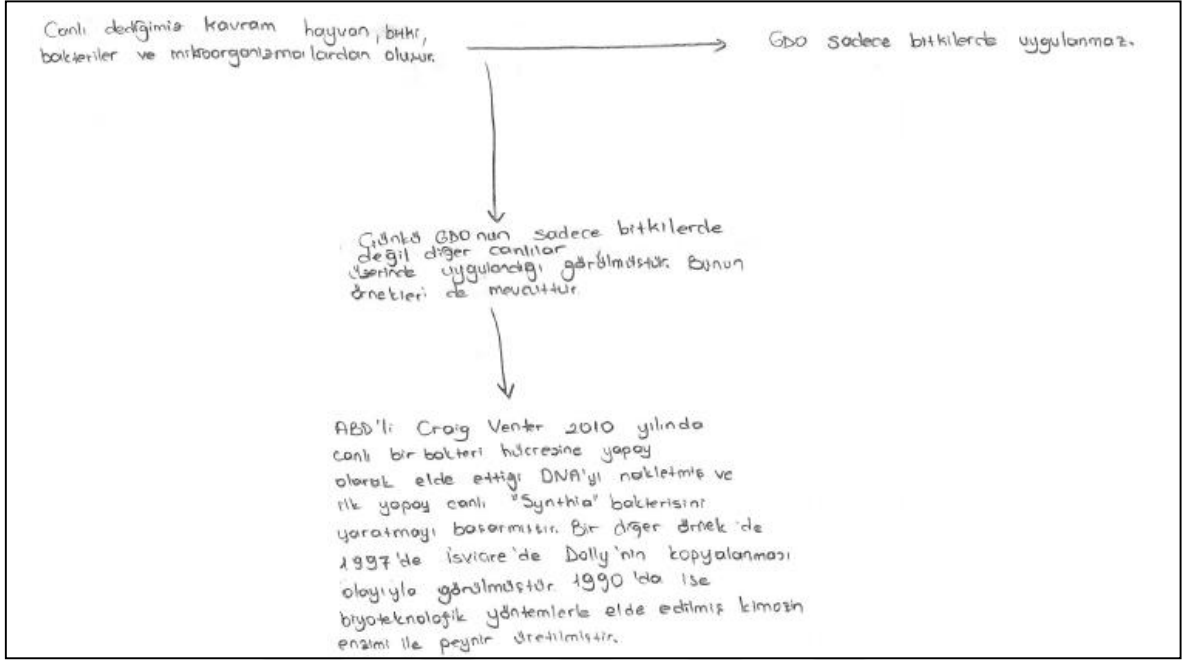
Sayın, Yrd.Doç.Dr. Tülay ŞENEL ÇORUHLU

07.12.2017 tarihli dilekçeniz incelenmiş olup, Danışmanı olduğumuz Müzeyyen AKYÜZ isimli öğrencinin ISNF 2021 kodlu Bilim Teknoloji ve Toplum dersi kapsamında uygulama yapma talebi uygun görülmektedir.

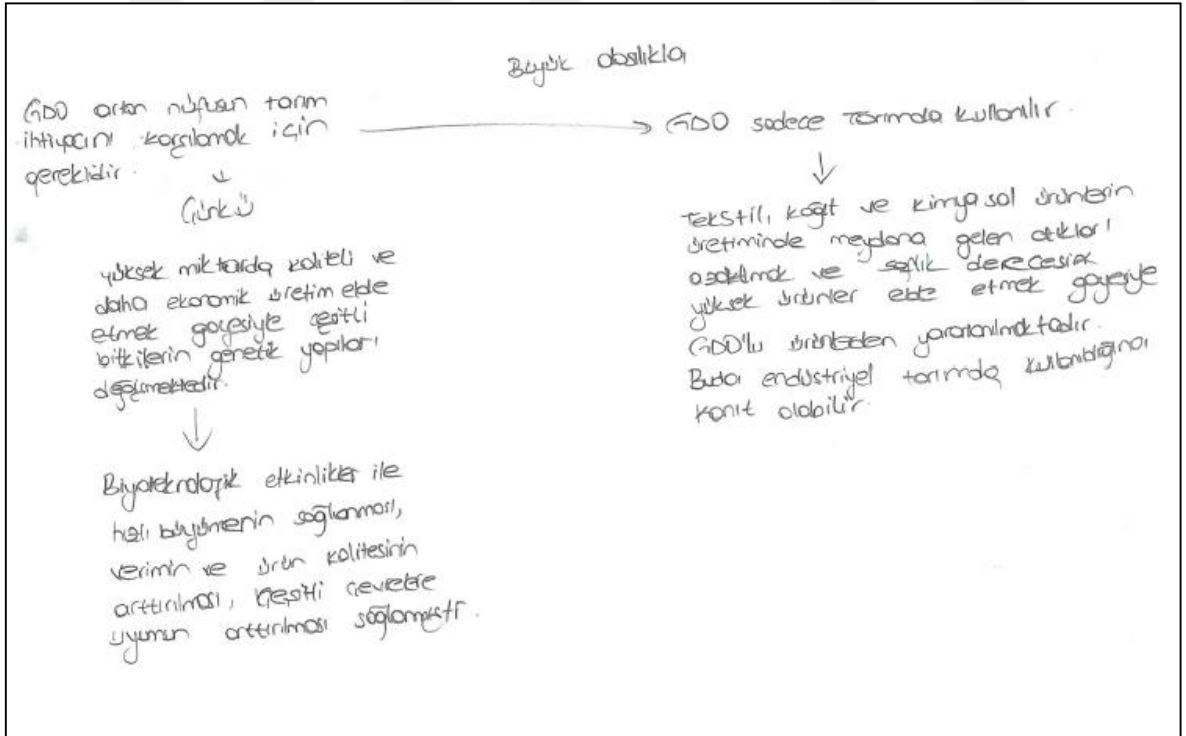
Bilgilerinize ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Muammer ÇALIK
Bölüm Başkanı

Ek 6 Asıl Uygulama Sürecinde Öğretmen Adayları Tarafından Oluşturulan Argümanlar

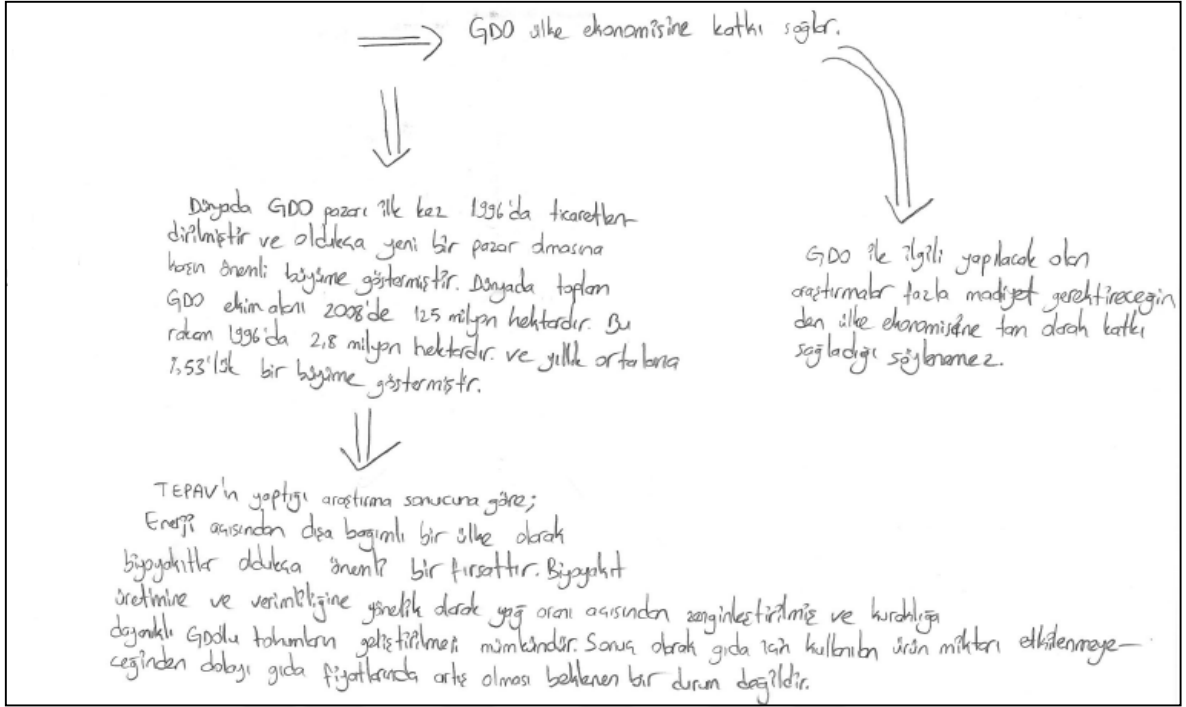


Şekil 12. "Genetiği değiştirilebilen organizmalar yalnızca bitkiler midir?" örnek argümanı

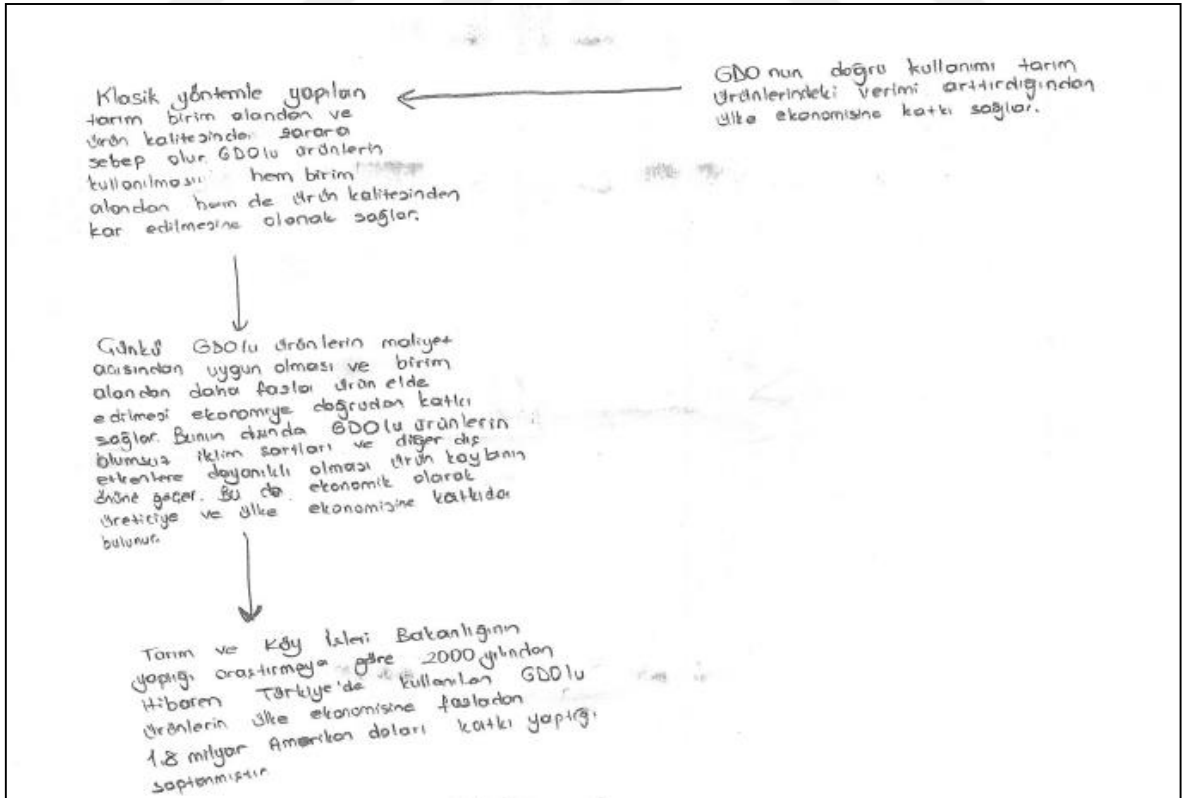


Şekil 13. "GDO tarımdan başka alanlarda kullanılır mı?" örnek argümanı

Ek 6'nın devamı

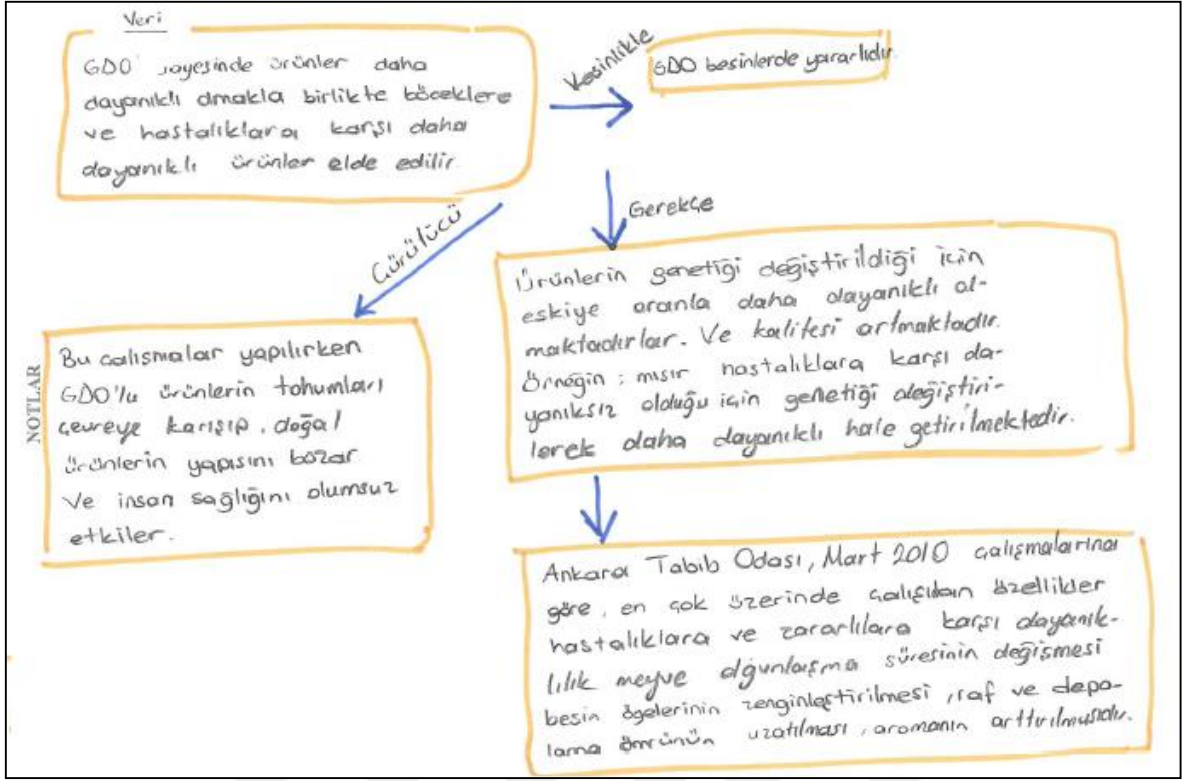


Şekil 14. "GDO ile ülke ekonomisine katkı sağlanır mı?" örnek argümanı

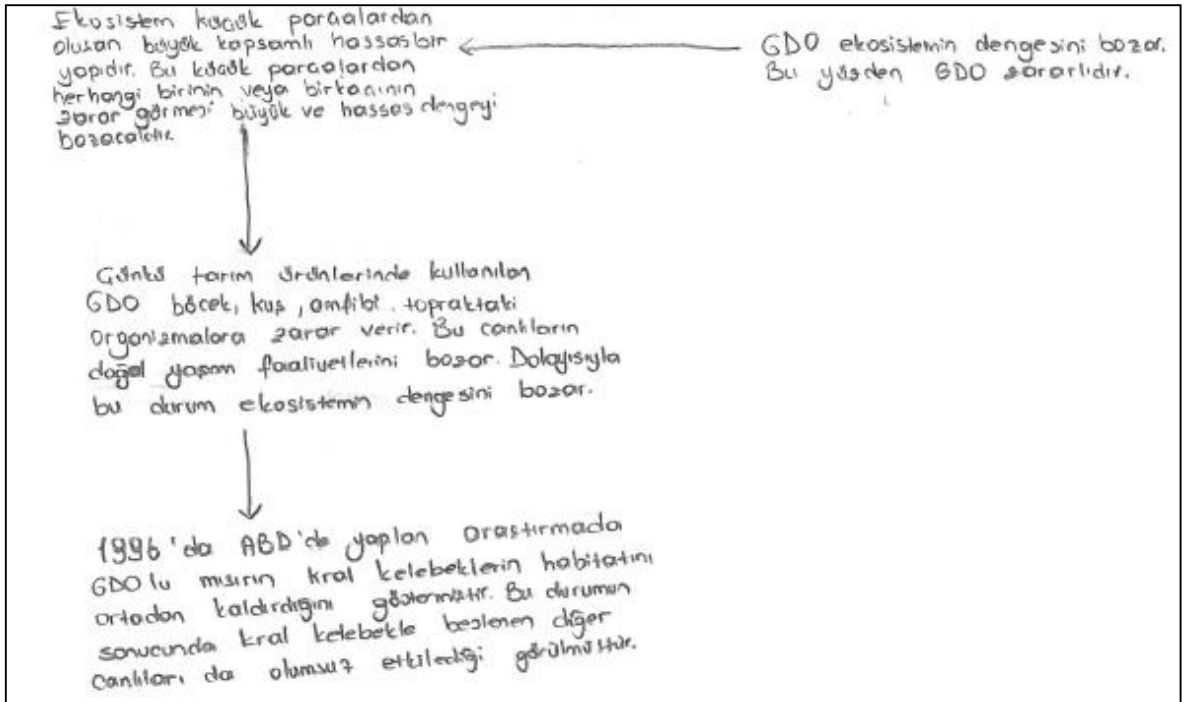


Şekil 15. "GDO ile ülke ekonomisine katkı sağlanır mı?" örnek argümanı

Ek 6'nın devamı

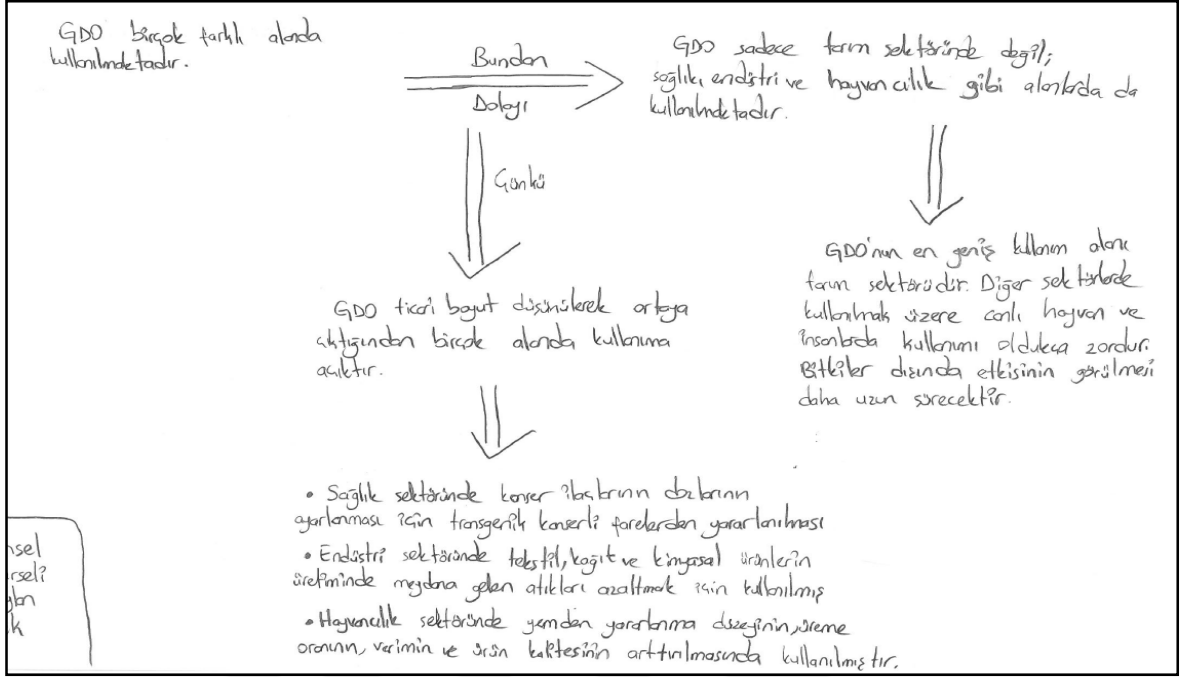


Şekil 16. "GDO yararlı/zararlı mıdır?" örnek argümanı



Şekil 17. "GDO'ların tümü ekosisteme zarar verir mi?" örnek argümanı

Ek 6'nın devamı



Şekil 18. "GDO tarımdan başka alanlarda kullanılabilir mi?" örnek argümanı

9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

11.06.1988'de İzmit/Kocaeli'de doğdu ve 2002 yılında İnkılâp İ.O.'ndan mezun oldu. 2002-06 yılları arasında (adı Sarı Saltuk Anadolu Lisesi olarak değiştirilen) Sinop AÖL'yi devlet parasız yatılılık bursu ile tamamladı. 2006 yılında başbakanlık ÖSYS tercih başarısı bursu ile yerleştiği Hacettepe Üniversitesi, Okul Öncesi Öğretmenliği Bölümü'nden (2010) mezun oldu. 2006-14 yıllarında asıl alanında ve öğrenci değişim programları kapsamında pek çok farklı alanda Türkiye, Almanya ve ABD'de iş deneyimi fırsatını yakaladı. Bu süreçteki ilk iş deneyimi yarı süreli bursiyerlikle Hacettepe Üniversitesi Merkez Beytepe Kütüphanesi'nde 09.2006 – 12.2007 dönemince sürdü. 2009 Erasmus Staj hareketliliğine Berlin'de katılımı; yaz süresince aynı üniversitenin AB ofisi ve Ulusal Ajans iş birliği ile desteklendi. 2014 – 2015 öğretim yılı güz döneminde öğrenimini lisansüstü düzeyde sürdürmek isteğiyle Hacettepe Üniversitesi Bilişim Enstitüsü'ne bağlı Bilg. Ani. ve Oyun Tekn. alanında tezsiz yüksek lisans öğrenimine başlayıp araştırma tutkusu ile öğrenimi yarım bıraktı. 2016'da KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Sınıf Öğretmenliği Eğitimi bölümü yüksek lisans programında öğrenimini sürdürmeye başladı.

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce (İleri), Almanca (Orta), Arapça (Temel)

Çalıştığı Kurumlar: MEB'e bağlı Topçular ve Atatürk İO bünyesindeki anasınıfları, Galip Güpgüpoğlu ve Işıklar ÇPAL çocuk gelişimi ve eğitimi bölümleri

Katıldığı Kongreler ve Seminerler: II. Ulusal Çocuk ve Gençlik Edebiyatı Sempozyumu, ÇRST Hasta Çocuğa Yaklaşım Semineri, TIA 5. Uluslararası Çocuk ve İletişim Kongresi, 1. Üniversiteler Okul Öncesi Sempozyumu, Koçluk Kültürü- İnovasyon- İkna Farkındalığı Seminerleri, ITTES2013, INES2016, UOÖEK2017

Sertifikalar: HEİDT Kukla Atölyesi, ÇDD Yaratıcı Drama Atölyesi, Almanca, Web Tasarım Becerileri, Konserans 2016; 2017, EF İş Sunumları İngilizcesi

Yayımlar ve Eserler: Research About Using Technology Pre-School Teachers and Trainers in Which Stages of Education and Examination on The Subject of Their Opinions –ITTES2013; An Examination on Benefits of Different Learning Areas for School Improvements and Evaluations –INES2016; Okul Öncesi Kurumlarında Devam Eden Öğrencilerin ve Öğretmenlerinin Çocuk Hakları Konusundaki Görüşleri –UOÖEK2017

İLETİŞİM BİLGİLERİ:

Adres : Müzeyyen AKYÜZ, Fatih Eğitim Yerleşkesi, Akçaabat/TRABZON – TR

E-posta, tel : makyuz06@hacettepe.edu.tr, 90(551)9773305