

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı



FEN BİLGİSİ VE SINIF ÖĞRETMEN ADAYLARININ
GDO'LU BESİNLER İLE İLGİLİ BİLGİ, TUTUM VE
RİSK ALGILARININ İNCELENMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Aygün KARCI

Danışman: Prof. Dr. Erol ASİLTÜRK

Elazığ, 2024

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
Yüksek Lisans Tezi

**Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmen Adaylarının GDO'lu Besinler ile İlgili Bilgi, Tutum
ve Risk Algılarının İncelenmesi**

Tez Yazarı: Aygün KARCI

İlk Teslim Tarihi : 12.07.2024

Savunma Tarihi : 21.10.2024

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına göre hazırlanan bu tez, Eğitim Bilimleri Enstitüsünün Yönetim Kurulunun .../.../ 20.... tarih ve ... sayılı kararı ile oluşturulan jüri üyeleri tarafından değerlendirilmiş ve akademik dinleyicilere açık olarak yapılan tez savunma sınavı sonucunda oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Erol ASILTÜRK

İmza

Jüri Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Ömer YILAYAZ

.....

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Gülen ÖNAL KARAKOYUN

.....

Üye:

.....

Üye:

.....

O N A Y

Bu tez, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun .../.../ 20.... tarih ve ... sayılı kararıyla tescillenmiştir.

Prof. Dr. İrfan EMRE
Enstitü Müdürü

BEYANNAME

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım “Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmen Adaylarının GDO’lu Besinler ile İlgili Bilgi, Tutum ve Risk Algılarının İncelenmesi” başlıklı yüksek lisans/doktora tezimin içindeki bütün bilgilerin doğru olduğunu, bilgilerin üretilmesi ve sunulmasında bilimsel etik kurallarına uygun davrandığımı, kullandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi, maddi ve manevi desteği olan tüm kurum/kuruluş ve kişileri belirttiğimi, burada sunduğum veri ve bilgileri unvan almak amacıyla daha önce hiçbir şekilde kullanmadığımı, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

.../.../2024

Aygün KARCI

ÖN SÖZ

Bilim ve toplum temelli olan sosyobilimsel konuların bireyler arasında yarattığı ikilemlerden biri de genetiği değiştirilmiş besinlerin risk ve fayda analizidir. Bireylerin bu gibi sosyobilimsel ikilemlerde sağlıklı kararlar verebilmeleri için fen okuryazar bir birey olarak yetiştirilmeleri büyük önem taşımaktadır. Bunun için öğrencilerin nitelikli öğretmenler tarafından çok erken yaşlarda sosyobilimsel konularla tanıştırılmaları gerekmektedir. Böylece gerçek yaşam koşulları hakkında karar vermeyi bilen, tartışmaya açık ve çok yönlü düşünebilen bireylerin yetiştirilmesi sağlanır. Dolayısıyla bu tez çalışmasında genetiği değiştirilmiş besinlere yönelik bilgi, tutum ve risk algılarını belirlemek için fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarıyla çalışılmıştır.

Yüksek lisans yaparken bana olan desteği ve yol gösterici tutumları için danışman hocam Prof. Dr. Erol ASİLTÜRK'e teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca değerli zamanını bana ayırıp fikirlerine danıştığım, tezin verilerinin analizinde destek bulunan ve tezin eleştirel açıdan gözden geçirilmesinde emeği bulunan Mehmet POLAT'a da teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans sürecim boyunca maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen değerli annem, babam ve abime de teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Elazığ, 2024

Aygün KARCI

ÖZ

Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmen Adaylarının GDO'lu Besinler ile İlgili Bilgi, Tutum ve Risk Algılarının İncelenmesi

Aygün KARCI

Yüksek lisans Tezi

FIRAT ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Elazığ, 2024; Sayfa: XIII+90

Bu çalışmada, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yer alan üniversitelerde öğrenim gören 1., 2., 3. ve 4. sınıf fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) içeren besinlere yönelik bilgi düzeyleri, tutumları ve risk algıları incelenmiştir. Araştırmada, öğretmen adaylarının genetik modifikasyon teknolojilerine yönelik algıları bilimsel bilgi düzeyleri, tutumları ve risk algıları mesleki kimlikleri ve etik değerlere bağlılıkları doğrultusunda değerlendirilmiştir.

Bu amaç doğrultusunda öğretmen adaylarına GDO'lu Gıdalar Bilgi Testi, GDO'lu Gıdalara Yönelik Tutum Ölçeği ve GDO'lu Gıdalara Yönelik Risk Algısı Ölçeği olmak üzere üç farklı ölçme aracı online olarak uygulanmış ve elde edilen veriler analiz edilmiştir.

Çalışmanın bulguları, her iki öğretmen aday grubunun da genetik modifikasyonu tanınan bir teknoloji olarak gördüğünü ve bu teknolojilere aşinalık düzeylerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Ancak, fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'ların çevresel ve sağlık üzerindeki etkileri konusunda daha eleştirel ve temkinli bir yaklaşıma sahip oldukları tespit edilmiştir. Sınıf öğretmenliği adayları ise bu teknolojilere karşı daha iyimser bir tutum sergileyerek, GDO'ların çevresel zararlarını ve sağlık risklerini daha düşük algılamışlardır. Bununla birlikte, sınıf öğretmenliği adaylarının genetik modifikasyonun ahlaki uygunluğu konusunda daha fazla etik kaygı taşıdıkları ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak, fen bilgisi öğretmen adayları daha bilimsel bir perspektiften genetik modifikasyona yaklaşırken, sınıf öğretmenliği adayları toplumsal ve etik değerlere daha fazla odaklanmaktadır. Çalışma, genetik teknolojilere yönelik eğitim programlarının geliştirilmesi ve

öğretmen adaylarının bu alandaki bilgi ve farkındalık düzeylerinin artırılmasına yönelik öneriler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: GDO’lu Besinler, Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmen Adayları, Bilgi, Tutum, Risk Algıları



ABSTRACT

Examining the Knowledge, Attitudes and Risk Perceptions of Science and Classroom Teacher Candidates Regarding GMO Foods

Aygün KARCI

Master Thesis

FIRAT UNIVERSITY

Institute of Educational Science

Department of Mathematics and Science Education

Division of Science Education

Elazığ, 2024; Page: XIII+90

In this study, Eastern and 1st, 2nd, 3rd and 4th year science and primary school teacher candidates studying at universities in Southeastern Anatolia, 3rd and 4th grade science and primary school teacher candidates studying at universities in the Southeastern The level of knowledge about foods containing Modified Organisms (GMO), attitudes and risk perceptions were analysed. In the research, pre-service teachers' scientific knowledge levels of perceptions towards genetic modification technologies, attitudes and risk perceptions professional identity and commitment to ethical values in line with the purpose of this study.

In line with this purpose GMO Foods Knowledge Test, Attitude Scale towards GMO Foods for pre-service teachers and the Scale of Risk Perception towards GMO Foods online and the data obtained were analysed.

Findings of the study, genetic modification as a recognised technology in both groups of pre-service teachers and have a high level of familiarity with these technologies shows. However, prospective science teachers' views on the environmental and a more critical and cautious approach to health impacts have the same level of knowledge and skills. Classroom teaching candidates, on the other hand more optimistic attitude towards the technologies, and that GMOs are an environmental perceived the harms and health risks lower. However, the moral appropriateness of genetic modification of classroom teaching candidates They were found to have more ethical concerns about the subject.

Conclusion As a result, pre-service science teachers were able to analyse genetics from a more scientific perspective. modification, while classroom teaching candidates approached social and ethical modification. more focussed on values. The study has shown that there is a development of training programmes and teacher candidates' knowledge in this field and offers suggestions for increasing the level of awareness.

Key Words: GMO Foods, Science and Classroom Teacher Candidates, Knowledge, Attitude, Risk Perceptions



İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
BEYANNAME	ii
ÖN SÖZ	iii
ÖZ.....	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
KISALTMALAR VE SEMBOLLER LİSTESİ.....	xii
EKLER LİSTESİ.....	xiii
BİRİNCİ BÖLÜM	1
I. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Problemi.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	3
1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.4. Araştırmanın Sayıltıları.....	4
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	4
1.6. Araştırmanın Tanımları.....	4
İKİNCİ BÖLÜM.....	5
II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ALAN YAZIN	5
2.1. Sosyobilimsel Konular.....	5
2.2. Biyoteknoloji	10
2.2.1. Kullanım Alanları	11
2.2.2. Potansiyel Yararları	15
2.2.3. Potansiyel Riskleri	16
2.2.4. GDO'lu Ürünlerin Türkiye'deki Durumu.....	17
2.2.5. GDO'lu Ürünlerin Dünya'daki Durumu.....	18
2.3. Konuyla İlgili Yapılmış Çalışmalar	20
2.3.1. Yurt İçinde Yapılmış Olan Çalışmalar	20
2.3.2. Yurt Dışında Yapılmış Olan Çalışmalar	22
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	24
III. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	24
3.1. Araştırmanın Modeli.....	24

3.2. Çalışma Grubu	24
3.3. Veri Toplama Araçları	25
3.4. Araştırma Süreci	26
3.5. Verilerin Analizi	26
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	28
IV. BULGULAR	28
4.1. GDO'lu Besinler Bilgi Testine Yönelik Bulgular	28
4.2. Öğretmen Adaylarının GDO'lu Besinlere Yönelik Tutumlarına İlişkin Bulgular	30
4.3. Öğretmen Adaylarının GDO'lu Besinlere Yönelik Risk Algılarına İlişkin Bulgular	35
BEŞİNCİ BÖLÜM	52
V. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	52
5.1. Tartışma	52
5.2. Sonuç	56
5.3. Öneriler	59
KAYNAKLAR	62
EKLER	77
İZİN BELGELERİ	87
ÖZ GEÇMİŞ	90

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1	2013 Fen Bilimleri Öğretim Programı Öğrenme Alanları	9
Tablo 2	Biyoteknolojide Renk Kodları	12
Tablo 3	Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmen Adaylarının Demografik Bilgileri	25
Tablo 4	Öğretmen Adaylarının GDO'lu Gıdalara Yönelik Bilgi Düzeylerine İlişkin Bulgular.....	29
Tablo 5	Öğretmen Adaylarının GDO'lu Gıdalara Yönelik Tutumlarına İlişkin Bulgular.....	31
Tablo 6	Öğretmen Adaylarının GDO'lu Gıdalara Yönelik Risk Algılarına İlişkin Bulgular.....	37

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1	Sosyobilimsel Konuların Kavramsallaştırılması	5
Şekil 2	Sosyobilimsel Konuların İçerdiği Altı Boyut.....	6
Şekil 3	Sosyobilimsel Konuların Tarihsel Gelişim Süreci	8
Şekil 4	2019 Yılında Yetiştirilen Transgenik Ürünlerin Dağılımı	19
Şekil 5	Dünyada Transgenik Ürün Üreticisi İlk 5 Ülke	20
Şekil 6	Öğretmen Adaylarının GDO’lu Besinleri Riskli Bulma Düzeylerine İlişkin Bulgular	35
Şekil 7	Öğretmen Adaylarının GDO’lu Besinleri İnsanlar İçin Riskli Bulma Düzeylerine İlişkin Bulgular	36

KISALTMALAR VE SEMBOLLER LİSTESİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
FTT	: Fen Teknoloji Toplum
FTTÇ	: Fen Teknoloji Toplum Çevre
GDO	: Genetiği Değiştirilmiş Organizma
RDNA	: Rekombinant DNA
SBK	: Sosyobilimsel Konu



EKLER LİSTESİ

Ek 1	Gdo'lu Gıdalar Bilgi Testi (GBBT).....	77
Ek 2	Gdo'lu Besinlere Yönelik Tutum Ölçeği	78
Ek 3	Gdo'lu Gıdalara Yönelik Risk Algısı Ölçeği	81
Ek 4	Orjinallik Raporu	86



BİRİNCİ BÖLÜM

I. GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Problemi

Bilim ve teknolojide çok fazla yeni bilgi doğmakta ve bu bilgilerin sonucunda insanların yaşamlarında birtakım yenilikler ve değişiklikler meydana gelmektedir. Ancak ortaya çıkan bu yeni bilgiler ve uygulamaları insanoğlu tarafından hemen kabul edilmemekte (Başkan Takaoğlu, 2023) hatta toplumda ciddi tartışmalara da yol açarak toplumun ikiye bölünmesine neden olmaktadır. İşte bilimi etkileyen bu toplumsal ikilemlere sosyobilimsel konular adı verilmektedir (Aydın, 2021). Alan yazın incelendiğinde sosyobilimsel konuların farklı tanımlarına rastlanılmaktadır. Sosyobilimsel konular bir tanımında, insan sağlığı ve çevre için risk yaratan sorunlarda uzmanların fikir ayrılıklarını içeren konulardır (Kolstø, 2006). Başka bir tanımında gerçek yaşam sorunlarını içeren farklı perspektiflerle tartışılması gereken konulardır (Karakaş, 2020). Yine farklı bir tanımında bilim ve toplumla ilişkili, çoğu zaman tartışmalı ve kesin bir cevabı olmayan ikilemlerdir (Sadler, 2004). Günümüzde toplumda ikilem yaratan bu konulara biyoteknoloji alanındaki çalışmalar (klonlama, gen terapisi) ve çevre alanındaki gelişmeler (toprak kullanımı, küresel ısınma) örnek olarak verilebilir (Topçu, 2008).

Öte yandan toplum tarafından yeteri kadar anlaşılmayan önemli bir biyoteknolojik uygulama da genetiği değiştirilmiş besinlerdir (Sjöberg, 2008). Genetiği değiştirilmiş besinler belki dünyadaki açlığa son verebilir ama birçok insanın da ne kadar güvenli oldukları konusunda endişe duymalarına yol açmaktadır (Claybourne, 2007). Örneğin bir markette GDO'lu besinleri satın alıp almamak ya da üretimi ve kullanımı ile ilgili bir kanunu destekleyip desteklememek bu tip endişeleri yaratan kararlardandır (Sönmez, 2011). Örnekten de anlaşılacağı üzere, seçimler basit değil ve sorunlar etik soruları gündeme getiriyor. Bireylerin karar vermeden önce riskleri ve faydaları tartabilmeleri, sorular sorabilmeleri ve bilgilerin bütünlüğünü değerlendirebilmeleri gerekmektedir (Dawson ve Venville, 2009). Bu bağlamda bireylerin bu gibi potansiyel risk taşıyan konularda sağlıklı kararlar verebilmeleri için fen okuryazarı bir birey olarak

yetiştirilmelerinin oldukça önemli olduğu anlaşılmaktadır (Özel, Erdoğan, Uşak ve Prokop, 2009). Fen okuryazarlığının geliştirilmesi için de fen eğitimine önemli bir görev düşmektedir (Klop ve Severiens, 2007). Dolayısıyla sosyobilimsel konular hakkında yeterli bilgiye sahip olmayan fen bilimleri öğretmenlerinin bilinçli ve duyarlı öğrenciler yetiştirmede zorlanacakları söylenebilir. Bu nedenle fen bilimleri öğretmenleri öğrendikleri yöntemleri geliştirme yoluna giderek anlatımı daha etkili kılmalıdır. Böylece dogmatik bilgileri tartışan ve sorgulayan bir toplumun yetişmesi sağlanır (Gürbüzkol ve Bakırcı, 2020). Ayrıca böyle bir fen eğitimiyle, öğrenciler hem günlük hayatlarında hem de ileriki yaşantılarında karşılaşacakları problemler hakkında da güçlendirilmektedir (Sadler, 2004). Sonuç olarak öğrencilerin sosyobilimsel konularla başa çıkma becerilerini geliştirmede fen eğitiminin önemli olduğu anlaşılmaktadır (Wu ve Tsai, 2011). Alan yazın incelendiğinde de birçok araştırmacı, öğrencilerin tartışma yeteneklerini geliştirmede fen eğitiminin önemli bir role sahip olduğu görüşündedir (Driver, Newton ve Osborne, 2000; Naylor, Keogh ve Downing, 2007). Ayrıca genetiği değiştirilmiş besinler gibi önemli bir sosyobilimsel konunun öğretiminde öğretmenlerin eğitimi de büyük önem kazanmakta (Sönmez, 2011) bu nedenle toplumsal konulara duyarlı, bilgili, bilimin doğasını kavrayabilen ve yol gösterici bir öğretmen profili yetiştirilmelidir (Lee, Abd-El-Khalick ve Choi, 2006). Çünkü, sosyobilimsel konulara duyarlı bir öğretmen adayı öğretmen olduğunda öğrencileri çağdaş toplumların birer etkin üyesi olarak yetiştirecektir (Cebesoy ve Dönmez Şahin, 2013). Literatür taramasında da; genetiği değiştirilmiş besinlere yönelik çalışmaların sınırlı olması (Demirci, 2008), daha çok GDO'ların bilgi seviyelerine ve tutumlarına bakılması (Uzunkol, 2012), öğretmen adaylarıyla yürütülen çalışmalarda çoğunlukla fen bilgisi öğretmen adaylarının olması (Çankaya ve Filik İşçen, 2015; Uysal, Cebesoy ve Karışan, 2018; Sönmez ve Kılınç, 2012) ve sınıf öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmaların sınırlı olması (Uzunkol, 2012) nedeniyle böyle bir çalışmanın yapılmasının gerekli olduğu anlaşılmaktadır.

Okullarda güncel sosyobilimsel konuların öğrencilere başarılı bir şekilde aktarılmasında öğretmenlere önemli sorumluluklar düşmektedir. Bu nedenle öğretmen adaylarının aldığı eğitimin niteliği de son derece önem arz etmektedir. Bu çalışmada fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş besinlere yönelik bilgi, tutum ve risk algıları hangi düzeydedir? sorusu araştırmanın temel problemini oluşturmaktadır. Araştırmanın temel problemi doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıtlar aranmıştır.

Araştırma Soruları

1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO’lu besinlerle ilgili bilgi düzeyleri nasıldır?
2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO’lu besinlerle ilgili tutumları nasıldır?
3. Fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO’lu besinlerle ilgili risk algıları nasıldır?
4. Sınıf öğretmen adaylarının GDO’lu besinlerle ilgili bilgi düzeyleri nasıldır?
5. Sınıf öğretmen adaylarının GDO’lu besinlerle ilgili tutumları nasıldır?
6. Sınıf öğretmen adaylarının GDO’lu besinlerle ilgili risk algıları nasıldır?
7. Fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının GDO’lu besinlerle ilgili bilgi, tutum ve risk algıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada Fırat Üniversitesinde öğrenim gören 1. 2. 3. ve 4. sınıf fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının GDO’lu besinler ile ilgili bilgi, tutum ve risk algılarının incelenmesi amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Biyoteknolojik uygulamalar neticesinde meydana gelen GDO’lu ürünler, kullanım alanının genişlemesiyle yalnızca fen bilimlerinin veya bilim insanlarının ilgi alanında kalmayıp (Aktaş, 2020) toplumla daha iç içe olan sınıf öğretmen adaylarının da ilgi alanına girmeyi başarmıştır (Uzunkol, 2012). Böylece gelecekte biyoteknolojik uygulamaları nasıl, ne amaçla ve ne zaman kullanılacağına karar verecek olan bugünün gençlerinin ve çocuklarının yetiştirilmesi sağlanır (Darçın, 2007). Ayrıca genç yaştaki bireylerin bilimsel tartışmalara katılma ve doğru kararlar alma gibi pratikler kazanması da sağlanır (Kaya ve Kılıç, 2008). Alan yazında bir sosyobilimsel konu örneği olan genetiği değiştirilmiş besinlere yönelik çalışmaların az olduğu görülürken, sınıf öğretmen adaylarıyla yürütülen çalışmaların da sınırlı olduğuna rastlanılmaktadır. Fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş besinlere yönelik bilgi, tutum ve risk algılarının araştırıldığı bu çalışmanın alan yazındaki eksikliği gidermesi ve bu alanda yapılacak çalışmalara kaynak oluşturması bakımından önemli olduğu söylenebilir.

1.4. Araştırmanın Sayıtları

Öğretmen adaylarının çevrimiçi anket sorularına objektif ve samimi bir şekilde cevap verdikleri varsayılmaktadır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği 1. 2. 3. ve 4. sınıf öğretmen adayları ile sınırlıdır.
- Katılımcıların çevrimiçi anketlere verdikleri cevaplar ile sınırlıdır.
- Kullanılan veri toplama araçları ile sınırlıdır.
- Nicel araştırma ile sınırlıdır.
- Ulaşılan sonuç ve kaynaklarla sınırlıdır.
- Seçilen sosyobilimsel konu (genetiği değiştirilmiş besinler) ile sınırlıdır.

1.6. Araştırmanın Tanımları

Sosyobilimsel Konu: Etik, siyasi, iktisadi, dini ve bilimsel boyutu olan çelişkili konulardır (Yahaya, Zain ve Karpudewan, 2012).

Biyoteknoloji: Biyolojik sistemlerin insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyecek yöntemlerle mal ve hizmet üretiminde kullanılmasıdır (Yeşilbağ, 2004).

Genetiği Değiştirilmiş Organizma: Biyoteknolojik yöntemlerle başka bir türden gen transferi sağlanarak nitelikleri değiştirilen bitki, hayvan ve mikroorganizmalardır (Olhan, 2010).

Bilgi: Araştırma, öğrenme veya gözlem aracılığıyla kazanılan gerçek (Türk Dil Kurumu [TDK], 2024).

Tutum: Kişilerin nesnelere, olaylara ve diğer insanlara karşı davranışını biçimlendiren eğilimdir (Aslan ve Yalçın, 2013).

Risk Algısı: Belirli bir kaza türünün gerçekleşme olasılığının öznel değerlendirmesidir (Demiral ve Türkmenoğlu, 2018).

İKİNCİ BÖLÜM

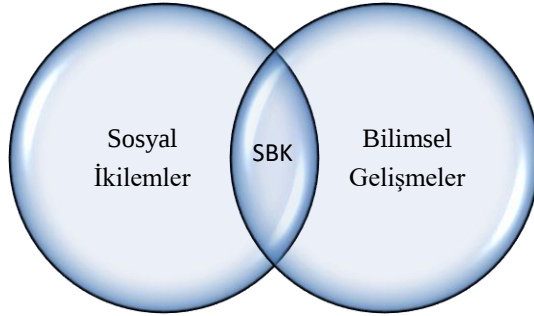
II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ALAN YAZIN

2.1. Sosyobilimsel Konular

Bilim ve toplum arasında paylaşılan karmaşık bir etkileşim vardır. Daha anlaşılır bir ifadeyle, bilim toplumun ihtiyaçlarını belirleyip çözümler üretirken, toplum da bilimsel araştırma ürünlerinden yararlanmaktadır (Sadler ve Zeidler, 2005). Şekil 1’de görüldüğü gibi bu etkileşim hem sosyal hem de bilimsel yönü olan sosyobilimsel konuları ortaya çıkarmıştır (Sadler, 2004).

Şekil 1

Sosyobilimsel Konuların Kavramsallaştırılması (Topçu, 2015)



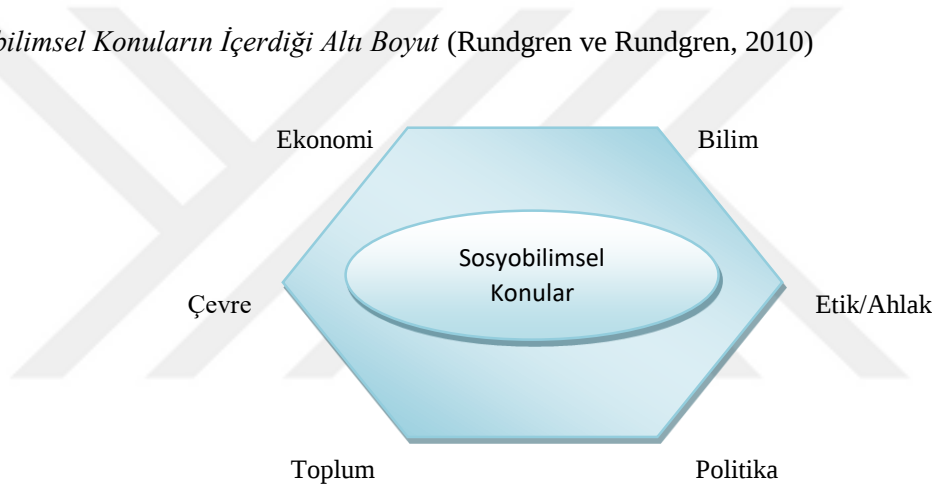
Sosyobilimsel konular; kompleks, yoruma dayalı, çoğu zaman tartışmalı ve belirgin bir çözümü olmayan sorunlardır (Sadler, 2004). Başka bir tanımlamayla, bilim insanların üzerinde anlaşılamadığı veya bilim, sağlık, teknoloji ve çevreye yönelik kolay neticeleri olmayan ikilemlerdir (Sadler ve Zeidler, 2009). Daha başka bir tanımlamaya göre ise, bilimle kavramsal olarak ilişkili önemli sosyal konuları ve sorunları ifade eden bir kavramdır (Sadler, Barab ve Scott, 2007). Bu konulara; alternatif yakıtlar, küresel ısınma (Sadler, 2004), sera etkisi, asit yağmurları, erozyon (Sakmen ve Genç, 2021), genetik mühendisliği, kök hücre çalışmaları, klonlama (Sadler, Amirshokoohi, Kazempour ve Allspaw, 2006), genetik testler, aşı, gen terapisi (Ersoy, 2019), organ nakli, ötenazi (Zeidler, Sadler, Applebaum ve Callahan, 2009), hormonlu gıdalar ya da genetiği değiştirilmiş gıdalar, obezite (Türkmen, Pekmez ve Sağlam, 2017), geri

dönüşümlü atıklar, yapay zekâ, otonom robotlar (Arduç, 2023) ve radyoaktif atıklar (Lee, Abd-El-Khalick ve Choi, 2006) gibi çalışmalar örnek olarak verilmektedir.

Bir konunun, sosyobilimsel konu (SBK) olabilmesi için en az iki kriteri karşılaması gerekir. Bu kriterlerden ilki bilimsel konularla ilgili iken, diğeri ise sosyal önemle ilgilidir (Eastwood vd., 2012). Ayrıca bu konuların etik, iktisadi, siyasi ve toplumsal boyutları da dikkate alınmalıdır. Bunun nedeni, günümüzde insanların karşılaştığı hemen hemen her modern problemin arkasında bilimden daha fazlasının bulunmasıdır (Sadler ve Fowler, 2006).

Şekil 2

Sosyobilimsel Konuların İçerdiği Altı Boyut (Rundgren ve Rundgren, 2010)



Şekil 2’de görüldüğü gibi, sosyobilimsel konular birçok boyutla ilişkili olduğundan multidisiplinerdir (Morris, 2014). Bu nedenle, sosyobilimsel konularda fikir sunacak kişilerden beklenen çeşitli alanlardan da bilgi ve becerilere sahip olmalarıdır (Forbes ve Davis, 2008).

Ratcliffe ve Grace (2003)’e göre sosyobilimsel konuların özellikleri şu şekilde ifade edilmektedir.

- Bilimsel dayanaklıdır.
- Bireysel veya sosyal seviyede fikir belirtmeyi, tercih etmeyi gerektirir.
- Çoğunlukla medyada haberi sunan kişinin hedeflerine göre ilgili konularla birlikte duyurulur.

- Tatarsız ya da kanıtlanmamış bilimsel verilerin çerçevesinde oluşan sorunlarla ilgilenir.
- Kapsamı lokal, ulusal ve global olan konuları, politik ve sosyal çerçevede ele alır.
- İhtimal ve riski kavramayı sağlar.
- Değerleri etkileyen risklerin, yarar ve zararını çözümlemeyi sağlar.
- Sürdürülebilirliği önemser.

Sadler ve Zeidler (2005)'e göre ise sosyobilimsel konuların özellikleri şu şekilde ifade edilmektedir.

- Kötü yapılandırılmış ve yoruma dayalıdır.
- Tartışmaya açıktır.
- Birden fazla perspektiften değerlendirmeyi gerektirir.
- Çözülmeyi bekleyen problemli bir yapıdır.
- Kişileri kolayca sonuca ulaştırmayan sorunlardır.
- Çözümü kişilerin bilişsel ve duyuşsal süreçlerine dayanır.

Yirminci yüzyılın sonlarına doğru, fen bilimlerinin toplumsal sorunları dikkate almasıyla daha iyi anlaşılabilceği ve fen bilimlerinin çevre ve teknoloji ile bağlantılı olduğu görüşü yaygın hale gelmiştir (Topçu, 2008). Bu bağlamda, 1970'li yıllarda fen-teknoloji-toplum (FTT) yaklaşımı ortaya atılmış ve 1980'li yıllarda ise fen dersi ve kitaplarında yerini almıştır (Zeidler, Sadler, Simmons ve Howes, 2005).

Mitcham (1999), FTT'yi günümüzde akıllı ve uyumlu yaşamının farkına varmayı sağladığını ve dünyayı "FTT'nin sinerjisi" olarak ifade ederken Hart ve Robottom (1990), FTT'yi fen eğitiminde "değişime sebep olan bir paradigma" olarak ifade etmektedir.

FTT'nin hedefi, eğitimsel bir plan aracılığıyla öğrencilerin fen, teknoloji ve toplum arasındaki dinamik ilişkiyi anlamalarını sağlamak ve sosyal sorumluluk duygusunu geliştirmektir (Yang ve Anderson, 2003). Ancak FTT ile ilgili çoğu konu (nükleer enerji, klonlama, genetik vb.) öğrencilerde gerekli ilgi ve heyecanı yaratmamıştır (Topçu, 2008).

1990'lı senelerde, fenle ilgili toplumsal alanlarda öğrencilerin tecrübelerine ve kişisel niteliklerine gereken önemin gösterilmemesi (Shamos, 1995), FTT'ye yönelik bütünsel bir yaklaşımın gerekli olduğunu işaret etmektedir. Bu nedenle, 1990'lı senelere kadar

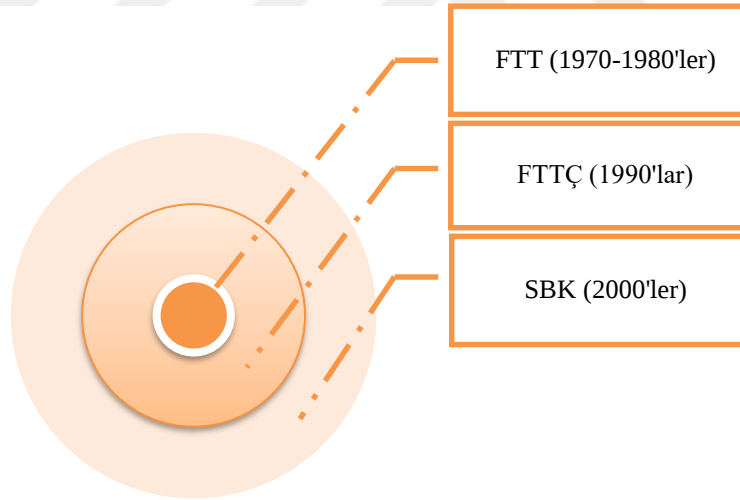
kabul edilen fen- teknoloji-toplum yaklaşımı yerini çevreyi daha ön plana çıkaran fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) yaklaşımına bırakmıştır (Pedretti, 1999).

FTTÇ; kişilerden fenin çevreyle iç içe olduğunu, sosyal konularda sorumluluk edinerek karar vermede özgür olduklarını ve bu yaklaşımın kültürlü bir boyuta sahip olduğunu anlamalarını istemektedir (Hodson, 1994; Pedretti, 2003).

FTTÇ, FTT'den daha kapsamlı olsa da FTTÇ'de argümantasyon, bilimin doğası, öğrencilerin kültürel ve duygusal gelişimi gibi gerekli içerikler dikkate alınmadığından (Zeidler ve Keefer, 2003), etik/ahlaki boyutlara ve ikilemlere yer verilmediğinden (Lee ve Grace, 2012) dolayı 21. yüzyılda sosyobilimsel konular yaklaşımı ortaya çıkmıştır (Zeidler vd., 2005).

Şekil 3

Sosyobilimsel Konuların Tarihsel Gelişim Süreci (Topçu, 2015)



Şekil 3'te sosyobilimsel konuların tarihsel gelişim sürecinin şematize hali gösterilmektedir.

İçeriğini günlük hayattan alan sosyobilimsel konuların öğrencilere aktarılması fen eğitiminin önemli hedeflerindendir (Albe, 2008; Kolstø, 2006; Nielsen, 2012; Walker ve Zeidler, 2007). Çünkü sosyobilimsel konuların eğitim programlarında yer alması fen okuryazarlığının önemli bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Dawson ve Venville,

2009). Fen okuryazarı bir bireyden beklenen ise, bilim ve teknoloji arasındaki etkileşimi toplumsal bir bakış açısıyla ele alarak sorumluluk alması, evrene ilişkin sorunlarda bilimsel süreçleri kullanarak karar vermesi ve aldığı eğitimi daha zengin, doyurucu ve heyecan verici bir bakış açısı geliştirerek yaşamı boyunca devam ettirmesidir (Laugksch, 2000). Bu nedenle sosyobilimsel konular, öğrencilerin bilimsel çalışmalarla ilgili anlayışını arttırmak için çoğu ülkenin okul programında yer almaktadır (Oulton, Dillon ve Grace, 2004). Örneğin, İngiltere ve ABD başta olmak üzere çoğu ülke bu konuları eğitim programlarına almışlardır (Tüfekçi, 2020).

Türkiye’de ise SBK, 2006 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nda fen-teknoloji-toplum-çevre içeriğinde dolaylı olarak yer alırken (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2006), 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda ise doğrudan yer almaya başlamıştır (MEB, 2013).

Tablo 1

2013 Fen Bilimleri Öğretim Programı Öğrenme Alanları (MEB, 2013)

Bilgi	Beceri	Duyuş	FTTÇ
Canlılar ve Hayat	Bilimsel Süreç Becerileri	Tutum	Sosyo-Bilimsel Konular
Madde ve Değişim	Yaşam Becerileri	Motivasyon	Bilimin Doğası
Fiziksel Olaylar	-Analitik Düşünme	Değerler	Bilim ve Teknoloji İlişkisi
Dünya ve Evren	-Karar Verme	Sorumluluk	Bilimin Toplumsal Katkısı
	-Yaratıcı Düşünme		Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci
	-Girişimcilik		Fen ve Kariyer Bilinci
	-İletişim		
	-Takım Çalışması		

Tablo 1’de yer alan 2013 fen bilimleri öğretim programının sosyobilimsel konular ile ilgili maddesi “Sosyobilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmek” şeklinde iken (MEB, 2013), 2018’de ise bu madde “Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek” (MEB, 2018) şeklinde genişletilerek yer almıştır.

2.2. Biyoteknoloji

Biyoteknoloji; bios – hayat, tekno – teknoloji ve logos – düşünme olmak üzere üç Yunanca kelimedenden türemiştir (Kafarski, 2012). Biyoteknoloji kavramını oluşturan biyo, biyolojik süreçleri kullanmak teknoloji ise sorunları çözme ve faydalı ürünler meydana getirmek anlamına gelmektedir. Biyolojik süreçleri kullanmak çok önemli bir olay değildir. Çünkü; ekmek, peynir ve süt gibi besin ürünlerini elde etmek için 6000 seneyi aşkın bir süredir mikroorganizmaların biyolojik süreçleri kullanılmaktadır (Yüce, 2011). Ancak gen transferi ile canlıların kalıtsal niteliklerinin değişime uğramasıyla biyoteknolojide sınırlar genişlemeye başlamıştır. Paul Berg’in tabiriyle “Gen teknolojisi sayesinde biyoteknolojinin sınırları, gökyüzü oldu” (Koçyiğit, 2015).

Biyoteknoloji kavramı, ilk olarak 1919 yılında Karl Ereky tarafından “canlı organizmalar yardımıyla ham maddelerden ürün üretmek” şeklinde tanımlanmıştır (Leslie ve Schibeci, 2003). Günümüzde ise, canlı organizmaların endüstri, çevre ve topluma fayda sağlayacak şekilde kullanılması şeklinde tanımlanmaktadır (Barcelos, Lupki, Campolina, Nelson ve Molina, 2018). Başka bir tanıma göre ise, rDNA (Rekombinant DNA) teknolojisi kullanılarak bitki, hayvan ve mikroorganizmaları geliştirmek, doğada bulunmayan veya gerekli miktarda üretilmeyen yeni ve nadir bulunan ürünleri elde etmek için kullanılan teknolojidir (Pekşen, 2009). Daha başka bir tanıma göre ise, genetik mühendisliği yoluyla canlıları veya ürünlerini insanlığın hizmetine sunmayı amaçlayan bir teknolojidir (Eroğlu, 2006).

Bir canlının DNA dizisinin izole edilip başka bir canlının DNA’sı ile birleştirilebilmesi olan rekombinant DNA teknolojisi, çeşitli kaynaklarda “Genetik Mühendisliği” ve “Moleküler Biyoteknoloji” olarak geçmektedir. Gen teknolojisinin canlıların niteliklerinde değişime yol açması ve biyoteknolojiyi de yoğun olarak etkilemesi bu teknolojinin günümüzde hayatımızın her alanında etkisini göstereceğini kaçınılmaz kılmaktadır. Özellikle çevre, ilaç, gıda, hayvancılık, enerji ve tarım gibi sektörler gen teknolojisinden çok fazla etkilenmektedir (Arda, 2004). Genetik mühendisliği alanındaki bu ilerlemelerin yaşadığımız çağa damgasını vurduğunu ve etkisinin önümüzdeki yıllarda da artarak devam edeceği anlaşılmaktadır (Erbaş ve Gül, 2006). Bu nedenle günümüz sıklıkla “biyoteknoloji çağı” olarak adlandırılmaktadır (Özdemir, 2005).

Biyoteknoloji ve genetik mühendisliği çoğu zaman birbirinin yerine kullanılmaktadır. Genetik mühendisliği genetik materyaldeki değişikliklerle ilgiliyken biyoteknoloji ise, biyolojik bir yapının endüstriyel boyuttaki üretimiyle ilgilidir. Kısacası biyoteknoloji, genetik mühendisliği tekniklerini yalnızca bir araç olarak kullanmaktadır (Ekinci, Akyol, Karaman ve Özköse, 2005). Örneğin; insanda büyüme hormonu üreten genin, bakterilere transfer edilerek ürettirilmesi genetik mühendisliğinin alanı iken fazla miktarda büyüme hormonunun ekonomik açıdan üretilmesi ise biyoteknolojinin alanıdır (Orhan, 2019).

Baş döndürücü bir hızla gelişen gen teknolojisi ve ürünleri yediğimiz yiyeceklerden kullandığımız nesnelere ve evcil hayvanlarımızdan sağlık alanına kadar oldukça değişik alanlarda hayatımıza girmeyi başarmıştır. Bu teknolojinin dünya çapında önemli bir konu olmaya devam eden ürünü ise genetiği değiştirilmiş organizmalardır (Kulaç, Ağirdil ve Yakın, 2006). Genetiği değiştirilmiş organizma (GDO), rekombinant DNA teknolojisi kullanılarak yapılarına DNA parçaları dahil edilen ve bu özellikleri gösteren bitki, hayvan ve mikroorganizmalara denir (Uzogara, 2000). Balıktan alınan soğuğa dayanıklı genin çileğe aktarılması soğuğa dayanıklı çilek üretilmesi örnek olarak verilebilir (Büyüksulu, 2012). Literatüre bakıldığında ise genetiği değiştirilmiş organizmaların; transgenik organizmalar, genetik modifiye organizmalar, gen aktarımlı organizmalar ve biyo-mühendislik organizmaları gibi çok farklı şekilde ifade edildiği de görülmektedir (Uzogara, 2000).

2.2.1. Kullanım Alanları

Doğanın renkleri nasıl birçok yazar ve ressamı etkilemişse son yıllarda tabiatı inceleyen ve onunla etkileşime giren biyoteknoloji de renkler aracılığıyla kullanım alanlarında ön plana çıkmıştır (Öcal, 2012).

Temel olarak biyoteknoloji; tarım, sağlık, çevre ve endüstriyel biyoteknoloji olmak üzere dört ana kategoride renk kodları ile sınıflandırılmıştır.

- Yeşil biyoteknoloji: Tarımsal işlemlerde kullanılan teknolojidir.
- Kırmızı biyoteknoloji: Tıbbi uygulamalarda kullanılan teknolojidir.

- Mavi biyoteknoloji: Akuatik (sucul yaşam) uygulamalarda kullanılan teknolojidir.
- Beyaz biyoteknoloji: Endüstriyel işlemlerde kullanılan teknolojidir (Raju, 2016).

Tablo 2

Biyoteknolojide Renk Kodları (Akkaya ve Pazarlıoğlu, 2012)

Renk	Faaliyet Alanı
Kırmızı	Sağlık, medikal, tanı
Mavi	Su, sahil, deniz
Sarı	Gıda, beslenme
Yeşil	Tarım ve çevre
Kahverengi	Sulama ve çöl
Beyaz	Gen teknolojisine dayalı biyo-endüstriler
Gri	Klasik fermantasyon ve biyoproses teknolojisi
Altın	Biyoinformatik, nanobiyoteknoloji
Mor	Patentler, yayınlar, fikri mülkiyet hakları
Siyah	Biyoterör, biyosuç

Ancak Tablo 2’de gökkuşağının neredeyse bütün tonlarını içeren bazı biyoteknolojik renk kodlarına ve faaliyet alanlarına yer verilmiştir. Bunlar:

Sarı biyoteknoloji: En besleyici gıdanın elde edilmesini ve bazı gıdaların sağlığı geliştirici bileşenlerle zenginleştirilmesini içerir.

Kahverengi biyoteknoloji: Çöl bitkilerinin yetiştirilmesini, tuzlu tarım ve su ürünleri yetiştiriciliğinin geliştirilmesini ve su, atık su ve diğer su kaynaklarının rasyonel kullanımını içerir.

Mor (Menekşe) biyoteknoloji: Biyoteknoloji ile ilgili sorunların düzenlenmesini, çözümlenmesini ve oluşabilecek tartışmalar için platform oluşturulmasını içerir.

Gri biyoteknoloji: Çevreyi belirli kirleticilerden arındırmak için mikroorganizmaların ve bitkilerin kullanıldığı biyolojik iyileştirmeyi içerir.

Altın biyoteknoloji: Biyoinformatik ve çip teknolojisi ile ilgili uygulamaları içerir.

Siyah (Karanlık) biyoteknoloji: Hastalık yapan, öldürücü ve dayanıklı mikroorganizmaların biyolojik silahlara dönüştürülmesini veya bunların zararlı etkilerinin yok edilmesi ile ilgili biyolojik sorunları içerir (Kafarski, 2012).

Biyoteknoloji disiplinlerarası bir bilim dalıdır. Özellikle tıp, tarım ve hayvancılık, gıda, çevre ve endüstri ile daha çok etkileşim içerisinde. Biyoteknolojik ürünlerin dünya çapındaki paylarına bakacak olursak en fazla payın gıda sektörüne ait olduğunu (%77), bunu antibiyotik (%12), ilaç (%7) ve tarım (%3) gibi sektörlerin izlediği görülmektedir (Gül, 2014).

2.2.1.1. Tıp

Bu alanda yapılan biyoteknolojik çalışmalara; antibiyotikler, vitaminler, hormonlar, ilaçlar, hasarlı yapıları onaran yapay (sunî) doku üretimleri, zarar görmüş genleri düzeltmeyi sağlayan gen tedavileri (Üstün ve Demirci, 2016), kök hücre uygulamaları (Keleş, 2018), aşı üretimi, kanser, diyabet ve kalıtım gibi rahatsızlıkların tedavisi (Doğru, 2010) örnek olarak verilmektedir.

2.2.1.2. Tarım ve Hayvancılık

Farklılaşan çevre koşulları ve hızla çoğalan dünya nüfusu bitki ıslahı çalışmalarına verilen önemi daha da artırmıştır. Bitki ıslahı çalışmalarının başlangıcı insanlığın tarihi kadar çok eskidir. Toplayıcılık ve konargöçer düzenden yerleşik yaşama geçen insanoğlu, ekimini yaptığı ürünlerden bilinçsizce yüksek verimli olanları seçerek bir nevi ıslah yapmaya başlamıştır (Erbaş, 2008). Günümüze kadar devam eden bu işleyiş, araştırmacıları tarım alanında biyoteknolojik çalışmalar yapmaya yöneltmiştir (Ağaç, 2019).

Tuzluluk, kuraklık ve zararlı böcekler gibi çevresel etkilere karşı dayanıklı, besin içeriği yüksek ve raf ömrü fazla bitkilerin elde edilmesi örnek olarak verilebilir (Çaycı, 2023). Aynı zamanda kimyasal ilaçlardan kaynaklanan negatif çevresel sorunlar da yok edilmektedir (Kurt ve Şavşatlı, 2005). Patates, pamuk ve mısırdaki zararlılara dayanıklılık; pirinç, mısır, pamuk, kolza ve soya fasulyesinde herbisitlere dayanıklılık; mısır, pirinç,

patates vb. ürünlerde viral hastalıklara dayanıklılık; yer fıstığı, soya ve ayçiçeğinde ise yağ kalitesini artırma çalışmaları da örnek olarak verilebilir (Çelik ve Balık, 2007).

Hayvan biyoteknolojisi ise gıda ihtiyacının giderilmesini, daha verimli nitelikte canlıların geliştirilmesini, hastalıkların tespitini, aşı üretimini (Demirel, 2020) ve antikor gibi tıbbi değeri olan proteinlerin üretilmesini sağlar (Orhan, 2019).

2.2.1.3. Gıda

Gıda alanında sık kullanılan aroma maddeleri, bakteriyosinler, çoklu doymamış yağ asitleri, vitaminler, organik asitler, amino asitler, düşük kalorili karbonhidratlar ve enzimlerin üretimi son zamanlarda mikroorganizmalar ile olmaktadır (Karasu, Durak ve Toker, 2015). Bu gibi gıdaların üretiminin altında yatan temel süreçler çok az değişse de biyoteknoloji üretim verimliliğini artırmada etkili olmuştur. Ayrıca biyoteknoloji uzmanlarının geliştirdiği yeni teknolojiler kullanılarak birçok yeni ve faydalı gıda ürünü de yaratılmıştır. Kısacası, biyoteknoloji modern gıda endüstrisinin gelişiminde önemli bir rol oynamıştır (Mehta ve Gair, 2001). Bu alandaki biyoteknolojik çalışmalara A vitamini bakımından zenginleştirilmiş pirinç (Soğukpınar, 2019), gıdaların tatlandırılması için üretilen fruktoz şurubu (Çaycı, 2023) örnek olarak verilebilir.

2.2.1.4. Çevre

Çevre biyoteknolojisi ile çevre dostu yakıt, biyolojik olarak parçalanabilen atıklar, çevreye zararlı maddeleri ortadan kaldırmak için geliştirilen mikroorganizmalar (Arslankara, 2019), kirliliklerin belirlenmesinde kullanılan biyosensörler (Gürkan, 2013) ve yeniden kullanılabilirlik özelliği kazandırılan atık sular (Özgen, Emiroğlu, Yıldız, Taş ve Purutçuoğlu, 2007) gibi çalışmalar yapılmaktadır.

2.2.1.5. Endüstriyel

Endüstriyel biyoteknolojinin uygulamaları, biyoekonominin ve sürdürülebilir kalkınmanın itici gücü olduğundan (Ünal, 2020) bu teknolojiye atıkları azaltan, su, enerji ve ham madde kullanımını düşüren, besinlerin fermentasyonunu hızlandıran, atıklardan biyoyakıt üretimini sağlayan (Soysal, 2019) ve ambalajlama ile cerrahi dikişlerde katı atık

ve karbondioksit emisyonunun azaltılmasını sağlayan biyo-plastiklerin kullanılması gibi çalışmalar örnek olarak verilebilir (Gartland vd., 2013).

2.2.2. Potansiyel Yararları

Genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkındaki olumlu görüşler:

2.2.2.1. Sağlık

Besin değeri fazla, alerji yapmayan ve toksin içermeyen ürünlerle insanların daha sağlıklı beslenmesi

Gıdaların aşılama amaçlı kullanılmasıyla hastalıklara karşı daha kolay bağışıklık kazanılması

Gıdalarda daha evvel bulunmayan veya az miktarda bulunan çeşitli maddelerin üretiminin artırılmasıyla gıdaların tedavi amaçlı kullanılması (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı [AFAD], 2014).

2.2.2.2. Çevre

Tarımdaki biyoteknolojik gelişmelerin herbisit ve pestisit gibi tarım ilaçlarının kullanımını azaltması (Kaynar, 2009).

GDO'lu ürün yetiştiriciliğinin tarım makinelerinin kullanımını azaltması ile atmosfere daha az karbondioksit salınması (Hatipoğlu, 2016).

Tuzluluk, pH ve sıcaklık gibi çevresel koşullara dayanıklı transgenik bitkilerin, üretim için uygun olmayan ekim alanlarını yeniden kullanıma açması (Korkut ve Soysal, 2013).

Transgenik bitkilerin topraktaki azotu doğrudan alabilmesiyle yer altı sularına kimyasal gübre kaçışının azalması (Uzogara, 2000).

2.2.2.3. Sosyo-ekonomik

Enerji, ham madde ve su kullanımının azalmasıyla üretim maliyetlerinin düşmesi

Yeni iş alanlarının meydana gelmesi (Göneş, 2012).

Artan dünya nüfusunun meydana getirdiği gıda ihtiyacının tarımsal üretim verimliliği ile karşılanması (Uzogara, 2000).

GDO'lu ürünlerin nakliye ve depolamaya dayanıklı olmalarıyla hem güvenilmeyen soğutma sistemlerinin kullanımı hem de nakliye ağının yetersiz olduğu gelişmekte olan ülkelerde çiftçiler için maddi girdilerin azalmasını sağlaması (Korkut ve Soysal, 2013).

2.2.2.4. Gıda

Besinlerin kalite ve değerinin artırılması

Meyve ve sebzelerin olgunlaşmasının geciktirilmesiyle raf ömrünün uzatılması (Van den Bergh ve Holley, 2002).

2.2.3. Potansiyel Riskleri

Genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkındaki olumsuz görüşler:

2.2.3.1. Sağlık

Potansiyeli bilinmeyen veya denenmeyen mikroorganizmaların, insanlarda alerjik tepkimeleri harekete geçirmesi veya mevcut tepkimeleri kötüleştirilmesi

Genetiği değiştirilmiş gıdaları tüketen insan veya hayvanların bağırsaklarında antibiyotiğe dirençli mikropların meydana gelmesi ve bu durumun antibiyotik direncini geliştiren bir halk sağlığı sorunu haline getirmesi (Uzogara, 2000).

2.2.3.2. Çevre

Genetiği değiştirilmiş bitkilerle rekabet edemeyen doğal türlerin çeşit ve sayılarının azalarak biyoçeşitliliği etkilemesi.

Bitkileri zararlı böceklerle karşı dayanıklı hale getirmek için aktarılan toksin genlerin, bu böceklerle beslenen faydalı böcek türlerini de yok edebilmesi (Günaydın, 2006).

2.2.3.3. Sosyo-ekonomik

Genetiği değiştirilmiş ürünlerden elde edilen tohumların verimsiz olması ya da tohumları satan şirketlerin bunların kullanımını yasaklaması üzerine gelişmekte olan ülkelerin ve küçük çiftçilerin maddi açıdan zarar görmesi (Sıcaker, 2013).

2.2.3.4. Gıda

Yeni özellik kazandırılan besinlerin geleneksel türlere göre kalite ve besin içeriği bakımından farklılık göstermesi

Genetiği değiştirilmiş besinlerin metabolizma üzerine olan etkisinin bilinmemesi

Bioçeşitliliğin azalma riskinin doğurabileceği tek tip beslenme (Sonbahar, 2010).

2.2.4. GDO'lu Ürünlerin Türkiye'deki Durumu

Türkiye, transgenik ürünlerin üretimini kanunen yasaklamış olsa da transgenik ürünleri satın alıp kullanma konusunda potansiyeli olan bir ülke konumundadır. Türkiye, transgenik ürün üretiminin çok yüksek olduğu ABD ve Arjantin gibi ülkelere gıda ve yem amaçlı mısır ve soya fasulyesi ithal etmektedir. Ancak dış ticarete transgenik ürünlerin alımına ilişkin herhangi bir bilginin olmaması Türkiye'ye gelen ürünlerin transgenik olabileceğini akla getirmektedir. Ülkemizde ise bir ürünün transgenik olup olmadığını analiz edebilecek laboratuvarların bulunmaması ve dış alımın sadece satan ülkenin bildirimine göre yapılması da ithal edilen ürünlere karşı kuşkulu bir ortam yaratmaya devam etmektedir (Özgen vd., 2005). Türkiye'de ithal edilecek ürünler için Tarım ve Köyişleri Bakanlığından kontrol belgesi alınması zorunludur (Özgen vd., 2005). Ayrıca, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı hazırladığı yönetmelikte transgenik bitki ve hayvanların üretimini de yasaklamıştır (Kaynar, 2009).

GDO'ların dünya çapında üretim ve tüketimde kullanımının artması bu ürünlerden kaynaklı oluşabilecek riskleri değerlendirmeyi ve güvenlik tedbirlerini almayı zorunlu

hale getirmektedir (Yılmaz, 2014). Bu nedenle global anlamda genetiği değiştirilmiş ürünler için 2000 yılında ‘‘Cartagena Biyogüvenlik Protokolü’’ oluşturulmuştur (Arvas ve Kocaçalışkan, 2020). Cartagena Biyogüvenlik Protokolü, modern biyoteknoloji uygulamalarının biyolojik çeşitlilik ve insan sağlığı üzerinde oluşturabileceği riskleri değerlendirmeyi ve yönetmeyi kapsar (Celen, 2014). Aynı zamanda bu protokol evrensel düzeyde bağlayıcı olan ilk hukuk belgesi özelliğini de taşımaktadır. Türkiye de bu protokolü 2000 yılında imzalamış ve 2003 yılında da onaylama kararı vermiştir. Ayrıca bu protokolün içeriği Türkiye’nin biyogüvenlik ile ilgili ulusal mevzuat çalışmalarını da büyük oranda biçimlendirmiştir. (Kıvılcım, 2012).

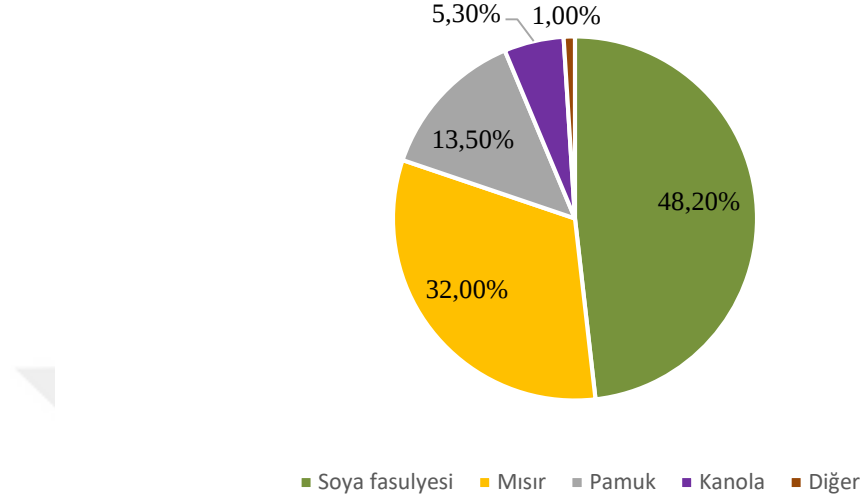
2.2.5. GDO’lu Ürünlerin Dünya’daki Durumu

Dünyada GDO’lu ürünlerin üretimi hızla artmakta ve yaşamın her alanında karşımıza çıkmaktadır (Özmert ve Yaman, 2011). İlk olarak 1986 yılında tütün bitkisinin alan çalışmaları başlamış olup daha sonra 1995 yılında ticari anlamda ilk transgenik ürün olan Flavr Savr adı verilen raf ömrü uzun domates üretilmeye başlanmıştır. Gen teknolojisinin hızla gelişmesiyle de domatesi ‘‘mısır, pamuk, soya fasulyesi, kolza ve patates’’ takip etmiştir (Yılmaz, 2014).

GDO ekimini yapan ülkelerin en çok tercih ettiği ürün 91,9 milyon hektar ekim alanıyla soya fasulyesidir. Bunu sırasıyla mısır (%60,9 milyon hektar), pamuk (%25,7 milyon hektar) ve kanola (%10,1 milyon hektar) takip etmektedir (ISAAA, 2019).

Şekil 4

2019 Yılında Yetiştirilen Transgenik Ürünlerin Dağılımı (ISAAA, 2019)



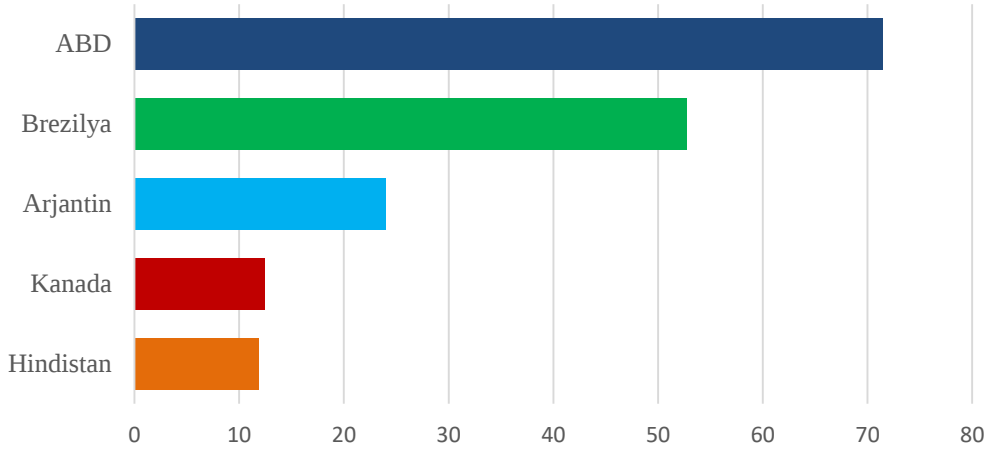
Şekil 4'te 2019 yılında üretimi yapılan transgenik ürünlerden soya fasulyesi %48,2'le, mısır %32'le, pamuk %13,5'le, kanola %5,3'le ve diğer transgenik ürünler (şeker pancarı, patates, elma, kabak, papaya ve patlıcan) %1'le yer almaktadır (ISAAA, 2019).

2019 yılında bu büyük dörtlünün (soya fasulyesi, mısır, pamuk, kanola) yanı sıra asfalfa (1,3 milyon hektar), şeker pancarı (473,000 hektar), şeker kamışı (20,000 hektar), papaya (12,000 hektar), aspir (3,500 hektar), patates (2,265 hektar), patlıcan (1,931 hektar) ve 1,000 hektardan daha az ananas, elma ve kabak olmak üzere birçok mahsul üretilmiştir. Bunlara ek olarak gelişmekte olan ülkelerdeki gıda üreticileri ve tüketicileri için ekonomik ve besin kalitesi yüksek pirinç, nohut, patates, muz, buğday ve hardal gibi gıdaların üretimleri de gerçekleştirilmiştir (ISAAA, 2019).

2019 yılına ait en fazla transgenik üretim yapan ilk beş ülke ABD (71,5 milyon hektar), Brezilya (52,8 milyon hektar), Arjantin (24 milyon hektar), Kanada (12,5 milyon hektar) ve Hindistan (11,9 milyon hektar)'dır (ISAAA, 2019).

Şekil 5

Dünyada Transgenik Ürün Üreticisi İlk 5 Ülke (ISAAA, 2019)



2019 yılında transgenik ürünlerin ekimini yapan 24'ü gelişmekte olan ve 5'i gelişmiş olmak üzere 29 ülke bulunmaktadır. Bu ülkeler ABD, Brezilya, Arjantin, Kanada, Hindistan, Paraguay, Çin, Güney Afrika, Pakistan, Bolivya, Uruguay, Filipinler, Avustralya, Myanmar, Sudan, Meksika, İspanya, Kolombiya ve Vietnam'dır. Bu ilk 19 ülke 50,000 hektar veya daha fazla alanda transgenik ürün yetiştirmektedir. Diğer ülkeler ise Honduras, Şili, Malavi, Portekiz, Endonezya, Bangladeş, Nijerya, Esvatini, Etiyopya ve Kosta Rika'dır. Bu son 10 ülke ise <0,1 milyon hektardan daha az alanda transgenik ürün yetiştirmektedir. (ISAAA, 2019).

2.3. Konuyla İlgili Yapılmış Çalışmalar

2.3.1. Yurt İçinde Yapılmış Olan Çalışmalar

Çankaya ve Filik İşçen (2015), fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'lara ilişkin bilgi düzeylerini ve görüşlerini incelemişlerdir. Bulgularda fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'yu zararlı buldukları, kullanımına yönelik olumsuz tutumlarının olduğu, GDO'yu bilmelerine rağmen ülkemizdeki durumu, kullanımı ve üretimi hakkında bilgilerinin yanlış olduğu sonucunu bulmuşlardır.

Benzer ve Cıvangönül (2021), yaptıkları çalışmada GDO'lara yönelik tutumları farklı değişkenler açısından incelemiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının puan ortalamalarının cinsiyete, bilgi alt boyutunun belgeseli izleyip izlememelerine ve duyuşsal alt boyutun GDO'lu ürünlerle ilgili bilgilerinin olup olmamalarına göre istatistiksel olarak farklılık gösterdiğini bulmuşlardır.

Demiral ve Türkmenoğlu (2018), GDO'lu besinlere yönelik risk algılarını çeşitli değişkenler açısından incelemiştir. Bulgularda fen bilgisi öğretmen adaylarının risk algılarının yüksek olduğu ve risk algılarının cinsiyet ve sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak farklılık gösterdiği sonucunu bulmuşlardır.

Özdemir (2021), sınıf öğretmen adaylarının GDO'lara yönelik tutumlarını farklı değişkenler açısından incelemiştir. Bulgularda sınıf öğretmen adaylarının tutumlarının yaş, okul, sınıf ve cinsiyet bakımından istatistiksel olarak farklılık göstermediği sonucunu bulmuştur.

Bahadır (2017), sınıf öğretmen adaylarının GDO'lara yönelik tutumlarını incelemiştir. Araştırmada 150 sınıf öğretmen adayı çalışma grubu olarak seçilmiştir. Bulgularda yaş, okul, sınıf ve cinsiyet değişkenlerinin öğretmen adaylarının tutumlarında istatistiksel olarak farklılık göstermediği ve öğretmen adaylarının GDO'lar konusunda yeteri kadar bilgili olmadıkları bulunmuştur.

Aktaş (2020), “Öğretmen Adaylarının GDO'lara Yönelik Bilgi, Tutum ve Kabul Etme Durumları Arasındaki İlişki” adlı çalışmada sınıf öğretmen adaylarına uygulanan GDO ölçeği ile açık uçlu anket sonucunda adayların bilgi, tutum, kabul etme durumlarının ve ilgilerinin düşük olduğu, tutum ve kabul etme durumları arasında istatistiksel olarak bir ilişki olduğunu ancak bilgi düzeyleri arasında olmadığını bulmuştur.

Kılınç ve Sönmez (2012), öğretmen adaylarının GDO'lu besinlerle ilgili bilgi, tutum, öz yeterlilik ve risk algılarını incelemiştir. Bulgularda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinler konusunda bilgili, tutumlarının olumsuz, öz yeterliliklerinin orta ve risk algılarının yüksek olduğu sonucunu bulmuşlardır.

Sönmez (2011), yaptığı çalışmada fen ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu gıdalara ilişkin bilgi, tutum, risk algıları ve öz yeterliliklerini incelemiştir. Bulgulara göre fen ve teknoloji öğretmen adayları GDO'lu gıdalar konusunda bilgili, tutumları olumsuz, risk algıları yüksek, öz yeterlilikleri orta bulunmuştur.

Aksoy (2006), öğretmenlerin GDO'lu besinlere yönelik bilgi, görüş ve bilgi ihtiyacını tespit etmek için 504 lise öğretmeni ile çalışmıştır. Bulgularda tüketicilerin %42,5'i biyoteknoloji kavramını %62,7'si ise GDO kavramını doğru bilirken, %92,3'ü gıda etiketlenmesini önemli, %93,5'i tüketicilerin korunması bakımından gıda etiketlenmesini önemli, %93,7'si GDO'lu gıdalar hakkında bilgi almak isterken, %90,3'ü GDO'lu gıdalarla ilgili tüketici eğitim programının yararlı olacağını düşündüklerini bulmuştur.

Koçyiğit (2015), yaptığı çalışmada öğretmenlerin genetiği değiştirilmiş besinlere yönelik bilgi, tutum, öz yeterlilik ve risk algılarını incelemiştir. Bulgularda fen bilimleri öğretmenleri GDO'lu besinler konusunda bilgili, tutumları olumsuz, öz yeterlilikleri orta, risk algıları yüksek olarak bulunmuştur. Öğretmenlerin GDO'lu gıdalara yönelik bilgileri, tutumları ve öz yeterlilikleri arasında bir ilişki bulunmadığını ve bayan öğretmenlerin risk algılarının erkek öğretmenlerden daha fazla olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Özdemir, Güneş ve Demir (2010), üniversite öğrencilerinin GDO'lara ilişkin bilgi ve tutumlarını belirlemek ve sürdürülebilir tüketim eğitimi açısından değerlendirmek için 300 kişiyle çalışmışlardır. Bulgularda öğrencilerin GDO'ların kullanımı, üretimi, yaygınlığı ve zararları konusunda bilgili oldukları ancak yönetilebilirlik, çevresel, sosyo ekonomik ve güvenlik kriterlerine göre tutum aldıkları tespit edilmiştir.

Kara (2020), yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının GDO'lara yönelik görüşlerini incelemiştir. Sınıf öğretmen adaylarına dağıtılan görüş anketinin analiz sonuçlarına göre GDO'ları bildikleri ve GDO'ların etkilerinden haberdar oldukları tespit edilmiştir.

2.3.2. Yurt Dışında Yapılmış Olan Çalışmalar

Purbosari ve Ma'rifah (2021), yaptıkları çalışmada biyoloji öğretmen adaylarının GDO'lara yönelik bilgi ve tutumlarını incelemişlerdir. Veriler çevrimiçi anket yoluyla,

analizi ise bağımsız örneklem t testi ile yapılmıştır. Bulgularda biyoloji öğretmen adaylarının GDO'lara ilişkin bilgi ve tutumlarının pozitif ilişkide olduğu bulunmuştur.

Sorgo ve Ambrozis-Dolinsek (2009), yaptıkları çalışmada biyoloji öğretmenlerinin GDO'lara yönelik bilgi, tutum, görüş ve kabul etme durumlarını incelemişlerdir. Örneklem grubunu 186 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bulgularda öğretmen adaylarının biyoteknolojinin modern konularında düşük bilgiye klasik konularında yüksek bilgiye, tutumlarının yüksek olmadığı, tüketimde kullanılmayan GDO'ların ve genetiği değiştirilmiş bitkilerin hayvanlardan daha kabul edilebilir olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca bilgi ve tutum arasında ilişki olmadığını, bilgi ve kabul etme arasında zayıf bir ilişki olduğunu, tutum ve kabul etme arasında ise güçlü bir ilişki olduğunu bulmuşlardır.

Shaw (2002), halkı oluşturan farklı grupların genetiği değiştirilmiş gıdalara yönelik risk algılarını incelemek için yaptığı çalışmada bazı ana temalara yer vererek halkın GDO'lu gıdalara ilişkin tutumunu sosyolojik açıdan gündeme almayı hedeflemiştir.

Jiménez-Salas vd., (2017), yaptıkları çalışmada genetiği değiştirilmiş gıdalara ilişkin tutumları incelemişlerdir. Yapılan ankete göre temel eğitim öğretmenlerinin %60'ından fazlası GDO'lu gıdaların dünyadaki açlığı önleyeceğini ve %39,2'sinin GDO'lu gıdaların gelecek kuşakları tehdit ettiğini, %47'sinin biyoteknoloji konusunda yeteri kadar bilgili olmadıklarını ve %90,3'ünün ise bilgili olmaya isteklerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Mohapatra, Priyadarshini ve Biswas (2010), yaptıkları çalışmada öğretmen ve öğrencilerin genetiği değiştirilmiş gıdalara ilişkin bilgi ve tutumlarını incelemişlerdir. Bulgularda fen bilgisi öğretmenleri ile lise öğrencileri arasında GDO'lu gıdalarla ilgili kavramları anlamada anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Öğretmenlerin çoğu GDO'lu gıdaları çevre için tehlikeli bulduklarını, öğrencilerin çoğu ise GDO'lu gıdaların faydaları hakkında ihtiyatlı olduğunu belirtmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

III. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırmanın bu bölümünde yöntem, çalışma grubu, veri toplama araçları, araştırma süreci ve veri analizine yönelik bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, fen bilgisi öğretmen adayları ile sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) içeren besinler hakkındaki bilgi düzeyleri, tutumları ve risk algıları incelenmiştir. Araştırma, betimsel nitelikte olup, nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tarama modelleri, mevcut olay, olgu veya durumların, araştırmacı tarafından herhangi bir değişiklik yapılmaksızın olduğu gibi yansıtılmasına dayanmaktadır. Bu modelde, araştırmacının olgu ya da duruma müdahale etmesi veya verileri kasıtlı olarak değiştirmesi söz konusu değildir (Karasar, 2012). Tarama modelinin temel amacı, gözlem ve kayıtlar sonucunda elde edilen veriler ışığında değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemek ve bu ilişkiler doğrultusunda genellemelere ulaşmaktır. Bu bağlamda, mevcut durum ya da olgunun mevcut haliyle olduğu gibi sunulması esas alınmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma evrenini, 2023-2024 eğitim-öğretim yılı itibarıyla Fırat Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği ve Sınıf Öğretmenliği Bölümlerinde çeşitli sınıf düzeylerinde öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır. Bu evrenden, basit tesadüfi örnekleme yöntemi ile seçilen 318 öğretmen adayı, araştırmanın örneklemini teşkil etmektedir. Baltacı'ya (2018) göre, basit tesadüfi örnekleme yöntemi, evrendeki her bir bireyin örnekleme dahil edilme olasılığının eşit olduğu bir süreçtir. Bu yöntemde örnekleme seçilen bireyler, araştırma konusu açısından evrendeki diğer bireylerle benzer koşullara sahiptir. Dolayısıyla, örneklem grubu evrenin temel özelliklerini yansıtmaktadır (Mertens, 2014; Neuman, 2014). Örneklem grubunun demografik özellikleri Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3*Çalışma Grubunda Yer Alan Öğretmen Adaylarının Demografik Bilgileri*

		Sayı (N)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	233	73,3
	Erkek	85	26,7
	Toplam	318	100,0
Bölümünüz	Fen bilgisi öğretmenliği	134	42,2
	Sınıf öğretmenliği	184	57,8
	Toplam	318	100,0
Kaçınıcı sınıftasınız	1. sınıf	198	62,2
	2. sınıf	53	16,7
	3. sınıf	35	11,1
	4. sınıf	32	10,0
	Toplam	318	100,0

Tablo 3 incelendiğinde katılımcıların %73,3'ünün kadın, %26,7'sinin ise erkek olduğu görülmektedir. Katılımcıların bölümlerine göre dağılımı incelendiğinde, %42,2'sinin Fen Bilgisi Öğretmenliği, %57,8'inin ise Sınıf Öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gördüğü tespit edilmiştir. Öğrencilerin sınıf seviyelerine göre dağılımı ise şu şekildedir: %62,2'si birinci sınıf, %16,7'si ikinci sınıf, %11,1'i üçüncü sınıf ve %10,0'ı dördüncü sınıftadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) içeren gıdalarla ilgili bilgi düzeylerini, tutumlarını ve risk algılarını ölçmek amacıyla üç ayrı ölçme aracı kullanılmıştır:

GDO'lu Gıdalar Bilgi Testi (GBBT): Sönmez (2011) tarafından geliştirilen bu test, öğretmen adaylarının GDO'lu gıdalar hakkında sahip oldukları temel bilgi düzeyini değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Test, 8 maddeden oluşmakta olup her bir madde için “doğru”, “bilmiyorum” ve “yanlış” şeklinde üç seçenek sunulmaktadır. Testin güvenilirliği, KR-20 katsayısı ile hesaplanmış ve 0.72 olarak tespit edilmiştir.

GDO'lu Gıdalara Yönelik Tutum Ölçeği (GBTÖ): Sönmez (2011) tarafından geliştirilen bu ölçek, öğretmen adaylarının GDO'lu gıdalara ilişkin tutumlarını belirlemeyi hedeflemektedir. Ölçek, 12 maddeden oluşmakta olup her maddeye 5 dereceli Likert tipi bir cevap sistemi uygulanmıştır. Cevap seçenekleri "kesinlikle katılmıyorum"

ile "kesinlikle katılıyorum" arasında değişmektedir. Ölçeğin güvenirlik analizi sonucunda Cronbach alfa katsayısı 0.87 olarak belirlenmiştir.

GDO'lu Gıdalara Yönelik Risk Algısı Ölçeği (GBRAÖ): Sönmez ve Kılınç (2012) tarafından geliştirilen bu ölçek, öğretmen adaylarının GDO'lu gıdalara yönelik risk algılarını ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçek, toplamda 26 maddeden oluşmakta ve 5 dereceli Likert tipi bir değerlendirme yöntemi kullanılmaktadır. Cevaplar, "kesinlikle katılmıyorum" ile "kesinlikle katılıyorum" arasında sıralanmaktadır. Ölçeğin güvenirliği Cronbach alfa katsayısı ile hesaplanmış olup, 0.92 olarak bulunmuştur.

3.4. Araştırma Süreci

Fırat Üniversitesi fen bilgisi öğretmenliği ve sınıf öğretmenliği programlarında öğrenim gören öğretmen adayları üzerinde yürütülen bu çalışmada, üç farklı ölçme aracı uygulanmıştır: “GDO’lu Gıdalar Bilgi Testi (GBBT)”, “GDO’lu Gıdalara Yönelik Tutum Ölçeği (GBTÖ)” ve “GDO’lu Gıdalara Yönelik Risk Algısı Ölçeği (GBRAÖ)”. Bu ölçme araçları, Google Forms platformu aracılığıyla çevrimiçi olarak hazırlanmış ve katılımcılara ulaştırılmıştır. Öğretmen adaylarından, ölçeklerde yer alan sorulara samimiyetle cevap vermeleri istenmiş ve yanıtlarının gizli tutulacağı, yalnızca araştırma amaçlı kullanılacağı taahhüt edilmiştir. Anket bağlantıları, araştırmanın yürütüldüğü üniversitelerin eğitim fakülteleri dekanlıkları ve bölüm başkanlıkları aracılığıyla katılımcılara iletilmiş ve bu süreçte toplam 318 öğretmen adayı çalışmaya dahil olmuştur.

Verilerin eksiksiz toplanabilmesi amacıyla, Google Forms üzerinden maddelerin yanıtlanması zorunlu hale getirilmiş, böylece katılımcıların tüm soruları yanıtlaması sağlanmıştır. Araştırma öncesinde, gönüllü katılım formu ve araştırma hakkında bilgilendirme metni de anketin giriş bölümünde yer almıştır. Ayrıca, öğretmen adaylarının gerektiğinde araştırmacıya ulaşabilmesi için iletişim bilgileri sağlanmıştır. Veri toplama süreci, Eylül 2023 ile Ocak 2024 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen veriler, SPSS programına aktarılarak betimsel istatistikler yardımıyla analiz edilmiştir. Verilerin genel analizinde; yüzde, frekans, aritmetik ortalama ve standart sapma gibi tanımlayıcı istatistiksel yöntemler kullanılmıştır.

Öğretmen adaylarının "GDO'lu Gıdalar Bilgi Testi (GBBT)", "GDO'lu Gıdalara Yönelik Tutum Ölçeği (GBTÖ)" ve "GDO'lu Gıdalara Yönelik Risk Algısı Ölçeği (GBRAÖ)" testlerinden aldıkları puanların demografik değişkenlere göre karşılaştırılmasında ise t testi ve ANOVA gibi parametrik testler uygulanmıştır.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

IV. BULGULAR

Bu bölümde araştırma kapsamında uygulanan anket formlarından ulaşılan verilerin analizinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1. GDO'lu Besinler Bilgi Testine Yönelik Bulgular

Fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği adaylarının GDO'lu gıdalara yönelik bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla kullanılan bilgi testinden elde edilen verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 4, fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının GDO'lu besinlere ilişkin bilgilerini ortaya koymaktadır. Tablo, her bir soruya verilen “doğru”, “yanlış” ve “bilmiyorum” yanıtlarının hem frekanslarını hem de yüzdesel dağılımlarını sunarak iki farklı branştaki öğretmen adaylarının bu konulara dair farkındalık ve bilgi düzeylerini karşılaştırmaktadır.

Tablonun ilk satırında, "Bitkilerde gen transferinin kullanıldığı alanlardan biri de hastalıklara karşı daha dirençli soyların elde edilmesidir" ifadesine öğrencilerin %39,9'u doğru yanıt vermiştir. Ancak, hem doğru hem de yanlış yanıtlar arasında önemli farklar bulunmamakla birlikte ($p = 0,084$), öğrencilerin %34,6'sının bu konuda kararsız olduğunu (bilmiyorum cevabı) gösteren sonuçlar, genetik mühendisliği konusundaki bilgi eksikliklerini ortaya koymaktadır.

İkinci soruda, "Genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken normal domatesler gen içermez" ifadesi, öğrencilerin genetik yapılar hakkında yanlış bilgilere sahip olabileceğini göstermektedir. Bu soruya verilen yanlış cevaplar (%46,5), öğrencilerin biyoteknolojik ürünlerle ilgili temel biyoloji bilgileri konusunda yeterince bilgi sahibi olmadığını ortaya koymaktadır. Ayrıca bu soruya verilen doğru yanıt oranı (%14,5) oldukça düşüktür, bu da genetik mühendisliğiyle ilgili doğru bilgi eksikliğinin altını çizmektedir. Ancak bu soruya verilen yanıtlar arasında p değeri 0,062 ile anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.

Karbonhidrat, protein ve yağların biyoteknolojik metotlarla üretilebileceğine dair soruya verilen yanıtlar da ilginç sonuçlar sunmaktadır. Doğru yanıt verenlerin oranı %35,5 iken, %33,1'i yanlış cevaplamıştır. Katılımcıların %31,4'ü ise bu konuda kararsız

kaldıklarını belirtmiştir. Bu sonuçlar, beslenme biyoteknolojisi konusunda öğrenci farkındalığının oldukça düşük olduğunu ve bilgi eksikliğinin yaygın olduğunu göstermektedir.

"Deli dana hastalığının hayvanların genetiğinin değiştirilmesinin bir sonucu olduğuna" dair soruya verilen yanıtlar, biyoteknolojik bilgilerin yanlış algılandığını göstermektedir. %52,8'lik bir oranla yanlış yanıtların yüksek olması, öğrencilerin genetik mühendisliği ve biyoteknolojik uygulamalar arasındaki ilişkiyi yanlış anladıklarını ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, p değerinin (0,277) anlamlı olmaması, bu konuda önemli bir fark olmadığını işaret etmektedir.

Tablo 4

Öğretmen Adaylarının GDO'lu Gıdalara Yönelik Bilgi Düzeylerine İlişkin Bulgular

	Fen Bilgisi		Sınıf		TOPLAM		t	p
	n	%	n	%	n	%		
Bitkilerde gen transferinin kullanıldığı alanlardan biri de hastalıklara karşı daha dirençli soyların elde edilmesidir.								
Doğru	68	50,8	59	32,1	127	39,9	2,589	0,084
Yanlış	34	25,4	47	25,5	81	25,5		
Bilmiyorum	32	23,8	78	42,4	110	34,6		
Toplam	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken normal domatesler gen içermez.								
Doğru	15	11,2	31	16,8	46	14,5	3,014	0,062
Yanlış	79	58,9	69	37,5	148	46,5		
Bilmiyorum	40	29,8	84	45,6	124	39,0		
Toplam	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Karbonhidrat, protein ve yağlar gibi temel besinler genetik mühendisliğinin kullanıldığı biyoteknolojik metotlarla üretilir.								
Doğru	78	58,2	35	19,1	113	35,5	2,914	0,179
Yanlış	39	29,1	66	35,9	105	33,1		
Bilmiyorum	17	12,7	83	45,1	100	31,4		
Toplam	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Deli dana hastalığı hayvanların genetiğinin değiştirilmesinin bir sonucudur.								
Doğru	26	19,4	33	17,9	59	18,6	1,795	0,277
Yanlış	97	72,4	71	38,6	168	52,8		
Bilmiyorum	11	8,2	80	43,5	91	28,6		
Toplam	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Bir bitkinin genetik yapısının değiştirilmesiyle bitkinin gübre ve ilaca olan ihtiyacı azaltılır.								
Doğru	52	38,8	37	20,1	89	27,9	1,941	0,326
Yanlış	71	52,9	86	46,7	157	49,4		
Bilmiyorum	11	8,2	61	33,2	72	22,6		
Toplam	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Bir bitkinin genlerinin değiştirilmesi için hücrelerinin öldürülmesi gerekir.								
Doğru	25	18,7	57	30,9	82	25,8	2,018	0,299
Yanlış	99	73,9	78	42,4	177	55,7		
Bilmiyorum	10	7,4	49	26,7	59	18,5		
Toplam	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Besinlerin lezzetini arttırmak için genetik mühendisliği teknikleri kullanılır.								
Doğru	91	67,9	67	36,4	158	49,7	2,581	0,303
Yanlış	32	23,9	52	28,3	84	26,4		
Bilmiyorum	11	8,2	65	35,3	76	23,9		
Toplam	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
GDO'lu besinler sindirilemez.								
Doğru	4	2,9	13	7,1	17	5,3	0,736	0,832
Yanlış	116	86,6	118	64,1	234	73,6		
Bilmiyorum	14	10,5	53	28,8	67	21,1		
Toplam	134	100,0	184	100,0	318	100,0		

Bir diğ er önemli soru ise, bitkilerin genetik yapısının değiştirilmesiyle gübre ve ilaç ihtiyacının azaltılabileceği yönündeki sorudur. Bu soruya verilen doğru yanıt oranı %27,9'da kalmış olup, yanlış yanıtların oranı %49,4'e ulaşmıştır. Bu, genetiği değiştirilmiş bitkilerin çevresel ve ekonomik avantajları hakkında öğrencilerin farkındalığının yetersiz olduğunu göstermektedir.

"Bir bitkinin genlerinin değiştirilmesi için hücrelerinin öldürülmesi gerekir" ifadesine karşılık gelen yanıtlar, biyolojik süreçlere dair yanlış anlamaların oldukça yaygın olduğunu göstermektedir. %55,7 oranında yanlış yanıt veren öğrenciler, genetik mühendisliğinin temel prensiplerine dair önemli bilgi eksikliği taşımaktadır. Bu sorunun p değeri de 0,299 olup, yanıtlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Besinlerin lezzetini artırmak için genetik mühendisliği tekniklerinin kullanıldığına dair soruda, doğru yanıt oranı %49,7 iken, yanıtların istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı g r lmektedir (p değeri 0,303). Bu,  ğrencilerin bu konuda yeterli bilgiye sahip olsalar da konuya dair genel farkındalıklarının düşük olduğunu göstermektedir.

Son olarak, "GDO'lu besinlerin sindirilemez olduğu" yanılgısına ilişkin soruda, büyük bir çoğunluk (%73,6) bu ifadenin yanlış olduğunu doğru bir şekilde yanıtlamıştır. Ancak hâlâ %21,1'lik bir kitle bu konuda kararsızdır veya bilgi sahibi değildir. Bu durum, GDO'lu besinlerin sindirimi gibi tartışmalı konularda doğru bilginin yayılmasının hala zayıf olduğunu göstermektedir.

4.2. Öğretmen Adaylarının GDO'lu Besinlere Yönelik Tutumlarına İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının GDO'lu besinlere yönelik tutumlarına ilişkin bulgular Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5

Öğretmen Adaylarının GDO'lu Gıdalara Yönelik Tutumlarına İlişkin Bulgular

	Fen Bilgisi		Sınıf		TOPLAM		t	p
	n	%	n	%	n	%		
GDO'lu besinleri yemek güvenli değildir.								
Kesinlikle katılmıyorum	20	14,9	15	8,2	35	11,1	-1,201	0,230
Katılmıyorum	25	18,7	28	15,2	53	16,6		
Ne katılıyorum ne de katılmıyorum	35	26,1	45	24,5	80	25,1		
Katılıyorum	30	22,4	50	27,2	80	25,1		
Kesinlikle Katılıyorum	24	17,9	46	25,0	70	22,0		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
GDO çalışmaları desteklenmelidir.								
Kesinlikle katılmıyorum	22	16,4	18	9,8	40	12,6	-1,517	0,148
Katılmıyorum	28	20,9	34	18,5	62	19,4		
Ne katılıyorum ne de katılmıyorum	40	29,9	50	27,2	90	28,3		
Katılıyorum	30	22,4	55	29,9	85	26,7		
Kesinlikle Katılıyorum	14	10,4	27	14,7	41	12,8		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Çevre örgütleri GDO'lu besinlerle ilgili tehlikeleri abartmaktadır.								
Kesinlikle katılmıyorum	25	18,7	22	12,0	47	14,8	1,824	0,076
Katılmıyorum	30	22,4	35	19,0	65	20,4		
Ne katılıyorum ne de katılmıyorum	32	23,9	45	24,5	77	24,2		
Katılıyorum	35	26,1	50	27,2	85	26,7		
Kesinlikle Katılıyorum	12	8,9	32	17,4	44	13,9		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Meyve ve sebzelerin uzun süre taze kalmasını sağlayabilmek amacıyla genlerinin değiştirilmesine karşıyım.								
Kesinlikle katılmıyorum	23	17,2	18	9,8	41	12,9	-1,434	0,166
Katılmıyorum	30	22,4	32	17,4	62	19,5		
Ne katılıyorum ne de katılmıyorum	35	26,1	50	27,2	85	26,7		
Katılıyorum	30	22,4	55	29,9	85	26,7		
Kesinlikle Katılıyorum	16	11,9	29	15,8	45	14,2		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
GDO'lu besinler doğal dengeyi bozar.								
Kesinlikle katılmıyorum	22	16,4	20	10,9	42	13,2	0,927	0,311
Katılmıyorum	30	22,4	35	19,0	65	20,4		
Ne katılıyorum ne de katılmıyorum	38	28,4	45	24,5	83	26,1		
Katılıyorum	30	22,4	54	29,3	84	26,4		
Kesinlikle Katılıyorum	14	10,4	30	16,3	44	13,8		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Genetiği değiştirilmiş buğdaydan üretilen ekmeği yerim.								
Kesinlikle katılmıyorum	20	14,9	22	12,0	42	13,2	-1,328	0,189
Katılmıyorum	28	20,9	35	19,0	63	19,8		
Ne katılıyorum ne de katılmıyorum	35	26,1	45	24,5	80	25,2		
Katılıyorum	32	23,9	50	27,2	82	25,8		
Kesinlikle Katılıyorum	19	14,2	32	17,4	51	16,0		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
GDO'lu besinleri destekleyenler saf ve kolay aldananlardır.								
Kesinlikle katılmıyorum	18	13,4	25	13,6	43	13,5	0,966	0,367
Katılmıyorum	30	22,4	33	17,9	63	19,8		
Ne katılıyorum ne de katılmıyorum	40	29,9	45	24,5	85	26,7		
Katılıyorum	30	22,4	50	27,2	80	25,2		
Kesinlikle Katılıyorum	16	11,9	31	16,8	47	14,8		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
GDO'lu besinler mutlu olmamız gereken büyük bir gelişmedir.								
Kesinlikle katılmıyorum	22	16,4	24	13,0	46	14,5	1,714	0,092
Katılmıyorum	28	20,9	34	18,5	62	19,5		
Ne katılıyorum ne de katılmıyorum	35	26,1	45	24,5	80	25,2		
Katılıyorum	32	23,9	50	27,2	82	25,8		
Kesinlikle Katılıyorum	17	12,7	31	16,8	48	15,0		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		

	Fen Bilgisi		Sınıf		TOPLAM		t	p
	n	%	n	%	n	%		
Genetiği değiştirilen organizmalar doğadaki besin zincirini bozar.								
Kesinlikle katılmıyorum	18	13,4	20	10,9	38	11,9	0,628	0,559
Katılmıyorum	25	18,7	33	17,9	58	18,2		
Ne katılıyorum ne de katılmıyorum	35	26,1	45	24,5	80	25,2		
Katılıyorum	35	26,1	55	29,9	90	28,3		
Kesinlikle Katılıyorum	21	15,7	31	16,8	52	16,4		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Bitkilerin genetik yapılarının değiştirilerek, tuzlu topraklarda daha iyi büyümelerini sağlamak benim açımdan kabul edilebilir.								
Kesinlikle katılmıyorum	19	14,2	22	12,0	41	12,9	-0,955	0,349
Katılmıyorum	30	22,4	34	18,5	64	20,1		
Ne katılıyorum ne de katılmıyorum	38	28,4	45	24,5	83	26,1		
Katılıyorum	32	23,9	50	27,2	82	25,8		
Kesinlikle Katılıyorum	15	11,2	33	17,9	48	15,1		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
GDO'lu besinler normal besinlere göre daha az yağ içerecekse onları tüketmek isterim.								
Kesinlikle katılmıyorum	20	14,9	22	12,0	42	13,2	0,761	0,483
Katılmıyorum	28	20,9	35	19,0	63	19,8		
Ne katılıyorum ne de katılmıyorum	40	29,9	45	24,5	85	26,7		
Katılıyorum	30	22,4	52	28,3	82	25,8		
Kesinlikle Katılıyorum	16	11,9	30	16,3	46	14,5		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Genetiği değiştirilmiş domatesleri yerim.								
Kesinlikle katılmıyorum	22	16,4	20	10,9	42	13,2	1,931	0,076
Katılmıyorum	28	20,9	35	19,0	63	19,8		
Ne katılıyorum ne de katılmıyorum	35	26,1	45	24,5	80	25,2		
Katılıyorum	32	23,9	52	28,3	84	26,4		
Kesinlikle Katılıyorum	17	12,7	32	17,4	49	15,4		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		

Tablo 5, öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ve GDO'lu gıdalara yönelik tutumlarını inceleyen bir çalışmanın bulgularını sunmaktadır. Bu bulgular, fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gören katılımcılar arasında önemli farklılıklar ve benzerlikler ortaya koymaktadır. Öğretmen adaylarının GDO'lu gıdalara ilişkin çeşitli ifadeler karşısındaki tutumları, t-testleriyle karşılaştırılmış ve anlamlılık düzeyleri (p değerleri) incelenmiştir.

İlk olarak, katılımcıların "GDO'lu besinleri yemek güvenli değildir" ifadesine ilişkin görüşleri değerlendirildiğinde, fen bilgisi öğretmen adaylarının %14,9'u bu ifadeye "Kesinlikle katılmıyorum" yanıtını verirken, sınıf öğretmenliği öğrencilerinde bu oran %8,2 olarak kaydedilmiştir. Toplamda %22'lik bir kesim bu ifadeye katılmadığını belirtmiştir. Bununla birlikte, katılımcıların %25,1'i "Ne katılıyorum ne de katılmıyorum" cevabını vermiş ve bu bulgu, öğretmen adaylarının bu konuda kararsız olduklarını göstermektedir. Diğer taraftan, sınıf öğretmenliği bölümü öğrencilerinin %25'i bu ifadeye "Kesinlikle katılıyorum" derken, fen bilgisi öğretmen adaylarının %17,9'u aynı yanıtı vermiştir. Bu sonuçlar arasında anlamlı bir fark olmadığı gözlemlenmiştir (p = 0,230).

"GDO alışmaları desteklenmelidir" ifadesi için yapılan değerlendirmede ise, katılımcıların önemli bir kısmının bu görüşe karşı çekimser kaldığı grlmektedir. Fen bilgisi ğretmen adaylarının %29,9'u ve sınıf ğretmenliği adaylarının %27,2'si "Ne katılıyorum ne de katılmıyorum" yanıtını vermiştir. Bu, GDO çalışmalarına yönelik net bir tutum sergileyemeyen katılımcıların varlığına işaret etmektedir. İfadenin desteklenip desteklenmemesi konusunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p = 0,148$).

Diğer bir ifade olan "evre rgtleri GDO'lu besinlerle ilgili tehlikeleri abartmaktadır" sorusunda ise ğretmen adaylarının büyük bir bölümü (%44,5) bu ifadenin karşısında yer almıştır. Ancak dikkat çekici bir şekilde sınıf ğretmenliği ğrencilerinin %17,4' bu ifadeye "Kesinlikle katılıyorum" derken, fen bilgisi öğrencileri arasında bu oran %8,9'da kalmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bir seviyede bulunmasa da ($p = 0,076$), iki grup arasında GDO'lu gıdalar konusunda risk algısındaki farklılığı vurgulamaktadır.

GDO'lu besinlerin çevresel ve biyolojik dengeyi bozup bozmayacağına ilişkin soruda ise, katılımcıların yaklaşık dörtte biri (%26,1) bu ifadeye "Ne katılıyorum ne de katılmıyorum" şeklinde cevap vermiştir. İki grup arasında bu ifadeye verilen yanıtlar arasında istatistiksel bir farklılık olmadığı ($p = 0,311$) dikkat çekmektedir. Bu sonuçlar, GDO'lu gıdaların çevresel etkileri konusunda öğrencilerin belirsiz bir tutum içinde olduklarını ortaya koymaktadır.

Genetiği değiştirilmiş buğdaydan üretilen ekmeği yerim ifadesine ilişkin bulgular, ğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun bu tür ekmekleri tüketme konusunda kararsız olduğunu göstermektedir. Hem fen bilgisi (%26,1) hem de sınıf ğretmenliği adaylarının (%24,5) nemli bir kısmı ne katılmakta ne de karşı çıkmaktadır. Bu sonuçlar, genetiği değiştirilmiş gıdaların günlük hayatta ne kadar kabul edilebilir olduğuna dair belirsizliğin devam ettiğini göstermektedir.

GDO'lu besinleri destekleyenler saf ve kolay aldananlardır ifadesine karşı ğretmen adaylarının tutumları arasında önemli bir fark bulunmamaktadır. Her iki grup da bu ifadeye %20'lik bir oranda katılmamaktadır. Bu durum, ğretmen adaylarının GDO'lu

gıdalar konusundaki bilgi ve görüşlerinin basit bir yanılsama olarak görülmemesi gerektiğini düşündüklerini göstermektedir.

GDO'lu besinler mutlu olmamız gereken büyük bir gelişmedir ifadesine fen bilgisi öğretmen adaylarının %16,4'ü kesinlikle karşı çıkarken, sınıf öğretmenliği adaylarında bu oran %13,0'dır. Bu bulgu, öğretmen adaylarının GDO'lu gıdaların insan yaşamına olumlu katkı sağlayıp sağlamayacağı konusunda kararsız olduklarını ortaya koymaktadır. Bu durum, GDO'ların yararlarının henüz tam olarak anlaşılmadığını yansıtmaktadır.

Genetiği değiştirilen organizmalar doğadaki besin zincirini bozar ifadesine ilişkin bulgular, her iki grup arasında ciddi bir fark olmadığını göstermektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının %26,1'i bu ifadeye katılırken, sınıf öğretmenliği adaylarında bu oran %29,9'dur. Bu sonuç, öğretmen adaylarının çoğunlukla GDO'ların çevresel etkilerine yönelik endişe taşıdığını göstermektedir.

Bitkilerin genetik yapılarının değiştirilerek, tuzlu topraklarda daha iyi büyümelerini sağlamak benim açımdan kabul edilebilir ifadesine fen bilgisi öğretmen adaylarının %23,9'u katılırken, sınıf öğretmenliği adaylarında bu oran %27,2'dir. Her iki grup da genetik değişikliklerin faydalı kullanım alanlarına olumlu bakmakta, ancak kararsızlık payı da oldukça yüksektir. Bu bulgular, GDO'ların farklı amaçlarla kullanımına yönelik tutumların çeşitliliğini yansıtmaktadır.

GDO'lu besinler normal besinlere göre daha az yağ içerecekse onları tüketmek isterim ifadesine verilen yanıtlar, öğretmen adaylarının yağ oranı gibi sağlık faktörlerine dayalı olarak GDO'lu gıdalara daha olumlu yaklaştıklarını göstermektedir. Her iki grup da yaklaşık %25 oranında bu ifadeye katılmakta, ancak kararsız olanların oranı da %26 civarındadır. Bu bulgular, GDO'lu gıdaların sağlık faydalarının öğretmen adaylarının tutumlarını etkileyebileceğini düşündürmektedir.

Genetiği değiştirilmiş domatesleri yerim ifadesine yönelik bulgular, fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği adaylarının %26 oranında kararsız olduğunu göstermektedir. Katılımcılar genetiği değiştirilmiş domateslere karşı bir önyargı taşımamakta, ancak bu tür ürünleri tüketme konusunda net bir karar verememektedirler. Bu sonuçlar, genetik

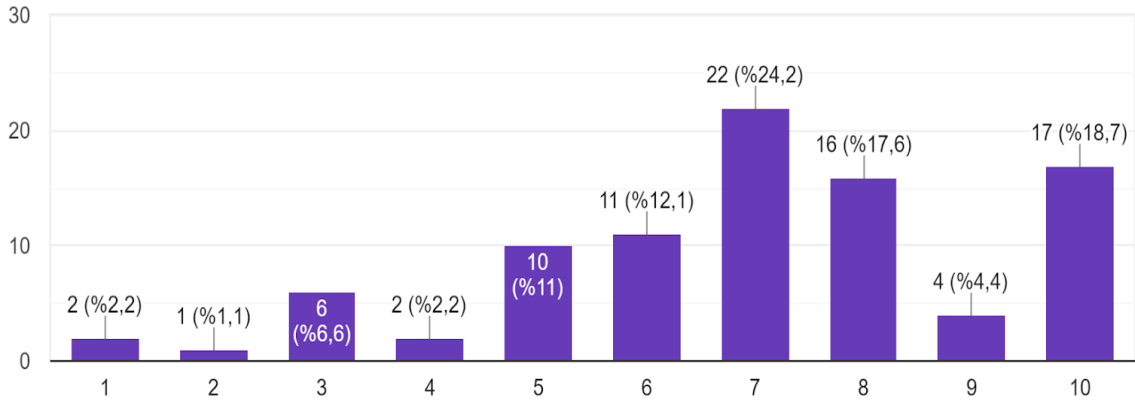
modifikasyonun gündelik yaşamda nasıl kabul edileceğine dair halen belirsizliklerin sürdüğünü göstermektedir.

4.3. Öğretmen Adaylarının GDO'lu Besinlere Yönelik Risk Algılarına İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının GDO'lu besinlerin risk düzeylerine ilişkin görüşleri Şekil 6'da verilmiştir.

Şekil 6

Öğretmen Adaylarının GDO'lu Besinleri Riskli Bulma Düzeylerine İlişkin Bulgular

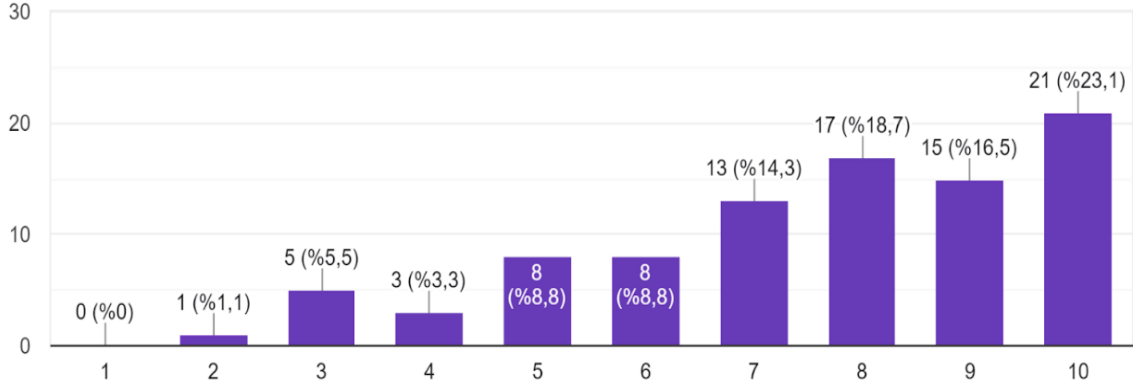


Şekil 6'da öğretmen adaylarının GDO içeren besinleri riskli bulma düzeylerine ilişkin bulgular sunulmuştur. En yüksek katılım, risk düzeyi 7 (%24,2) ile olmuştur. Bunu sırasıyla 10 (%18,7) ve 8 (%17,6) risk seviyeleri takip etmektedir. Bu sonuçlar, öğretmen adaylarının önemli bir kısmının GDO'lu besinleri yüksek düzeyde riskli bulduklarını, özellikle 7-10 aralığında yoğunlaştıklarını göstermektedir.

Orta düzeyde risk algısı ise %12,1 oranıyla 6 seviyesinde yer alırken, düşük risk algısına sahip olanların oranı oldukça düşüktür. Risk seviyesini 1 olarak değerlendirenlerin oranı %2,2, 2 olarak değerlendirenlerin oranı %1,1'dir. Bu bulgular, katılımcıların büyük çoğunluğunun GDO'lu gıdalara temkinli yaklaştıklarını ve yüksek risk algısına sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Bu durum, GDO'lu gıdalara ilişkin farkındalık düzeylerinin ve kaygıların genel olarak yüksek olduğunu göstermekte, öğretmen adaylarının bu konudaki endişelerinin dikkat çekici olduğunu işaret etmektedir.

Şekil 7

Öğretmen Adaylarının GDO'lu Besinleri İnsanlar İçin Riskli Bulma Düzeylerine İlişkin Bulgular



Şekil 7'de, katılımcıların GDO'lu besinlerin genel olarak insanlar için ne kadar riskli olduğunu değerlendirdikleri bulgular yer almaktadır. Katılımcılar risk düzeyini 1 ile 10 arasında derecelendirmiş olup, en yüksek katılım %23,1 oranıyla 10. risk seviyesinde gerçekleşmiştir. Bu oran, katılımcıların önemli bir kısmının GDO'lu gıdaları en üst düzeyde riskli gördüğünü göstermektedir. Bunu sırasıyla 8. (%18,7) ve 9. (%16,5) risk seviyeleri takip etmektedir. Bu bulgular, katılımcıların büyük çoğunluğunun GDO'lu besinleri insanlar için yüksek düzeyde riskli olarak değerlendirdiğini ortaya koymaktadır.

Orta düzeyde risk algısı ise %14,3 oranıyla 7. risk seviyesinde yoğunlaşmıştır. Daha düşük risk seviyelerinde ise katılım oranlarının oldukça düşük olduğu görülmektedir. Özellikle 1 ve 2. seviyeler, toplamda sadece %1,1 ve %5,5 oranında katılımcı tarafından değerlendirilmiştir. Bu sonuçlar, katılımcıların genel olarak GDO'lu gıdaları ciddi bir sağlık ve güvenlik riski olarak gördüğünü ve daha düşük risk algısına sahip olanların oldukça azınlıkta kaldığını göstermektedir. Bu bulgular, GDO'lu gıdaların halk arasında risk algısının yüksek olduğunu ve bu konuda bilgilendirme ve eğitim ihtiyacının önem kazandığını işaret etmektedir.

Tablo 6

Öğretmen Adaylarının GDO'lu Gıdalara Yönelik Risk Algılarına İlişkin Bulgular

	Fen Bilgisi		Sınıf		TOPLAM		t	p
	n	%	n	%	n	%		
Bu riske maruz kalanlar için bu risk faktörü ne kadar yenidir?								
Hiç	45	14,2	52	16,4	97	15,3	0,105	0,759
Çok az oranda	30	9,4	32	10,1	62	9,8		
Az oranda	28	8,8	29	9,1	57	9,0		
Orta derecede	25	7,9	27	8,5	52	8,2		
Yüksek oranda	6	1,9	9	2,8	15	2,4		
Aşırı yüksek oranda	0	0,0	2	0,6	2	0,3		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Gen değişikliği ahlaki kurallara ne derecede uygundur?								
Hiç	40	13,5	55	17,3	95	15,0	0,110	0,725
Çok az oranda	32	10,3	34	10,9	66	10,6		
Az oranda	30	9,8	30	9,7	60	9,7		
Orta derecede	25	8,1	26	8,4	51	8,2		
Yüksek oranda	7	2,3	10	3,2	17	2,7		
Aşırı yüksek oranda	0	0,0	2	0,6	2	0,3		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
GDO'lu besinler çevreye ne kadar zarar verecektir?								
Hiç	38	12,8	50	16,1	88	14,3	0,129	0,744
Çok az oranda	29	9,4	31	10,0	60	9,7		
Az oranda	28	9,1	30	9,7	58	9,4		
Orta derecede	22	7,1	25	8,1	47	7,6		
Yüksek oranda	9	2,9	12	3,9	21	3,3		
Aşırı yüksek oranda	1	0,3	2	0,6	3	0,5		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
GDO'lu besinler ile ilgili riskler faydalarından istifade etmek için ne derecede kabul edilebilir?								
Hiç	37	12,4	49	15,8	86	13,5	0,116	0,733
Çok az oranda	31	10,0	33	10,7	64	10,1		
Az oranda	30	9,7	30	9,7	60	9,7		
Orta derecede	24	7,7	25	8,1	49	7,7		
Yüksek oranda	8	2,6	10	3,2	18	2,8		
Aşırı yüksek oranda	4	1,3	2	0,6	6	0,9		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Genetiği değiştirilen canlılar doğadaki hayvanlara ne kadar zarar verecektir?								
Hiç	39	13,0	51	16,5	90	14,2	0,261	0,672
Çok az oranda	30	9,7	32	10,4	62	9,8		
Az oranda	28	9,1	30	9,7	58	9,4		
Orta derecede	24	7,8	25	8,1	49	7,7		
Yüksek oranda	9	2,9	11	3,6	20	3,1		
Aşırı yüksek oranda	4	1,3	2	0,6	6	0,9		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Gen değişikliği kanserlere ne derecede yol açacaktır?								
Hiç	35	11,5	48	15,5	83	13,0	0,276	0,662
Çok az oranda	32	10,4	34	11,0	66	10,4		
Az oranda	28	9,1	30	9,7	58	9,4		
Orta derecede	26	8,5	25	8,1	51	8,0		
Yüksek oranda	8	2,6	10	3,2	18	2,8		
Aşırı yüksek oranda	5	1,6	2	0,6	7	1,1		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
İnsanlar doğanın düzenini ne kadar bozmuştur?								
Hiç	30	9,7	40	12,9	70	11,0	0,494	0,538
Çok az oranda	29	9,4	33	10,7	62	9,8		
Az oranda	28	9,1	31	10,0	59	9,3		
Orta derecede	27	8,8	25	8,1	52	8,2		
Yüksek oranda	12	3,9	15	4,9	27	4,2		
Aşırı yüksek oranda	8	2,6	3	0,9	11	1,7		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		

	Fen Bilgisi		Sınıf		TOPLAM		t	p
	n	%	n	%	n	%		
Gen değişikliği ani negatif neticelere ne kadar yol açar?								
Hiç	36	11,6	47	15,2	83	13,0	0,112	0,735
Çok az oranda	32	10,4	35	11,3	67	10,5		
Az oranda	28	9,1	31	10,0	59	9,3		
Orta derecede	24	7,8	26	8,4	50	7,9		
Yüksek oranda	9	2,9	13	4,2	22	3,4		
Aşırı yüksek oranda	5	1,6	2	0,6	7	1,1		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
GDO'lu besinler insanların kısa vadede ölmesine ne derecede neden olur?								
Hiç	34	11,0	46	14,8	80	12,6	0,399	0,681
Çok az oranda	31	10,0	33	10,7	64	10,1		
Az oranda	27	8,7	30	9,7	57	9,0		
Orta derecede	25	7,9	25	8,1	50	7,9		
Yüksek oranda	9	2,9	11	3,6	20	3,1		
Aşırı yüksek oranda	8	2,6	3	0,9	11	1,7		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Gen değişikliği doğal olmayan faaliyetlerin ne derecede bir ürünüdür?								
Hiç	37	12,4	48	15,5	85	13,3	0,812	0,293
Çok az oranda	30	9,7	31	10,0	61	9,6		
Az oranda	28	9,1	29	9,4	57	9,0		
Orta derecede	25	7,9	26	8,4	51	8,0		
Yüksek oranda	10	3,2	12	3,9	22	3,4		
Aşırı yüksek oranda	4	1,3	3	0,9	7	1,1		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Gen değişimi gelecek nesillerdeki çocuklarda hastalıklara ne kadar yol açacaktır?								
Hiç	39	13,0	50	16,1	89	14,0	0,682	0,417
Çok az oranda	31	10,0	32	10,4	63	9,9		
Az oranda	29	9,4	28	9,0	57	9,0		
Orta derecede	26	8,4	25	8,1	51	8,0		
Yüksek oranda	7	2,3	10	3,2	17	2,7		
Aşırı yüksek oranda	2	0,6	3	0,9	5	0,8		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Gen değişikliği ne derecede etik dışıdır?								
Hiç	41	13,4	53	17,1	94	14,8	0,655	0,433
Çok az oranda	30	9,7	30	9,7	60	9,7		
Az oranda	27	8,8	30	9,7	57	9,0		
Orta derecede	26	8,4	24	7,8	50	7,9		
Yüksek oranda	9	2,9	12	3,9	21	3,3		
Aşırı yüksek oranda	1	0,3	3	0,9	4	0,6		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Gen değişikliği ne derecede doğanın dengesini bozan insanoğlunun bir ürünüdür?								
Hiç	42	13,7	52	16,8	94	14,8	0,528	0,610
Çok az oranda	30	9,7	32	10,4	62	9,7		
Az oranda	28	9,1	30	9,7	58	9,1		
Orta derecede	25	8,1	26	8,4	51	8,0		
Yüksek oranda	8	2,6	10	3,2	18	2,8		
Aşırı yüksek oranda	1	0,3	2	0,6	3	0,5		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Gen değişikliği insanların çıkarıcılığının ne derecede bir sonucudur?								
Hiç	41	13,4	50	16,1	91	14,3	0,128	0,716
Çok az oranda	32	10,4	33	10,7	65	10,2		
Az oranda	28	9,1	29	9,4	57	9,0		
Orta derecede	24	7,8	27	8,7	51	8,0		
Yüksek oranda	8	2,6	12	3,9	20	3,1		
Aşırı yüksek oranda	1	0,3	3	0,9	4	0,6		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Gen değişikliğinin etkileri zaman içerisinde ne kadar artacaktır?								
Hiç	36	11,6	48	15,5	84	13,2	0,352	0,681
Çok az oranda	31	10,0	30	9,7	61	9,6		
Az oranda	29	9,4	30	9,7	59	9,3		
Orta derecede	25	7,9	27	8,7	52	8,2		
Yüksek oranda	9	2,9	11	3,6	20	3,1		

	Fen Bilgisi		Sınıf		TOPLAM		t	p
	n	%	n	%	n	%		
Aşırı yüksek oranda	4	1,3	3	0,9	7	1,1		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Gen değişikliği ne derecede doğaya karşı olarak yapılan bir uygulamadır?								
Hiç	38	12,8	50	16,1	88	14,3		
Çok az oranda	29	9,4	31	10,0	60	9,7		
Az oranda	27	8,8	29	9,4	56	8,8		
Orta derecede	24	7,8	26	8,4	50	7,9	2,034	0,212
Yüksek oranda	10	3,2	13	4,2	23	3,6		
Aşırı yüksek oranda	6	1,9	2	0,6	8	1,2		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Gen değişikliği günümüzde bilinmeyen negatif etkilere ne kadar yol açacaktır?								
Hiç	35	11,5	48	15,5	83	13,0		
Çok az oranda	30	9,7	32	10,4	62	9,7		
Az oranda	28	9,1	29	9,4	57	9,0		
Orta derecede	25	7,9	27	8,7	52	8,2	1,847	0,308
Yüksek oranda	10	3,2	12	3,9	22	3,4		
Aşırı yüksek oranda	6	1,9	2	0,6	8	1,2		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Gen değişikliği teknolojisi otoriteler tarafından ne derecede kontrol altında tutulmalıdır?								
Hiç	34	11,0	45	14,5	79	12,4		
Çok az oranda	31	10,0	30	9,7	61	9,6		
Az oranda	28	9,1	30	9,7	58	9,1		
Orta derecede	26	8,4	28	9,0	54	8,5	3,052	0,191
Yüksek oranda	9	2,9	12	3,9	21	3,3		
Aşırı yüksek oranda	6	1,9	3	0,9	9	1,4		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
GDO teknolojisi ne kadar korkutucudur?								
Hiç	37	12,4	48	15,5	85	13,3		
Çok az oranda	30	9,7	31	10,0	61	9,6		
Az oranda	27	8,8	29	9,4	56	8,8		
Orta derecede	25	7,9	26	8,4	51	8,0	1,468	0,277
Yüksek oranda	10	3,2	11	3,6	21	3,3		
Aşırı yüksek oranda	5	1,6	3	0,9	8	1,2		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Gen değişikliğinin ne derecede kötü sonuçları olacaktır?								
Hiç	36	11,6	47	15,2	83	13,0		
Çok az oranda	31	10,0	32	10,4	63	9,9		
Az oranda	28	9,1	28	9,0	56	8,8		
Orta derecede	25	7,9	25	8,1	50	7,9	1,581	0,231
Yüksek oranda	9	2,9	11	3,6	20	3,1		
Aşırı yüksek oranda	5	1,6	3	0,9	8	1,2		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Bu riske kişisel olarak ne kadar maruz kalacaksınız?								
Hiç	37	12,4	49	15,8	86	13,5		
Çok az oranda	30	9,7	31	10,0	61	9,6		
Az oranda	28	9,1	29	9,4	57	9,0		
Orta derecede	25	7,9	26	8,4	51	8,0	2,104	0,206
Yüksek oranda	10	3,2	11	3,6	21	3,3		
Aşırı yüksek oranda	4	1,3	2	0,6	6	0,9		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Bu riske diğer insanlar ne derecede maruz kalacaktır?								
Hiç	36	11,6	47	15,2	83	13,0		
Çok az oranda	31	10,0	32	10,4	63	9,9		
Az oranda	29	9,4	28	9,0	57	9,0		
Orta derecede	27	8,8	26	8,4	53	8,2	1,795	0,294
Yüksek oranda	9	2,9	10	3,2	19	3,0		
Aşırı yüksek oranda	2	0,6	3	0,9	5	0,8		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
GDO'lu besinler kolay kolay azaltılmayacak risklere ne derecede sahiptir?								
Hiç	37	12,4	48	15,5	85	13,3		
Çok az oranda	30	9,7	31	10,0	61	9,6	1,688	0,344
Az oranda	29	9,4	30	9,7	59	9,3		

	Fen Bilgisi		Sınıf		TOPLAM		t	p
	n	%	n	%	n	%		
Orta derecede	24	7,8	25	8,1	49	7,7		
Yüksek oranda	9	2,9	12	3,9	21	3,3		
Aşırı yüksek oranda	5	1,6	2	0,6	7	1,1		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
GDO'lu besinler insanlara ne kadar zarar verecektir?								
Hiç	39	13,0	50	16,1	89	14,0		
Çok az oranda	30	9,7	30	9,7	60	9,7		
Az oranda	28	9,1	28	9,0	56	8,8		
Orta derecede	26	8,4	27	8,7	53	8,3	1,944	0,281
Yüksek oranda	7	2,3	10	3,2	17	2,7		
Aşırı yüksek oranda	4	1,3	2	0,6	6	0,9		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Gen değişikliği geri dönüşümü olmayan negatif etkilere ne kadar yol açacaktır?								
Hiç	38	12,8	49	15,8	87	13,7		
Çok az oranda	31	10,0	32	10,4	63	9,9		
Az oranda	28	9,1	28	9,0	56	8,8		
Orta derecede	27	8,8	27	8,7	54	8,5	1,782	0,310
Yüksek oranda	7	2,3	10	3,2	17	2,7		
Aşırı yüksek oranda	3	1,0	2	0,6	5	0,8		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		
Genetiği değiştirilen canlılar doğadaki bitkilere ne kadar zarar verecektir?								
Hiç	36	11,6	48	15,5	84	13,2		
Çok az oranda	31	10,0	32	10,4	63	9,9		
Az oranda	28	9,1	28	9,0	56	8,8		
Orta derecede	26	8,4	26	8,4	52	8,2	2,146	0,251
Yüksek oranda	8	2,6	10	3,2	18	2,8		
Aşırı yüksek oranda	5	1,6	2	0,6	7	1,1		
TOPLAM	134	100,0	184	100,0	318	100,0		

Tablo 6 incelendiğinde öğretmen adaylarının “Bu riske maruz kalanlar için bu risk faktörü ne kadar yenidir?” sorusuna yönelik katılımcıların %15,3’ü bu riskin kendileri için hiç yeni olmadığını, yalnızca %2,4’ü bu riski yüksek oranda yeni olarak gördükleri cevabını vermişlerdir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının %14,2’si genetik modifikasyonun risklerini "hiç" yeni bulmazken, sınıf öğretmenliği adaylarının %16,4’ü aynı görüştedir. Her iki grup için de bu risklerin yeni olmadığına dair benzer bir algı oluşmuştur, ancak sınıf öğretmenliği adayları bu riski biraz daha eski bulmaktadır. Bununla birlikte, yüksek oranda yenilik taşıdığını düşünenlerin oranı (%2,4) her iki grupta da oldukça düşük olup, risk faktörünün genel anlamda her iki grup tarafından aşına olduğu görülmektedir. Bu sonuç, genetik değişim teknolojilerinin büyük ölçüde tanınmış ve artık toplumda aşına olunan bir kavram haline geldiğini, bu nedenle de bir yenilik olarak algılanmadığını göstermektedir. Ancak, riski yüksek oranda yeni bulanların azlığı, bu teknolojilere yönelik farkındalığın da yerleşik olduğunu düşündürmektedir.

Tablo 6 incelendiğinde “Gen değişikliği ahlaki kurallara ne derecede uygundur?” sorusuna yönelik katılımcıların %15’inin bu teknolojinin ahlaki kurallara hiç uygun

olmadığı yönünde cevap verdikleri görülmüştür. Buna karşılık, sadece %2,7'si yüksek oranda ahlaki uygunluk görmektedir. Gen değişikliğinin ahlaki boyutları konusunda fen bilgisi öğretmen adaylarının %13,5'i bu teknolojiyi hiç uygun bulmazken, sınıf öğretmenliği adaylarının %17,3'ü aynı görüştedir. Sınıf öğretmenliği adaylarının, genetik modifikasyonu ahlaki açıdan daha fazla sorguladıkları ve daha eleştirel yaklaştıkları görülmektedir. Bunun aksine, fen bilgisi öğretmen adayları bu konuda biraz daha esnek bir tutum sergilemektedir. Yine de her iki grup arasında ahlaki uygunluk açısından belirgin bir fark yoktur; genel algı, bu teknolojinin ahlaki açıdan tartışmalı olduğu yönündedir. Bu sonuç, toplumda genetik modifikasyonun etik boyutları üzerine ciddi endişeler olduğunu ve bu teknolojinin birçok kişi tarafından ahlaki bir tartışma alanı olarak görüldüğünü göstermektedir. Genetik değişikliklerin toplumdaki etik normlara ne kadar uygun olduğu konusunda genel bir çekingenlik mevcuttur.

Tablo 6 incelendiğinde “GDO'lu besinler çevreye ne kadar zarar verecektir?” sorusuna yönelik %14,3 oranında katılımcı bu besinlerin çevreye hiç zarar vermeyeceğini düşünmektedir. Ancak, %3,3'lük bir kesim, bu besinlerin çevreye yüksek oranda zarar vereceğini ifade etmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının %12,8'i GDO'lu besinlerin çevreye zarar vermeyeceğini düşünürken, sınıf öğretmenliği adaylarının %16,1'i aynı görüştedir. Çevresel zararlar konusundaki bu farklılık, sınıf öğretmenliği adaylarının GDO'ların çevresel etkileri konusunda daha iyimser bir bakış açısına sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, her iki grup da yüksek düzeyde çevresel zarar beklentisini düşük tutmakta, fen bilgisi öğretmen adaylarının %2,9'u ve sınıf öğretmenliği adaylarının %3,9'u bu besinlerin çevreye ciddi zarar vereceğini düşünmektedir. Bu durum, GDO'ların çevresel etkilerine yönelik kamuoyunda yaygın bir endişe olmadığını, ancak yine de bazı bireylerin bu teknolojilere karşı çevreyi koruma kaygıları taşıdığını göstermektedir. Toplumda GDO'ların çevresel sonuçlarına dair algılar genellikle düşük risk seviyelerinde toplanmıştır.

Tablo 6 incelendiğinde “GDO'lu besinler ile ilgili riskler faydalarından istifade etmek için ne derecede kabul edilebilir?” sorusuna yönelik katılımcıların, GDO'ların faydalarından yararlanmak amacıyla bu risklerin kabul edilebilirliği konusundaki görüşleri incelendiğinde, %13,5 oranında katılımcı GDO'larla ilişkili risklerin hiç kabul edilemez olduğunu ifade etmiştir. Buna karşılık, sadece %0,9'luk bir kesim bu riskleri

aşırı yüksek oranda kabul edilebilir bulmuştur. GDO'larla ilgili risklerin faydalar doğrultusunda kabul edilebilirliği konusunda her iki grup arasında benzer görüşler bulunmaktadır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının %12,4'ü bu riskleri hiç kabul edilemez bulurken, sınıf öğretmenliği adaylarının %15,8'i aynı görüştedir. Sınıf öğretmenliği adayları, risklerin kabul edilebilirliği konusunda daha muhafazakâr bir yaklaşım sergilemektedir. Bununla birlikte, her iki grup da yüksek oranda kabul edilebilirlik algısını sınırlı tutmakta ve risklerin faydalar uğruna tolere edilmesi konusunda temkinli bir tavır sergilemektedir. Bu durum, GDO'ların sağladığı potansiyel faydaların, riskleri göz ardı edebilecek düzeyde olmadığını ve toplumda risk-fayda dengesinin halen tartışmalı olduğunu göstermektedir. Toplum genelinde ihtiyatlı bir yaklaşım hakimdir.

Tablo 6 incelendiğinde “Genetiği değiştirilen canlılar doğadaki hayvanlara ne kadar zarar verecektir?” sorusuna katılımcıların %14,2'si genetik modifikasyona uğramış canlıların doğadaki hayvanlara zarar vermeyeceğini belirtmiştir. Buna karşılık, yalnızca %3,1'lik bir kesim bu zararları yüksek oranda görmektedir. Genetiği değiştirilmiş canlıların doğadaki hayvanlara zarar verip vermeyeceği konusundaki görüşler, her iki grup arasında büyük benzerlik göstermektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının %13'ü bu zararları hiç görmezken, sınıf öğretmenliği adaylarının %16,5'i aynı görüştedir. Sınıf öğretmenliği adayları bu konuda biraz daha iyimserdir. Yüksek oranda zarar beklentisi, her iki grup arasında düşük düzeyde kalmıştır. Bu sonuç, her iki grup için de genetik modifikasyonun doğadaki hayvanlara ciddi bir zarar vermeyeceği yönünde bir algı olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, toplumun genetiği değiştirilmiş canlıların doğadaki hayvanlara ciddi zarar verme olasılığını düşük bulduğunu ortaya koymaktadır. Ancak, çevre ve ekosistem üzerindeki potansiyel etkiler konusunda sınırlı da olsa bir endişe mevcuttur. Genetiği değiştirilmiş organizmaların ekosistem dengesine zarar verip vermeyeceği sorusu, toplumda hala tartışılmaya devam etmektedir.

Tablo 6 incelendiğinde “Gen değişikliği kanserlere ne derecede yol açacaktır?” konusunda katılımcıların %13'ü gen değişikliğinin kanserlere yol açmayacağını belirtirken, %2,8'i bu riskin yüksek olduğunu düşünmektedir. Genetik modifikasyonun kanserlere yol açma olasılığı konusunda her iki grup arasında küçük farklılıklar gözlenmektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının %11,5'i gen değişikliğinin kanserlere yol açmayacağını belirtirken, sınıf öğretmenliği adaylarının %15,5'i aynı görüştedir. Sınıf

öğretmenliği adayları, genetik modifikasyonun sağlık üzerindeki etkileri konusunda daha iyimser bir bakış açısına sahiptir. Her iki grup da yüksek oranda kanser riski görmemektedir, bu da genetik değişikliklerin sağlık risklerine dair düşük bir algı olduğunu göstermektedir. Genetik değişikliklerin sağlık üzerindeki etkileri konusunda toplumda bir belirsizlik ve ihtiyatlı bir tutum olduğu görülmektedir. Kanser gibi ciddi hastalıklar konusundaki düşük risk algısı, genetik değişikliklerin sağlıkla ilgili olası zararları hakkında kamuoyunda yaygın bir bilinç eksikliği veya güvensizlik olduğuna işaret edebilir.

Tablo 6 incelendiğinde “İnsanlar doğanın düzenini ne kadar bozmuştur?” sorusuna %11 oranında katılımcı, insanların doğanın düzenini hiç bozmadığını yanıtını verirken, sadece %4,2’lik bir kesim yüksek oranda bozduğunu düşündüklerini ifade etmişlerdir. İnsanların doğanın düzenini bozup bozmadığı konusunda fen bilgisi öğretmen adaylarının %9,7’si ve sınıf öğretmenliği adaylarının %12,9’u bu durumu hiç bozmadığını düşünmektedir. Sınıf öğretmenliği adaylarının doğa üzerindeki insan etkisini daha az tehdit edici buldukları görülmektedir. Bununla birlikte, her iki grup da yüksek düzeyde bozma algısına sahip değildir, bu da doğanın dengesinin insanlar tarafından bozulmadığına dair genel bir düşünce olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, toplumda çevre üzerindeki insan etkisi konusunda bir farkındalık olduğunu, ancak bu etkinin ne kadar yıkıcı olduğu konusunda geniş bir görüş ayrılığı bulunduğunu göstermektedir. Doğa-insan ilişkisi üzerine farklı yaklaşımlar, toplumun bu konuda ne kadar bölünmüş olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 6 incelendiğinde “Gen değişikliği ani negatif neticelere ne kadar yol açar?” sorusuna yönelik %13 oranında katılımcı bu teknolojinin ani negatif sonuçlara yol açmayacağını belirtmiş, sadece %3,4’ü bu riskin yüksek olduğunu düşünmüştür. Genetik modifikasyonun ani negatif sonuçlar doğuracağına dair algılar, fen bilgisi öğretmen adaylarının %11,6’sı ve sınıf öğretmenliği adaylarının %15,2’si tarafından düşük düzeyde değerlendirilmiştir. Her iki grup da genetik değişikliklerin ani ve ciddi olumsuz sonuçlar doğuracağına dair düşük bir endişe taşımaktadır. Bu, genetik değişikliklerin ani tehlikeler yaratmayacağına yönelik yaygın bir algının her iki grup arasında da mevcut olduğunu göstermektedir. Bu durum, genetik modifikasyonların hemen fark edilebilecek olumsuz etkiler yaratacağına dair toplumda genel olarak düşük bir beklenti olduğunu

göstermektedir. Toplumda bu teknolojilere yönelik kaygılar olsa da, ani ve ciddi sonuçlar beklenmemektedir.

Tablo 6 incelendiğinde “GDO’lu besinler insanların kısa vadede ölmesine ne derecede neden olur?” sorusuna yönelik katılımcıların %12,6’sı GDO’lu besinlerin kısa vadede insan ölümüne neden olmayacağını düşünmektedir. Buna karşılık, %3,1’lik bir kesim bu besinlerin ölümcül sonuçlar doğurabileceğine inanmaktadır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının %11’i, GDO’lu besinlerin insanlara kısa vadede zarar vermeyeceğini düşünürken, sınıf öğretmenliği adaylarının %14,8’i bu görüştedir. Sınıf öğretmenliği adayları, GDO’ların sağlık üzerindeki kısa vadeli etkilerine dair daha iyimserdir. Her iki grup da yüksek düzeyde ölüm riski algısına sahip değildir, bu da GDO’ların kısa vadede insan sağlığına ciddi bir tehdit oluşturmadığı düşüncesini desteklemektedir. GDO’larla ilgili sağlık riskleri algısının genellikle düşük seviyelerde kaldığı, ancak yine de bir grup insanın bu konuda endişe duyduğu anlaşılmaktadır. GDO’ların kısa vadeli ölüm risklerine ilişkin algılar, genel olarak toplumda yaygın bir güvenlik endişesi olmadığını göstermektedir.

Tablo 6 incelendiğinde “Gen değişikliği doğal olmayan faaliyetlerin ne derecede bir ürünüdür?” sorusuna yönelik katılımcıların %13,3’ü gen değişikliğinin doğal olmayan bir faaliyet olduğunu belirtirken, %1,1’i aşırı yüksek bir oranda doğal dışı olduğunu düşünmektedir. Gen değişikliğinin doğal dışı olup olmadığına dair algılar her iki grup arasında benzerlik göstermektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının %12,4’ü gen değişikliğinin doğal dışı olmadığını düşünürken, sınıf öğretmenliği adaylarının %15,5’i bu görüştedir. Sınıf öğretmenliği adayları, gen değişikliğini daha fazla doğal bir süreç olarak değerlendirme eğilimindedir. Bununla birlikte, her iki grup da genetik modifikasyonun doğal dışı bir süreç olduğu konusunda önemli bir fark görmemektedir. Sonuçlar, genetik modifikasyonun, topluma göre doğallık kavramından bir sapma olarak görüldüğünü, ancak bu görüşün yaygın bir endişe kaynağı olmadığını göstermektedir. Toplum, genetik değişiklikleri belirli bir düzeyde kabul etmeye hazır görünse de, doğal olmayan bir süreç olarak görmeye de eğilimlidir.

Tablo 6 incelendiğinde “Gen değişimi gelecek nesillerdeki çocuklarda hastalıklara ne kadar yol açacaktır?” sorusuna yönelik katılımcıların algıları, %14 oranında bu riski hiç görmediklerini, %2,7 oranında ise bu riski yüksek bulduklarını ortaya koymaktadır.

Gelecek nesillere yönelik hastalık riski konusunda fen bilgisi öğretmen adaylarının %13'ü bu riski düşük bulurken, sınıf öğretmenliği adaylarının %16,1'i aynı görüştedir. Sınıf öğretmenliği adayları, genetik değişikliklerin gelecekteki olumsuz sağlık etkileri konusunda daha iyimserdir. Her iki grup da yüksek oranda sağlık riski görmemektedir, bu da genetik değişikliklerin uzun vadeli etkileri konusunda genel bir rahatlık olduğunu göstermektedir. Toplumun genelinde genetik değişikliklerin gelecek nesillere yönelik ciddi sağlık riskleri yaratacağına dair yaygın bir endişe olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, düşük seviyede de olsa genetik modifikasyonların uzun vadeli etkilerine dair belirsizlik ve kaygılar mevcuttur.

Tablo 6 incelendiğinde katılımcıların %14,8'i gen değişikliğinin etik dışı olduğunu ifade ederken, %3,3'ü bu teknolojiyi yüksek oranda etik dışı bulmuştur. Gen değişikliğinin etik dışı olup olmadığına dair algılar, her iki grup arasında benzerlik göstermektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının %13,4'ü ve sınıf öğretmenliği adaylarının %17,1'i genetik modifikasyonu etik dışı bulmaktadır. Sınıf öğretmenliği adayları bu konuda daha eleştirel bir tutum sergilemektedir. Ancak her iki grup da genetik modifikasyonun etik dışı olduğuna dair belirgin bir endişe taşımaktadır. Bu sonuçlar, genetik modifikasyonların toplumsal ve ahlaki normlar açısından sorgulandığını ve etik kaygıların yaygın olduğunu göstermektedir. Etik açıdan genetik değişikliklerin kabul edilebilirliği, toplumun belirli kesimlerinde hâlâ tartışmalı bir konu olmaya devam etmektedir. Bu durum, bilimsel gelişmelerin toplumsal normlarla çeliştiği alanlarda devam eden etik tartışmalara işaret etmektedir.

Tablo 6 incelendiğinde “Gen değişikliği ne derecede doğanın dengesini bozan insanoğlunun bir ürünüdür?” sorusuna yönelik katılımcıların %14,8'i genetik modifikasyonların doğanın dengesini hiç bozmadığını düşünmektedir, ancak %2,8'lik bir kesim bu teknolojilerin doğa üzerinde önemli bir zarar yaratacağına inanmaktadır. Gen değişikliğinin doğanın dengesini bozma potansiyeli konusunda fen bilgisi öğretmen adaylarının %13,7'si bu riski görmezken, sınıf öğretmenliği adaylarının %16,8'i aynı görüştedir. Sınıf öğretmenliği adayları, genetik değişikliklerin doğanın dengesine zarar verme olasılığını daha düşük bulmaktadır. Her iki grup da bu konuda benzer bir görüş paylaşmaktadır ve genetik modifikasyonların doğaya ciddi zarar vermeyeceği yönündeki algı her iki grup arasında yaygındır. Sonuçlar, toplumda genetik değişikliklerin çevresel

etkilerine dair farklı görüşlerin olduğunu ve bazı kesimlerin bu teknolojiyi insan faaliyetlerinin doğaya verdiği zarar kapsamında değerlendirdiğini göstermektedir. Ancak genel algı, bu etkinin düşük seviyelerde olduğudur.

Tablo 6 incelendiğinde “Gen değişikliği insanların çıkarıcılığının ne derecede bir sonucudur?” sorusuna yönelik %14,3 oranında katılımcının gen değişikliğinin çıkarıcılık amacı taşımadığını düşündüğünü ortaya koymaktadır. Buna karşın, %3,1 oranında katılımcı genetik modifikasyonların yüksek düzeyde çıkarıcılığın bir ürünü olduğunu belirtmiştir. Bu maddeye ilişkin yanıtlar, genetik değişikliğin çıkarıcılık temelli olup olmadığı konusundaki algıların fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği adayları arasında benzer olduğunu göstermektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının %13,4’ü gen değişikliğinin insanların çıkarıcılığının bir sonucu olmadığını belirtirken, sınıf öğretmenliği adaylarının %16,1’i aynı görüştedir. Sınıf öğretmenliği adayları, genetik değişikliklerin çıkarıcılık temelli bir uygulama olmadığı konusunda daha iyimserdir. Her iki grup da bu teknolojinin yüksek düzeyde çıkarıcılık içerdiğini düşünmemektedir. Ancak yine de her iki grup arasında genetik modifikasyonların çıkar amaçlı kullanımı konusunda belirgin bir endişe olmadığı söylenebilir. Sonuçlar, genetik değişikliklerin insanlar tarafından sadece pragmatik ve faydacı amaçlar doğrultusunda yapılmadığı yönünde bir görüşün toplumda ağırlıklı olduğunu göstermektedir. Ancak az da olsa bu teknolojilerin çıkarıcılık temelli olarak kullanıldığına dair bir algı mevcuttur

Tablo 6 incelendiğinde “Gen değişikliğinin etkileri zaman içerisinde ne kadar artacaktır?” sorusuna yönelik katılımcıların %13,2’si gen değişikliğinin etkilerinin zamanla artmayacağı cevabını verirken, yalnızca %3,1’lik bir kesim bu etkinin yüksek oranda artacağı cevabını vermişlerdir. Gen değişikliğinin uzun vadede etkilerinin artıp artmayacağına ilişkin soruya verilen cevaplar, fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği adayları arasında büyük ölçüde benzerlik göstermektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının %11,6’sı ve sınıf öğretmenliği adaylarının %15,5’i bu etkilerin zamanla artmayacağını düşünmektedir. Her iki grup da genetik modifikasyonların uzun vadede daha büyük olumsuz etkiler yaratacağına dair düşük bir endişeye sahiptir. Genel olarak, genetik değişikliklerin zamanla daha kötü sonuçlar doğuracağına dair algı her iki grup arasında düşüktür. Sonuçlar, toplumda genetik değişikliklerin uzun vadede daha büyük etkiler doğuracağına dair ciddi bir endişe olmadığını göstermektedir. Genetik modifikasyonların

gelecekte ne gibi sonuçlar doğuracağına dair bir belirsizlik olsa da, toplumda bu etkilerin sınırlı kalacağı yönünde bir algı hakimdir.

Tablo 6 incelendiğinde “Gen değişikliği ne derecede doğaya karşı olarak yapılan bir uygulamadır?” sorusuna katılımcıların %14,3’ü bu teknolojinin doğaya karşı olmadığı yanıtını vermişlerdir. Buna karşın, %3,6 oranında katılımcı gen değişikliğini doğaya karşı yapılan yüksek düzeyde bir uygulama olarak değerlendirmektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının %12,8’i gen değişikliğinin doğaya karşı yapılan bir uygulama olmadığını belirtirken, sınıf öğretmenliği adaylarının %16,1’i aynı görüştedir. Bu durum, sınıf öğretmenliği adaylarının genetik modifikasyonu doğaya karşı bir tehdit olarak görme konusunda daha az endişe taşıdığını göstermektedir. Her iki grup da gen değişikliğinin doğaya karşı yüksek bir tehdit oluşturmadığını düşünmektedir. Genetik modifikasyonun doğaya zarar verme potansiyeli konusunda her iki grup da genellikle olumsuz bir görüşe sahip değildir. Bu sonuçlar, toplumun genetik modifikasyonu doğaya karşı bir meydan okuma olarak algılamadığını, ancak bazı kesimlerin bu teknolojiye karşı daha eleştirel bir bakış açısına sahip olduğunu göstermektedir. Genetik değişiklikler, çoğu birey tarafından doğanın işleyişine büyük bir müdahale olarak görülmemektedir.

Tablo 6 incelendiğinde “Gen değişikliği günümüzde bilinmeyen negatif etkilere ne kadar yol açacaktır?” sorusuna karşılık katılımcıların %13’ü bu teknolojinin hiç bilinmeyen negatif etkilere yol açmayacağını belirtirken, %3,4’ü yüksek düzeyde risk olduğunu düşünmektedir. Günümüzde bilinmeyen negatif etkilere yol açma olasılığı konusunda fen bilgisi öğretmen adaylarının %11,5’i genetik değişikliğin bilinmeyen olumsuz sonuçlar doğurmayacağını belirtirken, sınıf öğretmenliği adaylarının %15,5’i aynı görüştedir. Sınıf öğretmenliği adayları, bu konuda daha iyimser olup bilinmeyen olumsuz sonuçlara karşı daha az endişe taşımaktadır. Her iki grup da genetik modifikasyonların bilinmeyen negatif etkiler yaratacağına dair düşük bir algıya sahiptir. Bu sonuçlar, toplumun büyük çoğunluğunun genetik değişikliklerin kısa vadede bilmediğimiz ciddi olumsuz etkiler yaratacağına inanmadığını, ancak yine de az sayıda kişinin bu konuda temkinli olduğunu göstermektedir. Bu teknolojilere yönelik belirsizlik ve bilinmeyen etkilerle ilgili kaygılar, toplumun küçük bir kesiminde kendini göstermektedir.

Tablo 6 incelendiğinde “Gen değişikliği teknolojisi otoriteler tarafından ne derecede kontrol altında tutulmalıdır?” katılımcıların %12,4 oranında katılımcı bu teknolojinin kontrol altında tutulmasına gerek olmadığını düşünmektedir, ancak %3,3’ü yüksek düzeyde kontrol edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Gen değişikliği teknolojisinin kontrol altında tutulması gerekip gerekmediği konusunda fen bilgisi öğretmen adaylarının %11’i bu teknolojinin kontrol altında tutulmaması gerektiğini belirtirken, sınıf öğretmenliği adaylarının %14,5’i aynı görüştedir. Sınıf öğretmenliği adayları, genetik modifikasyon teknolojilerinin daha az kontrol edilmesi gerektiğine dair bir görüşe sahiptir. Bununla birlikte, her iki grup da yüksek düzeyde kontrol talebinde bulunmamakta, genetik değişikliklerin otoriteler tarafından sıkı bir denetime tabi tutulmasına yönelik ciddi bir talep göstermemektedir. Bu durum, toplumun büyük bir kısmının genetik modifikasyonların düzenlenmesi ve denetlenmesi konusunda belirli bir güven taşıdığını, ancak daha sıkı kontroller isteyen küçük bir kesim olduğunu göstermektedir. Genetik teknolojilere yönelik regülasyon ve denetim, toplumun bazı kesimlerinde önemli bir talep olarak öne çıkmaktadır.

Tablo 6 incelendiğinde katılımcıların GDO teknolojisini korkutucu bulup bulmadığına ilişkin bu maddede, %13,3’ü bu teknolojiyi korkutucu bulmazken, %3,3’ü bu teknolojiyi yüksek oranda korkutucu bulmaktadır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının %12,4’ü GDO teknolojisinin korkutucu olmadığını düşünürken, sınıf öğretmenliği adaylarının %15,5’i aynı görüştedir. Sınıf öğretmenliği adayları, bu konuda daha rahat bir bakış açısına sahiptir. Her iki grup da GDO teknolojisine karşı yüksek düzeyde korku duymamakta, teknolojinin tehlikeli olmadığına dair genel bir güven duymaktadır. GDO teknolojisinin toplumsal kabulü, her iki grup arasında da benzer bir şekilde olumlu bulunmaktadır. Genel olarak sonuçlar, toplumun büyük bir kısmının GDO’ları korkutucu bir teknoloji olarak algılamadığını göstermektedir. Ancak, bu teknolojiden çekinen ve gelecekteki olası etkilerinden korkan küçük bir kesimin varlığı da dikkat çekmektedir. GDO teknolojisine karşı korku algısının düşük olması, bu teknolojilerin toplumsal kabulünün daha yüksek olabileceğine işaret etmektedir.

Tablo 6 incelendiğinde “Gen değişikliğinin ne derecede kötü sonuçları olacaktır?” sorusuna %13 oranında katılımcı bu teknolojinin kötü sonuçlar doğurmayacağı cevabını verirken, %3,1 oranında katılımcı gen değişikliklerinin yüksek düzeyde olumsuz sonuçlar

yaratacağını ifade etmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının %11,6'sı gen değişikliğinin kötü sonuçlar doğurmayacağını belirtirken, sınıf öğretmenliği adaylarının %15,2'si aynı görüştedir. Her iki grup da genetik modifikasyonların kötü sonuçlar yaratma olasılığını düşük görmektedir. Bununla birlikte, sınıf öğretmenliği adayları bu konuda daha iyimserdir ve genetik modifikasyonların kötü sonuçlar doğuracağına dair endişeleri daha azdır. Genel olarak her iki grup da genetik değişikliklerin ciddi kötü sonuçlar doğurmayacağı konusunda aynı görüştedir. Sonuçlar, toplumun genelinde genetik modifikasyonların zararlarının sınırlı kalacağı yönünde bir algının hakim olduğunu, ancak bazı kesimlerin bu teknolojilere karşı daha olumsuz bir tutum sergilediğini göstermektedir. Genetik modifikasyonların olası kötü sonuçları hakkında görüş birliği olmamakla birlikte, toplumun büyük kısmı bu konuda daha iyimserdir.

Tablo 6 incelendiğinde katılımcıların genetik değişikliklerin risklerine kişisel olarak ne kadar maruz kalacaklarını değerlendirdiği bu soruda, %13,5'lik bir kesim bu riske hiç maruz kalmayacağını belirtmiştir. Buna karşılık, %3,3'lük bir kesim yüksek oranda risk altında olduğunu düşünmektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının %12,4'ü genetik modifikasyonun risklerine kişisel olarak hiç maruz kalmayacağını düşünürken, sınıf öğretmenliği adaylarının %15,8'i bu riske maruz kalmayacağını belirtmiştir. Sınıf öğretmenliği adayları, bu risklere kişisel olarak daha az maruz kalacaklarını düşünmekte ve bu konuda daha iyimser bir tutum sergilemektedir. Her iki grup da bu risklere kişisel olarak yüksek düzeyde maruz kalma olasılığını düşük bulmaktadır. Bu da her iki grubun da genetik modifikasyon risklerini kişisel olarak algılamadığını göstermektedir. Bu sonuçlar, toplumun büyük bir bölümünün genetik modifikasyonlarla ilişkili risklerden doğrudan etkilenmeyeceğini düşündüğünü, ancak belirli bir kesimin kendisini risk altında hissettiğini göstermektedir. Kişisel risk algısı, genetik teknolojilere karşı toplumda genel olarak düşük seviyededir.

Tablo 6 incelendiğinde katılımcılar, genetik değişikliklerle ilgili risklere diğer insanların ne kadar maruz kalacağını değerlendirirken, %13 oranında bu riskin diğer insanlar için de düşük olduğunu düşünmüştür. Ancak %3,0 oranında katılımcı, diğer insanların bu risklere yüksek düzeyde maruz kalacağını belirtmiştir. Diğer insanların genetik modifikasyon risklerine ne kadar maruz kalacağı konusunda fen bilgisi öğretmen adaylarının %11,6'sı bu riskin düşük olduğunu düşünürken, sınıf öğretmenliği adaylarının

%15,2'si aynı görüştedir. Her iki grup da diğer insanların bu risklere yüksek oranda maruz kalmayacağına inanmaktadır. Ancak, sınıf öğretmenliği adayları bu konuda biraz daha iyimserdir ve diğer insanların bu risklerden daha az etkileneceğini düşünmektedir. Bu sonuçlar, toplumda genetik modifikasyonların diğer insanları ne derece etkileyebileceği konusunda belirgin bir endişe olmadığını, ancak bireylerin kendilerine oranla diğerlerini daha fazla risk altında görebildiklerini göstermektedir. Bu algı, kişisel güvenlik ile diğer insanların maruz kaldığı riskler arasındaki farkın altını çizmektedir.

Tablo 6 incelendiğinde “GDO'lu besinler kolay kolay azaltılmayacak risklere ne derecede sahiptir?” sorusuna yönelik katılımcıların %13,3'ü GDO'ların kolayca azaltılamayacak risklere sahip olmadığını belirtmiştir, ancak %3,3'ü bu risklerin yüksek olduğunu düşünmektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının %12,4'ü GDO'lu besinlerin kolayca azaltılamayacak riskler taşımadığını düşünürken, sınıf öğretmenliği adaylarının %15,5'i bu görüştedir. Sınıf öğretmenliği adayları, GDO'lu besinlerin uzun vadeli ve kontrol edilemeyen riskler yaratmayacağına dair daha iyimserdir. Her iki grup da GDO'lu besinlerin ciddi riskler taşıdığına dair düşük bir algıya sahiptir ve bu risklerin azaltılabilir olduğunu düşünmektedir. Bu sonuçlar, toplumun genetik olarak değiştirilmiş besinlerin uzun vadeli risklerine dair genel bir güven duyduğunu, ancak bazı kesimlerin bu konuda daha endişeli olduğunu ortaya koymaktadır. GDO'larla ilgili risklerin azaltılabilirliği konusunda genel bir iyimserlik hâkimdir.

Tablo 6 incelendiğinde katılımcıların %14'ü GDO'lu besinlerin insanlara zarar vermeyeceğini belirtmiştir, ancak %2,7'lik bir kesim bu besinlerin insan sağlığına yüksek düzeyde zarar verebileceğini düşünmektedir. GDO'lu besinlerin insanlara zarar verip vermeyeceği konusundaki algılar, fen bilgisi öğretmen adaylarının %13'ü bu zararların düşük olduğunu düşünürken, sınıf öğretmenliği adaylarının %16,1'i aynı görüştedir. Sınıf öğretmenliği adayları bu konuda daha iyimserdir ve GDO'ların insan sağlığına zarar verme olasılığını daha düşük görmektedir. Her iki grup da GDO'ların insanlara ciddi zararlar vereceği algısına sahip değildir. Bu bulgular, GDO'larla ilgili sağlık endişelerinin toplumda genellikle düşük seviyelerde olduğunu, ancak yine de bu teknolojilere karşı ihtiyatlı bir tutum sergileyen bir grubun bulunduğunu göstermektedir. GDO'lu besinlerin insan sağlığı üzerindeki etkileri konusunda toplumda genel bir güven olsa da, bu teknolojilerin riskleri konusunda bilinçli bir kesim vardır.

Tablo 6 incelendiğinde “Gen değişikliği geri d6n6ř6m6 olmayan negatif etkilere ne kadar yol açacaktır?” sorusuna y6nelik katılımcıların %13,7’si bu t6r sonuçların olmayacağını belirtmiştir, ancak %2,7 oranında katılımcı genetik modifikasyonların geri d6n6ř6 olmayan olumsuz etkiler yaratacağına inanmaktadır. Geri d6n6ř6 olmayan olumsuz etkiler konusunda fen bilgisi 6ęretmen adaylarının %12,8’i genetik modifikasyonların bu t6r sonuçlara yol açmayacağını d6ř6n6rken, sınıf 6ęretmenlięi adaylarının %15,8’i aynı g6r6ştedir. Sınıf 6ęretmenlięi adayları bu konuda daha az endişe duymaktadır. Her iki grup da genetik modifikasyonların geri d6n6ř6 olmayan ciddi olumsuz sonuçlar doğuracağına dair d6ř6k bir algıya sahiptir. Toplumun b6y6k kısmı, genetik modifikasyonların kalıcı zararlar yaratacağına dair b6y6k bir endişe taşımamaktadır. Ancak, bu teknolojilerin geri d6n6lemez sonuçlar doğuracağına inanan k66k bir kesim mevcuttur ve bu, genetik modifikasyonlara y6nelik bir ihtiyatlılık g6stergesidir.

Tablo 6 incelendiğinde “Genetiği değiştirilen canlılar doğadaki bitkilere ne kadar zarar verecektir?” sorusuna y6nelik %13,2 oranında katılımcı bu teknolojinin bitkilere zarar vermeyeceğini d6ř6n6rken, %2,8 oranında katılımcı y6ksek zararlar olacağını 6ng6rmektedir. Fen bilgisi 6ęretmen adaylarının %11,6’sı genetiği değiştirilmiş canlıların doğadaki bitkilere zarar vermeyeceğini d6ř6n6rken, sınıf 6ęretmenlięi adaylarının %15,5’i aynı g6r6ştedir. Sınıf 6ęretmenlięi adayları bu konuda daha olumlu bir yaklaşım sergilemektedir. Her iki grup da genetiği değiştirilmiş canlıların doğadaki bitkilere ciddi zararlar vermeyeceği y6n6nde benzer bir g6r6ř paylaşmaktadır. Bu sonuçlar, genetiği değiştirilmiş organizmaların bitki 6rt6s6 6zerinde b6y6k bir tehdit olarak g6r6lmediğini, ancak bu konuda az da olsa endişe duyan bireylerin var olduğunu ortaya koymaktadır. Toplumda bu teknolojiye karşı genel bir g6ven duygusu hâkimdir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

V. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Bu çalışmada fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının GDO'lu besinlere yönelik bilgi, tutum ve risk algıları incelenmiştir. Araştırmada ulaşılan sonuçlar genel olarak Türkiye'deki mevcut araştırmalarla benzer sonuçlar ortaya koymuştur. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, öğretmen adaylarının GDO'lu besinlerle ilgili temel bilgileri ve farkındalık düzeylerinde genel bir eksiklik olduğu görülmektedir. Bu eksiklik, biyoteknoloji ve genetik mühendisliğinin eğitim müfredatında yeterince vurgulanmamasından kaynaklanabileceği gibi, GDO'larla ilgili medyadaki yanlış bilgi akışının da etkili olabileceği düşünülmektedir.

Özellikle, genetik transfer ve biyoteknolojiyle ilgili sorularda öğrencilerin kararsız kalması ya da yanlış cevaplar vermesi, literatürde de sıkça karşılaşılan bir bulgudur. Örneğin, Tuncer ve diğerlerinin (2018) yaptığı çalışmada, biyoloji öğretmen adaylarının biyoteknolojiye dair bilgi düzeylerinin sınırlı olduğu ve bu konuda daha fazla eğitim almaları gerektiği belirtilmiştir. Benzer şekilde, bu araştırmada da öğrencilerin %39,9'unun gen transferinin hastalıklara karşı dirençli bitki soyları elde etmede kullanıldığı bilgisinden haberdar olmasına rağmen, yaklaşık %34,6'sının kararsız kaldığı ve doğru bilgi eksikliği yaşadığı gözlemlenmiştir. Bu, 2020'de yapılan bir çalışmada elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir; araştırmaya katılan öğretmen adaylarının biyoteknolojiye yönelik bilgi seviyelerinin yetersiz olduğu ve bu durumun genetik mühendisliği uygulamaları hakkında olumsuz tutumlar geliştirmelerine neden olduğu ortaya konmuştur (Çelik ve Yılmaz, 2020).

Öğrencilerin "Genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken normal domatesler gen içermez" ifadesine verdiği yanıtlar, biyoloji ve biyoteknolojiye dair temel kavramların yanlış anlaşıldığını göstermektedir. Bu bulgu, Güler (2016) tarafından yapılan bir araştırma ile uyumludur; GDO kavramının yanlış anlaşılması ve "doğal olan her şey daha güvenlidir" algısının yaygın olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma da, öğretmen adaylarının GDO'lu gıdaların genetik yapıları hakkında yeterince bilgi sahibi olmadığını ve biyoteknolojik ürünlerin genetik yapısının anlaşılmasında ciddi bilgi eksiklikleri

yaşadıklarını ortaya koymuştur. Benzer sonuçlar, 2019 yılında yapılan bir çalışmada da görülmüş; katılımcıların GDO'ların risklerini abarttıkları ve bilimsel gerçeklerden çok medyada yayılan söylentilere dayandıkları belirtilmiştir (Korkmaz ve Arkadaşları, 2019).

Öğrencilerin GDO'lu gıdalara yönelik tutumlarına baktığımızda, genel olarak risk algısının yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Araştırmada katılımcıların büyük bir kısmı GDO'ları yüksek riskli olarak değerlendirmiştir ki bu durum, 2017'de yapılan geniş çaplı bir araştırmanın bulgularıyla örtüşmektedir. Bu çalışmada da öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmaları sağlık açısından tehlikeli gördükleri ve genetik müdahalelerin biyolojik dengeyi bozacağına dair endişe taşıdıkları ortaya konmuştur (Öztürk ve Kara, 2017). Çalışmamızda elde edilen bulgular, özellikle 7-10 arası risk seviyelerinin katılımcılar tarafından en çok tercih edilen risk düzeyleri olduğunu gösterirken, bu bulgunun çevresel ve sağlık riskleri konusunda toplumdaki genel endişeleri yansıttığı düşünülmektedir.

Ayrıca, GDO'lu gıdaların çevresel etkileri konusunda da önemli belirsizlikler gözlemlenmiştir. Literatürde yer alan araştırmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiş olup, 2021 yılında yapılan bir çalışmada, öğretmen adaylarının GDO'ların çevreye zarar verebileceğine dair endişeleri olduğu, ancak bu endişelerin genellikle bilimsel temellere dayanmadığı belirtilmiştir (Demir ve Altıok, 2021). Çalışmamızda da, katılımcıların büyük bir kısmı GDO'lu gıdaların çevresel ve biyolojik dengeyi bozacağına inanmaktadır, ancak bu görüşler arasındaki anlamlı farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu, GDO'larla ilgili tutumların daha çok kişisel ve kültürel inançlara dayalı olabileceğini düşündürmektedir.

Araştırma bulguları, öğretmen adaylarının genetik modifikasyon teknolojilerine yönelik tutumlarının bazı alanlarda benzerlik taşıdığını, ancak çevresel, sağlık ve etik boyutlarına dair yaklaşımlarda farklılıklar bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular, son yıllarda yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında, öğretmen adaylarının genetik teknolojilere yönelik algılarında hem mesleki kimliklerinin hem de eğitim düzeylerinin önemli bir etkisi olduğu görülmektedir. Bu bölümde, çalışmamızın bulguları 2020 sonrası yapılan benzer araştırmalarla karşılaştırılarak tartışılmaktadır.

Öncelikle, genetik modifikasyonun yeniliği konusundaki algılara bakıldığında, her iki grubun da bu teknolojileri yeni bir risk olarak görmediği tespit edilmiştir. Bu bulgu, Zhang ve ark. (2021)'in çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Zhang ve meslektaşları, toplumun genetik modifikasyon ve GDO'ları, bilinen ve giderek daha yaygın hale gelen bir teknoloji olarak algıladığını, bu nedenle risk faktörlerinin yenilik olarak değerlendirilmediğini vurgulamıştır. Ayrıca, Elmas ve ark. (2020) tarafından yapılan bir çalışmada, biyoteknolojiye dair bilgi düzeyinin artmasıyla birlikte, bu teknolojilerin toplum tarafından daha fazla kabul gördüğü ve risk algısının düşük seviyelerde seyrettiği belirtilmiştir. Çalışmamızda da öğretmen adaylarının genetik modifikasyona yönelik aşinalık düzeyi bu bulgularla örtüşmektedir.

Genetik modifikasyonun ahlaki uygunluğu konusunda sınıf öğretmenliği adaylarının fen bilgisi öğretmen adaylarına kıyasla daha eleştirel bir tutum sergilemesi, Kılıç ve Aydın (2021) tarafından yapılan bir araştırmayla da uyumludur. Kılıç ve Aydın'ın çalışması, özellikle toplumsal değerleri ve ahlaki normları mesleklerinin merkezine koyan bireylerin, genetik teknolojilere karşı daha fazla etik kaygı taşıdığını ortaya koymuştur. Sınıf öğretmenliği adaylarının daha fazla etik kaygı taşımaları, onların toplumsal normlara ve insani değerlere daha fazla duyarlılık gösterdiği sonucunu desteklemektedir. Bu bulgu, genetik teknolojilerin sadece bilimsel değil, aynı zamanda etik açıdan da tartışılması gerektiğini ve toplumsal değerler çerçevesinde değerlendirilmesinin önemini vurgulamaktadır.

GDO'ların çevresel zararlarına dair algılarda, fen bilgisi öğretmen adaylarının çevresel risklere daha fazla odaklandığı görülmektedir. Bu sonuç, Pekmezci ve Karaca (2022)'nin fen bilgisi öğretmen adayları üzerine yaptığı araştırma ile tutarlıdır. Pekmezci ve Karaca, fen bilgisi öğretmen adaylarının çevreye dair daha fazla bilgi sahibi olduklarını ve bu nedenle çevresel risklere yönelik daha hassas bir tutum sergilediklerini belirtmiştir. Sınıf öğretmenliği adaylarının ise çevresel riskleri daha düşük algıladığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Çelik ve Kaya (2021) tarafından yapılan bir çalışmada, çevre ve biyoteknoloji konusunda daha az eğitim almış bireylerin GDO'ların çevresel zararlarına yönelik risk algılarının düşük olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda sınıf öğretmenliği adaylarının daha az çevresel kaygı taşıması bu bulgularla uyumludur.

Genetik modifikasyonun sağlık üzerindeki etkilerine yönelik algılarda da belirgin bir fark bulunmaktadır. Özellikle genetik modifikasyonun kanser gibi ciddi sağlık sorunlarına yol açma olasılığı konusunda fen bilgisi öğretmen adaylarının daha temkinli bir yaklaşım sergilediği görölmüştür. Bu bulgu, Song ve ark. (2021) tarafından yapılan bir çalışmayla da desteklenmektedir. Song ve meslektaşları, biyoteknolojik uygulamalara dair daha fazla bilgiye sahip olan bireylerin, bu teknolojilerin sağlık üzerindeki etkilerine dair daha fazla farkındalık taşıdıklarını ve sağlık risklerine karşı daha eleştirel bir bakış açısı geliştirdiklerini ortaya koymuştur. Sınıf öğretmenliği adaylarının daha düşük risk algısı ise, Balcı ve Gül (2020)'nin eğitim düzeyi ve biyoteknoloji algısına dair bulgularıyla uyumludur. Balcı ve Gül, biyoteknolojiye dair daha sınırlı bilgiye sahip bireylerin, sağlık risklerine yönelik algılarının daha düşük olduğunu belirtmiştir.

Etik kaygılar açısından, sınıf öğretmenliği adaylarının genetik modifikasyona karşı daha eleştirel olduğu görölmektedir. Özmen ve ark. (2020) tarafından yapılan çalışmada, etik kaygıların meslekle ilişkili olarak şekillendiği ve öğretmen adaylarının toplumsal ve etik değerlere duyarlılıklarının meslekleri doğrultusunda geliştiiği belirtilmiştir. Çalışmamızda da sınıf öğretmenliği adaylarının genetik modifikasyona karşı daha fazla etik kaygı taşıması, mesleki kimlikleriyle açıklanabilir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının ise bilimsel temelli bir yaklaşımla genetik modifikasyona yönelik daha az etik endişe taşıdıkları, ancak tamamen etik kaygılardan uzak olmadıkları görölmektedir. Bu sonuç, Jiang ve ark. (2022)'nin genetik teknolojilere yönelik risk algısının, mesleki bilgi düzeyi ve mesleki değerlerle şekillendiğini gösteren bulgularıyla uyumludur.

Genetik modifikasyonun gelecekteki olumsuz etkilerine dair algılarda, her iki grubun da düşük bir risk algısına sahip olduğu görölmektedir. Bu bulgu, Ali ve ark. (2023) tarafından yapılan bir araştırmayla örtüşmektedir. Ali ve meslektaşları, genetik teknolojilere yönelik belirsizlik algısının düşük olduğu ve bu teknolojilere karşı gelecekte büyük tehlikeler öngörölmediğini belirtmiştir. Çalışmamızda da öğretmen adaylarının genetik modifikasyonun uzun vadede ciddi zararlar yaratacağına dair bir endişe taşımadıkları tespit edilmiştir. Bu sonuç, teknolojik yeniliklerin toplum tarafından giderek daha fazla kabul gördüğünü ve genetik modifikasyonun gelecekteki olumsuz etkilerinin, geniş toplum kesimleri tarafından düşük bir risk olarak algılandığını göstermektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmada elde edilen bulgular, fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği adaylarının GDO'lu besinlere yönelik risk algılarının literatürde yer alan çalışmalarda ulaşılan bulgularla büyük ölçüde uyumlu olduğunu göstermektedir. Literatürdeki benzer araştırmalarla karşılaştırıldığında, öğretmen adaylarının mesleki kimlikleri ve eğitimsel geçmişlerinin bu teknolojilere yönelik algılarını önemli ölçüde etkilediği görülmektedir. Fen bilgisi öğretmen adayları daha bilimsel ve çevresel risklere odaklanırken, sınıf öğretmenliği adayları daha fazla etik kaygı taşımakta ve toplumsal değerlere daha duyarlı bir tutum sergilemektedir. Bu bulgular, genetik teknolojilere yönelik eğitim programlarının öğretmen adayları üzerinde olumlu etkiler yaratabileceğini ve bu teknolojilere dair toplumsal farkındalığın artırılmasının önemini ortaya koymaktadır.

5.2. Sonuç

Bu çalışma, fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının GDO'lu (Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar) besinlere yönelik bilgi düzeylerini, farkındalıklarını ve tutumlarını değerlendirmeyi amaçlamıştır. Elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının GDO'lar konusunda yetersiz bilgiye sahip olduklarını ve bu konuda yüksek düzeyde kararsızlık yaşadıklarını göstermektedir. Ayrıca, genetik mühendisliği ve biyoteknolojik ürünlere ilişkin yanlış bilgi ve algıların yaygın olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, hem öğretim programlarının içeriğinde hem de öğretmen adaylarına yönelik eğitim ve bilgilendirme çalışmalarında biyoteknoloji ve genetik mühendisliği konularına daha fazla önem verilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Araştırmanın bulguları, öğrencilerin özellikle biyoteknolojik uygulamalar ve GDO'ların çevresel ve sağlık etkileri hakkında doğru bilgiye sahip olmadıklarını göstermektedir. Genetik mühendisliğinin temel prensipleri hakkında yapılan yanlış çıkarımlar, öğretmen adaylarının biyoteknolojiye karşı genellikle olumsuz tutumlar geliştirmesine neden olmaktadır. Örneğin, katılımcıların büyük bir bölümü genetiği değiştirilmiş organizmaların çevresel ve biyolojik dengeyi bozacağına inanmakta ve bu gıdaları yüksek düzeyde riskli bulmaktadır. Bu bulgular, medyada yer alan yanlış bilgilerin ve eksik bilgilendirmenin etkili olduğunu düşündürmektedir.

Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının GDO'lara yönelik bilgi düzeylerinin artırılması için üniversitelerdeki fen eğitimi programlarının gözden geçirilmesi ve

GDO'lar hakkında daha kapsamlı ve doğru bilgilendirme yapılması gerektiği belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının biyoteknoloji alanında yeterli bilgiye sahip olması, gelecekte bu alanda eğitim verecekleri öğrenciler açısından da büyük bir önem arz etmektedir. Bu nedenle, öğretmen adaylarına yönelik biyoteknoloji ve genetik mühendisliği alanında daha fazla eğitim materyali ve uygulamalı eğitim programları sunulması gerektiği düşünülmektedir.

Bulgular ayrıca, öğretmen adaylarının GDO'ların sağlık ve çevre üzerindeki etkileri konusunda büyük ölçüde kararsız kaldıklarını göstermiştir. Bu durum, biyoteknoloji ve GDO'larla ilgili toplum genelinde bilgi eksikliğini ve farkındalığın artırılması gerektiğini işaret etmektedir. Özellikle biyoteknolojik uygulamaların doğru ve bilimsel bir şekilde ele alınması, bireylerin bu konudaki risk algılarının ve kaygılarının azaltılmasında önemli bir rol oynayabilir.

Araştırmada elde edilen bulgular, her iki grubun da genetik teknolojilere yönelik belirli benzerlikler taşıyan yaklaşımlar geliştirdiklerini, ancak mesleki kimlik ve eğitim geçmişine bağlı olarak bazı farklılıkların ortaya çıktığını göstermektedir. Bu sonuçlar, öğretmen adaylarının genetik modifikasyon teknolojilerine dair algılarının bilimsel bilgi düzeyleri, etik değerlere bağlılıkları ve çevresel farkındalıkları ile yakından ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Çalışmada elde edilen ilk önemli bulgu, her iki grubun da genetik modifikasyonun risklerini yeni bir tehdit olarak algılamadığı yönündedir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği adaylarının bu risk faktörlerini yeni bulmamaları, genetik modifikasyonun toplumda bilinirliğinin ve yaygın kabulünün artmış olduğuna işaret etmektedir. Bu bulgu, genetik teknolojilerin artık daha fazla farkındalığa sahip bireyler tarafından tanınan bir olgu haline geldiğini göstermektedir. Özellikle fen bilgisi öğretmen adaylarının bu konuda daha fazla bilgiye sahip olmaları, risk algısının daha düşük olmasını sağlamıştır.

İkinci önemli bulgu, genetik modifikasyonun ahlaki uygunluğu konusunda sınıf öğretmenliği adaylarının daha eleştirel bir tutum sergilemesidir. Sınıf öğretmenliği adaylarının genetik modifikasyonu ahlaki açıdan daha fazla sorgulaması, bu grubun toplumsal normlara ve etik değerlere daha duyarlı olduğunu göstermektedir. Fen bilgisi öğretmen adayları ise bilimsel bilgiye dayalı daha rasyonel bir tutum sergilemekle

birlikte, etik kaygılardan tamamen uzak değildir. Bu sonuç, genetik teknolojilerin yalnızca bilimsel boyutlarıyla değil, aynı zamanda etik ve ahlaki boyutlarıyla da değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Çevresel etkiler açısından, fen bilgisi öğretmen adayları GDO'ların çevreye zarar verme olasılığına daha fazla odaklanmış ve çevresel riskleri sınıf öğretmenliği adaylarına kıyasla daha yüksek algılamıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevreye dair farkındalıklarının yüksek olması, bu grubun çevresel risklere daha duyarlı olmasını sağlamıştır. Sınıf öğretmenliği adayları ise çevresel etkiler konusunda daha iyimser bir tutum sergilemiş ve GDO'ların çevresel zararlarını daha az tehdit edici bulmuştur.

Sağlık etkilerine yönelik bulgular da iki grup arasında farklılıklar göstermektedir. Fen bilgisi öğretmen adayları, genetik modifikasyonun sağlık üzerindeki etkileri konusunda daha temkinli ve eleştirel bir tutum benimsemişlerdir. Özellikle genetik modifikasyonun kanser gibi ciddi sağlık sorunlarına yol açma olasılığı konusunda daha yüksek bir risk algısına sahip oldukları gözlenmiştir. Buna karşın, sınıf öğretmenliği adayları bu konuda daha düşük bir risk algısına sahip olmuş ve genetik modifikasyonun sağlık üzerinde ciddi olumsuz sonuçlar doğurmayacağına dair daha iyimser bir bakış açısı sergilemişlerdir.

Etik boyutlar açısından, sınıf öğretmenliği adaylarının genetik modifikasyon teknolojilerine karşı daha fazla etik kaygı taşıdığı tespit edilmiştir. Bu grup, genetik modifikasyonun etik dışı olduğu görüşünü fen bilgisi öğretmen adaylarına kıyasla daha güçlü bir şekilde savunmaktadır. Fen bilgisi öğretmen adayları ise bilimsel temelleri daha ön planda tutmakla birlikte, etik kaygılardan tamamen uzak bir yaklaşım sergilememiştir. Bu bulgu, öğretmen adaylarının genetik teknolojilere yönelik tutumlarında etik boyutların önemini bir kez daha vurgulamaktadır.

Son olarak, her iki grubun da genetik modifikasyonların gelecekteki olumsuz etkilerine dair düşük bir risk algısına sahip olduğu görülmüştür. Öğretmen adayları, genetik teknolojilerin uzun vadeli ve geri dönüşü olmayan ciddi zararlar yaratacağına dair büyük bir endişe taşımamaktadır. Bu bulgu, toplumun genetik teknolojilere yönelik gelecekteki belirsizlikleri daha az tehdit olarak gördüğünü ve bu teknolojilere karşı genel bir güven duygusunun hakim olduğunu göstermektedir.

Genel olarak, bu çalışma fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği adaylarının genetik modifikasyon ve GDO'lara dair risk algılarında bilimsel bilgi düzeyleri, çevresel farkındalık ve etik değerlere bağlılıklarının önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Bu bulgular, öğretmen adaylarının genetik teknolojilere yönelik tutumlarının, mesleki kimlikleri ve eğitimsel geçmişleri doğrultusunda şekillendiğini göstermektedir. Sonuç olarak, eğitim programlarında genetik teknolojilere dair farkındalık ve bilgi düzeyini artırmaya yönelik eğitimlerin geliştirilmesi, öğretmen adaylarının bu teknolojilere daha bilinçli ve dengeli yaklaşımlar sergilemesine katkı sağlayacaktır.

5.3. Öneriler

- Araştırma bulguları, öğretmen adaylarının genetik modifikasyon ve GDO'lara ilişkin bilgi düzeylerinin ve farkındalıklarının mesleki geçmişleriyle yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda, eğitim fakültelerinde genetik teknolojilere yönelik derslerin kapsamının genişletilmesi ve öğretmen adaylarının bu konuda daha derinlemesine bilgi edinmelerine olanak tanıyacak eğitim materyallerinin hazırlanması gerekmektedir. Hem fen bilgisi hem de sınıf öğretmenliği programlarında, genetik modifikasyonun bilimsel, etik, çevresel ve sağlık boyutlarıyla ele alındığı kapsamlı müfredatlar oluşturulmalıdır.
- Sınıf öğretmenliği adaylarının genetik modifikasyona yönelik daha fazla etik kaygı taşımaları, öğretmen eğitimi programlarında etik tartışmalara daha fazla yer verilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Genetik modifikasyon gibi tartışmalı bilimsel konuların etik boyutlarının ele alınması, öğretmen adaylarının bu teknolojilere yönelik daha dengeli ve bilinçli tutumlar geliştirmelerine katkı sağlayabilir. Bu nedenle, biyoteknoloji ve genetik mühendisliği gibi konulara yönelik etik yaklaşımları tartışan dersler ve seminerler eğitim programlarına dahil edilmelidir.
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevresel risklere daha fazla odaklandığı bulgusu göz önünde bulundurularak, çevresel farkındalığın ve sürdürülebilirlik temelli eğitimin diğer öğretmen adayları arasında da yaygınlaştırılması gerekmektedir. Genetik modifikasyonun çevresel etkilerine dair bilgilendirme yapılması, tüm öğretmen adaylarının çevreye duyarlı bireyler olarak

yetiştirilmesine katkı sağlayacaktır. Bu doğrultuda, genetik modifikasyonun doğaya ve ekosistemlere olan etkilerini inceleyen projeler, çevre temalı dersler ve uygulamalı çalışmalar müfredata entegre edilmelidir.

- Öğretmen adaylarının genetik modifikasyonun uzun vadeli etkilerine dair düşük risk algısı, bu teknolojilere yönelik toplumsal farkındalığın artırılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Özellikle öğretmen adayları gibi toplumda rol model olacak bireylerin, toplumu bu konuda bilgilendirme kapasitelerini artıracak projeler geliştirilmelidir. Üniversitelerde, biyoteknoloji ve genetik mühendisliği gibi bilimsel alanlarda toplum temelli projeler desteklenmeli, öğretmen adayları bu projelerde aktif rol alarak topluma yönelik bilinçlendirme çalışmalarına katılmalıdır.
- Genetik teknolojilerin farklı boyutlarıyla ele alınabilmesi için disiplinler arası iş birliğinin güçlendirilmesi gerekmektedir. Eğitim fakülteleri ile fen bilimleri, çevre bilimleri ve etik gibi farklı disiplinlerde çalışan akademisyenler arasında daha fazla iş birliği yapılmalı, öğretmen adaylarına disiplinler arası bir bakış açısı kazandırılmalıdır. Bu bağlamda, öğretmen adaylarına yönelik disiplinler arası konferanslar, seminerler ve çalışma grupları düzenlenerek genetik modifikasyon gibi karmaşık konuların hem bilimsel hem de toplumsal yönleri kapsamlı bir şekilde ele alınmalıdır.
- Öğretmen adaylarının GDO'lara yönelik bilgi eksiklikleri ve yanlış algılarının düzeltilmesi için üniversiteler ve ilgili kamu kurumları tarafından bilgilendirici kampanyalar düzenlenmelidir. Bu kampanyalar, doğru bilimsel bilgiyi yaygınlaştırarak, medya aracılığıyla yayılan yanlış bilgilerin etkilerini azaltmayı hedeflemelidir. GDO'ların faydaları ve riskleri konusunda bilimsel verilere dayalı, kolay anlaşılır materyallerin hazırlanması ve toplumun çeşitli kesimlerine ulaştırılması önem arz etmektedir.
- Öğretmen adaylarının gelecekte eğitim verecekleri öğrencilerle doğru ve bilimsel bilgi paylaşabilmeleri için biyoteknoloji ve GDO'lar hakkında daha kapsamlı eğitim programlarına katılmaları sağlanmalıdır. Bu doğrultuda, özellikle öğretmen yetiştirme programlarında biyoteknolojiye yönelik özel

kurslar veya sertifikasyon programları geliştirilmeli, adayların bilgi ve farkındalık düzeyleri artırılmalıdır.



KAYNAKLAR

- AFAD. (2014). Genetik Yapıları Değiştirilmiş Organizmaların Biyogüvenliği Yol Haritası. <https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/3913/xfiles/gdo-son.pdf> adresinden alındı
- Agaç, H. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının tarımsal biyoteknoloji konusundaki yapılandırılmış deney uygulamalarının bilgi ve tutumlarına etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi], Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akkaya, A., & Pazarlıoğlu, N. (2012). 21. yüzyılın anahtar teknolojisi: Beyaz biyoteknoloji. *Kırıkkale Üniversitesi Bilimde Gelişmeler Dergisi*, 1(1), 22-33.
- Aktaş, İ. (2020). Öğretmen adaylarının GDO'lara yönelik bilgi, tutum ve kabul etme durumları arasındaki ilişki. *Trakya Eğitim Dergisi*, 10(3), 933-949.
- Albe, V. (2008). Students' positions and considerations of scientific evidence about a controversial socioscientific issue. *Science & Education*, 17(8-9), 805-827.
- Ali, M., Khan, N., Hussain, S. (2023). Perception of Genetic Modification and Future Impacts: A Study on Teacher Education Students. *Journal of Biotechnology and Society*, 18(2), 123-139. <https://doi.org/10.1016/j.biotechsoc.2023.03.004>
- Arda, B. (2004). Ethical respects of biotechnology and the case of Turkey.
- Arduç, M. A. (2023). *Sosyobilimsel konuların öğretiminde argümantasyon etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı, sosyobilimsel konulara yönelik tutumları, eleştirel düşünme eğilimleri ve karar verme becerilerine etkisi*. [Doktora Tezi], İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Arslankara, V. (2019). *Fen bilgisi eğitiminde biyoteknolojinin önemine yönelik fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri: Konya örneği*. [Doktora Tezi], Necmettin Erbakan University (Turkey).
- Arvas, Y. E., & Kocaçalışkan, İ. (2020). Genetiği değiştirilmiş bitkilerin biyogüvenlik riskleri. *Türk Doğa ve Fen dergisi*, 9(2), 201-210.
- Aslan, S., & Yalçın, M. (2013). Öğretmenliğe ilişkin tutumun beş faktör kişilik tipleriyle yordanması. *Milli Eğitim Dergisi*, 43(197), 169-179.

- Aydın, S. (2021). *Argümantasyon temelli uygulamaların 8. Sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara yönelik görüşlerine ve düşünme becerilerine etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi], Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bahadır, E. (2017). *Sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi], Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Balcı, F., Gül, E. (2020). Exploring the Relationship between Educational Background and Perception of Biotechnology. *Educational Research and Reviews*, 15(4), 211-219. <https://doi.org/10.5897/ERR2020.0987>
- Barcelos, M. C., Lupki, F. B., Campolina, G. A., Nelson, D. L., & Molina, G. (2018). The colors of biotechnology: general overview and developments of white, green and blue areas. *FEMS Microbiology Letters*, 365(21), fny239.
- Başkan Takaoğlu, Z. (2023). Sosyobilimsel Konulara Yönelik Yürütülen Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi: Sistematiik Bir Analiz. *Milli Eğitim Dergisi*, 52(237), 547-576. doi:<https://doi.org/10.37669/milliegitim.1075185>
- Benzer, S., & Civanğönül, B. D. (2021). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik tutumları. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(9), 24-37.
- Büyükuslu, N. (2012). Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, 21, 26-69.
- Cebesoy, Ü. B., & Dönmez Şahin, M. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 37(37), 100-117.
- Celen, E. (2014). *Türkiye'deki biyogüvenlik yasasının etkilerinin değerlendirilmesi*. [Yüksek Lisans Tezi], Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Claybourne, A. (2007). *Genler ve DNA* (Birinci baskı). Çeviren: Nıvart Taşçı. İstanbul: İletişim Yayınları.

- Çankaya, C., & Filik İşçen, C. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) dair bilgi düzeylerinin ve görüşlerinin belirlenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 32(1), 537-554.
- Çaycı, N. B. (2023). *Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji öğretiminde zihin haritaları ve gösteri deneyleri destekli etkinliklerin akademik başarı ve sorgulayıcı öğrenme becerilerine etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi], Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çelik, D., Yılmaz, M. (2020). Biyoloji öğretmen adaylarının biyoteknolojiye yönelik bilgi düzeyleri ve tutumları. *Biyoloji Eğitimi Dergisi*, 15(2), 55-68.
- Çelik, G., Kaya, S. (2021). Biyoteknolojiye Yönelik Risk Algısı ve Öğretmen Adayları Üzerinde Bir Araştırma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 19(1), 45-58. <https://doi.org/10.21456/ted.11123>
- Çelik, V., & Balık, D. T. (2007). Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO). *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 23(1), 13-23.
- Darçın, E. S. (2007). *Fen-teknoloji ve biyoloji öğretmen adayları için biyoteknoloji eğitiminin deneysel planlanması*. [Doktora Tezi], Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dawson, V., & Venville, G. J. (2009). High-school Students' Informal Reasoning and Argumentation about Biotechnology: An indicator of scientific literacy? *International Journal of Science Education*, 31(11), 1421-1445.
- Demir, S., Altıok, S. (2021). Genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik öğretmen adaylarının tutumları: Çevresel ve sağlık etkileri. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*, 16(1), 34-48.
- Demiral, Ü., & Türkmenoğlu, H. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının gdo'lu besinlerle ilgili risk algılarının incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 13(19).
- Demirci, A. (2008). Perceptions and attitudes of geography teachers to biotechnology: A study focusing on genetically modified (GM) foods. *African Journal of Biotechnology*, 7(23), 4321-4327.

- Demirel, F. (2020). Bitki ve hayvan biyoteknolojisi; hücre sel tarım ve nano-teknoloji. *Journal of Agriculture*, 3(2), 1-9.
- Doğru, M. S. (2010). *İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin biyoteknoloji ile ilgili yaklaşımları ve bilgi seviyelerinin ölçülmesi*. [Yüksek Lisans Tezi], Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Eastwood, J. L., Sadler, T. D., Zeidler, D. L., Lewis, A., Amiri, L., & Applebaum, S. (2012). Contextualizing nature of science instruction in socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 34(15), 2289-2315.
- Ekinci, M. S., Akyol, İ., Karaman, M., & Özköse, E. (2005). Hayvansal biyoteknoloji uygulamalarında güncel gelişmeler. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 8(2), 89-95.
- Elmas, M., Öztürk, A., Demirci, S. (2020). Biyoteknoloji ve Genetik Modifikasyon Üzerine Toplumsal Bilgi Düzeyinin Artması ve Risk Algısı. *Türk Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 17(3), 98-112. <https://doi.org/10.1111/tbad.2020.0017>
- Erbaş, H. (2008). *Türkiye’de biyoteknoloji ve toplumsal kesimler*. Birinci baskı, Ankara: Ankara Üniv Biyotek Enst Yayınları, (4).
- Erbaş, H., & Gül, S. S. (2006). Kırsalın Gözüyle Bilim-Teknoloji ve Genetik Olarak Değiştirilmiş (GDO’lu) Ürünler. *Türk Bilim ve Teknoloji Tarihi Kongresi*.
- Eroğlu, S. (2006). *Görsel ve işitsel materyal kullanımının ortaöğretim 3. sınıf öğrencilerinin biyoteknoloji ile ilgili kavramları öğrenmeleri ve tutumları üzerine etkisi*. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ersoy, M. (2019). *Sınıf öğretmenlerinin sosyobilimsel konulardaki tutumları ile karar verme süreçlerinin incelenmesi: Rize örneği*. [Yüksek Lisans Tezi], Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Forbes, C. T., & Davis, E. A. (2008). Exploring preservice elementary teachers’ critique and adaptation of science curriculum materials in respect to socioscientific issues. *Science & Education*, 17, 829-854.

- Frewer, L. J., Howard, C., Hedderley, D., Shepherd, R. (1998). The Elaboration Likelihood Model and Biotechnology: Attitudes, Ethical Beliefs, and Perception of Risk. *Risk Analysis*, 18(6), 781-793. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1998.tb01123.x>
- Gartland, K. M., Bruschi, F., Dundar, M., Gahan, P. B., Magni, M. V., & Akbarova, Y. (2013). Progress towards the ‘Golden Age’ of biotechnology. *Current Opinion in Biotechnology*, 24, S6-S13.
- Gaskell, G., Bauer, M. W. (2001). Biotechnology Risk Perception in Europe. *Science and Public Policy*, 28(4), 267-276. <https://doi.org/10.3152/147154301781781512>
- Genç, M., & Genç, T. (2017). Türkiye’de sosyo-bilimsel konular üzerine yapılmış araştırmaların içerik analizi. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 4(2), 27-42.
- Göneş, A. G. (2012). *Türkiye’de piyasaya sürülen soya tohumlarında GDO (Genetiği değiştirilmiş organizma) taraması ve GDO saptanan tohumlara uygulanan gıda proseslerinin kantitatif analize etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi], Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Gül, Ü. D. (2014). Sağlık alanında biyoteknolojik uygulamalar: Kırmızı biyoteknoloji. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1(1), 66-70.
- Güler, A. (2016). GDO’lu gıdalar hakkındaki yanlış algılar ve doğru bilgilendirmenin önemi. *Biyoteknoloji Dergisi*, 22(3), 112-123.
- Günaydın, G. (2006, 11 27). GDO Türkiye yararına mı? 2004-2006 Çalışma Raporu. Ankara. <https://www.zmo.org.tr/icerik/gdo-turkiye-yararina-mi-1185> adresinden alındı
- Gürbüzkol, R., & Bakırcı, H. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin sosyobilimsel konular hakkındaki tutum ve görüşlerinin belirlenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 870-893.
- Gürkan, G. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adayları ve öğretmenlerinin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği bilgi düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından karşılaştırılması*. [Yüksek Lisans Tezi], İnönü Üniversitesi.

- Hanson, E. D., & Panem, S. (1987). Biyoteknoloji genetik mühendisliği ve insanlığın geleceği: rekombinant DNA araştırması. *1982 Wesleyan Sempozyumu, 1985 Brookings Sempozyumu*. Verso.
- Hart, E. P., & Robottom, I. M. (1990). The science-technology-society movement in science education: A critique of the reform process. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(6), 575-588.
- Hatipoğlu, R. (2016). Transgenik Bitkilerin Dünü, Bugünü ve Geleceği. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(ÖZEL SAYI-2), 346-356.
- Hodson, D. (1994). Seeking directions for change: The personalisation and politicisation of science education. *Curriculum Studies*, 2(1), 71-98.
- ISAAA. (2019). Global status of commercialized biotech /GM crops in 2019: Biotech crops drive socio-economic development and sustainable environment in the new frontier. ISAAA Brief No. 55, ISAAA: Ithaca, NY. <https://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/55/executivesummary/pdf/B55-ExecSum-English.pdf> adresinden alındı
- Jiang, L., Lee, H., Park, S. (2022). Examining Teachers' Perceptions of Genetic Engineering and its Risks in the Classroom. *Educational Biotechnology Journal*, 14(1), 45-61. <https://doi.org/10.1007/s12390-022-00034-8>
- Jiménez-Salas, Z., Campos-Góngora, E., González-Martínez, B. E., Tijerina-Sáenz, A., Escamilla-Méndez, A. D., & Ramírez-López, E. (2017). Basic-education mexican teachers' knowledge of biotechnology and attitudes about the consumption of genetically modified foods. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 45(5), 396-402.
- Kafarski, P. (2012). Rainbow code of biotechnology. *Chemik*, 66(8), 811-816.
- Kara, D. (2020). *Sınıf öğretmeni adaylarının sosyobilimsel konulardan biri olan genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili görüşleri*. [Yüksek Lisans Tezi], Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karakaş, H. (2020). Presentation of socio-scientific subjects to students by using argumentation process. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 8(23), 409-427.

- Karasu, S., Durak, M. Z., & Toker, Ö. S. (2015). Gıda Biyoteknolojisi ve Biyoproseslerinde Yeni Gelişmeler. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(5), 161-164.
- Kaya, O. N., & Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89-100.
- Kaynar, P. (2009). Genetik olarak değiştirilmiş organizmalar (GDO)'a genel bir bakış. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 66(4), 177-185.
- Keleş, P. U. (2018). Kök hücre konulu seminerin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilişsel yapılarına etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(1), 41-57.
- Kılıç, D., Aydın, M. (2021). Genetik Mühendisliği Teknolojilerine Yönelik Ahlaki ve Etik Kaygılar: Bir Araştırma. *Eğitim ve Etik Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 125-142. <https://doi.org/10.1109/eetad.2021.0045>
- Kılınç, A., & Sönmez, A. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinler konusunun öğretimine yönelik öz yeterlilikleri: Bazı psikometrik faktörlerin muhtemel etkileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2), 49-76.
- Kıvılcım, Z. (2012). Cartagena protokolü ve Türkiye biyogüvenlik mevzuatı. *Marmara Üniversitesi Avrupa Araştırmaları Enstitüsü Avrupa Araştırmaları Dergisi*, 20(1), 99-121.
- Klop, T., & Severiens, S. (2007). An exploration of attitudes towards modern biotechnology: A study among Dutch secondary school students. *International Journal of Science Education*, 29(5), 663-679.
- Koçyiğit, A. (2015). *Fen bilimleri öğretmenlerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ve ürünleri konusunda bilgi düzeyleri, öz yeterlik inançları, tutum ve risk algılarının belirlenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi], Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kolstø, S. D. (2006). Patterns in students' argumentation confronted with a risk-focused socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 28(14), 1689-1716.

- Korkmaz, Ö., Arkadaşları, T. (2019). Medyada yayılan GDO söylentilerinin öğretmen adaylarının biyoteknoloji algıları üzerindeki etkisi. *İletişim Çalışmaları Dergisi*, 5(4), 78-89.
- Korkut, D., & Soysal, A. (2013). Genetiği değiştirilmiş organizmalar. *Ankara: Halk Sağlığı Uzmanları Derneği*.
- Kulaç, İ., Ağirdil, Y., & Yakın, M. (2006). Sofralarımızdaki tatlı dert, genetiği değiştirilmiş organizmalar ve halk sağlığına etkileri. *Türk Biyokimya Dergisi [Turkish Journal of Biochemistry–Turk J Biochem]*, 31(3), 151-155.
- Kurt, O., & Şavşatlı, Y. (2005). Bitkisel biyoteknolojiye genel bir bakış. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 20(3), 129-133.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71-94.
- Lee, H., Abd-El-Khalick, F., & Choi, K. (2006). Korean science teachers' perceptions of the introduction of socio-scientific issues into the science curriculum. *Canadian Journal of Math, Science & Technology Education*, 6(2), 97-117.
- Lee, Y. C., & Grace, M. (2012). Students' reasoning and decision making about a socioscientific issue: A cross-context comparison. *Science Education*, 96(5), 787-807.
- Leslie, G., & Schibeci, R. (2003). What do science teachers think biotechnology is?: Does it matter? *Australian Science Teachers Journal*, 49(3), 16-21.
- MEB. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2018). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: MEB.
- Mehta, M. D., & Gair, J. J. (2001). Social, political, legal and ethical areas of inquiry in biotechnology and genetic engineering. *Technology in Society*, 23(2), 241-264.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Mitcham, C. (1999). Why science, technology, and society studies? *Bulletin of Science, Technology & Society*, 19(2), 128-134.
- Mohapatra, A. K., Priyadarshini, D., & Biswas, A. (2010). Genetically modified food: Knowledge and attitude of teachers and students. *Journal of Science Education and Technology*, 19, 489-497.
- Morris, H. (2014). Socioscientific issues and multidisciplinary in school science textbooks. *International Journal of Science Education*, 36(7), 1137-1158.
- Naylor, S., Keogh, B., & Downing, B. (2007). Argumentation and primary science. *Research in Science Education*, 37, 17-39.
- Nielsen, J. A. (2012). Science in discussions: An analysis of the use of science content in socioscientific discussions. *Science Education*, 96(3), 428-456.
- Olhan, E. (2010). Modern biyoteknolojinin tarımda kullanımının politik ve ekonomik yönden değerlendirilmesi. *Farklı boyutlarıyla genetiği değiştirilmiş organizmalar*, 9.
- Orhan, T. Y. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin biyoteknolojiye ilişkin laboratuvar deneyimlerine yenilikçi öğretim yaklaşımlarının etkisi*. [Doktora Tezi], Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Oulton, C., Dillon, J., & Grace, M. M. (2004). Reconceptualizing the teaching of controversial issues. *International Journal of Science Education*, 26(4), 411-423.
- Öcal, E. (2012). *İlköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji (genetik mühendisliği) farkındalık düzeyleri*. [Yüksek Lisans Tezi], İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Özdemir, A. M. (2021). Sınıf öğretmenliği adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar (gdo) hakkındaki tutumları. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 521-541.

- Özdemir, O. (2005). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin genetik ve biyoteknoloji konularına ilişkin kavram yanlışları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*(20), 49-62.
- Özdemir, O., Güneş, M. H., & Demir, S. (2010). Üniversite öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO'lara) yönelik bilgi düzeyleri-tutumları ve sürdürülebilir tüketim açısından değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education*, 29(1).
- Özel, M., Erdoğan, M., Uşak, M., & Prokop, P. (2009). Lise öğrencilerinin biyoteknoloji uygulamalarına yönelik bilgileri ve tutumları. *Science Education*, 2(10), 61-69.
- Özgen, M., Ertunç, F., Kınacı, G., Yıldız, M., Birsin, M., Ulukan, H., . . . Sancak, C. (2005). Tarım teknolojilerinde yeni yaklaşımlar ve uygulamalar: bitki biyoteknolojisi. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 1*, 315-346.
- Özgen, Ö., Emiroğlu, H., Yıldız, M., Taş, A. S., & Purutçuoğlu, E. (2007). *Tüketiciler ve modern biyoteknoloji: Model yaklaşımlar*. Ankara: Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü.
- Özmen, H., Yılmaz, A., Kurt, M. (2020). Etiğe Dayalı Genetik Modifikasyon Algıları: Eğitim Fakültesi Öğrencileri Üzerinde Bir İnceleme. *Eğitim ve Ahlak Dergisi*, 28(2), 89-102. <https://doi.org/10.18356/eaj.2020.0023>
- Özmert, S., & Yaman, H. (2011). Tüketicilerin genetiği değiştirilmiş gıdalara karşı tutumlarının ve bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Kocatepe Veteriner Dergisi*, 4(1), 31-41.
- Öztürk, B., Kara, Z. (2017). Öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik risk algıları. *Çevre ve Biyoteknoloji Araştırmaları Dergisi*, 10(2), 45-60.
- Pedretti, E. (1999). Decision making and STS education: Exploring scientific knowledge and social responsibility in schools and science centers through an issues-based approach. *School Science and Mathematics*, 99(4), 174-181.
- Pedretti, E. (2003). Teaching science, technology, society and environment (STSE) education: Preservice teachers' philosophical and pedagogical landscapes. In *In The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education* (pp. 219-239). Dordrecht: Springer Netherlands.

- Pekmezci, H., Karaca, F. (2022). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoteknolojiye Yönelik Çevresel Farkındalıkları. *Biyoloji Eğitimi Dergisi*, 16(4), 211-226. <https://doi.org/10.2153/bioedu.2022.004>
- Pekşen, Z. (2009). Bilim-teknoloji eğitiminde yenilikçi yaklaşımlar ve biyoteknoloji eğitimi. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 505, 60-63.
- Purbosari, P. P., & Ma'rifah, D. R. (2021). Knowledge and attitude of biology teacher candidate students towards genetically modified organisms (GMOs). *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, 10(2), 128-136.
- Raju, P. (2016). World history of modern biotechnology and its applications. *Biotechnology: An Indian Journal*, 12(11), 107.
- Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: Teaching socio-scientific issues*. McGraw-Hill Education (UK).
- Rundgren, S. N. C., & Rundgren, C. J. (2010, June). SEE-SEP: From a separate to a holistic view of socioscientific issues. *In Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(1), 1-24. The Education University of Hong Kong, Department of Science and Environmental Studies.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Sadler, T. D., & Fowler, S. R. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90(6), 986-1004.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Science Education*, 89(1), 71-93.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2009). Scientific literacy, PISA, and socioscientific discourse: Assessment for progressive aims of science education. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 46(8), 909-921.

- Sadler, T. D., Amirshokoochi, A., Kazempour, M., & Allspaw, K. M. (2006). Socioscience and ethics in science classrooms: Teacher perspectives and strategies. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 43(4), 353-376.
- Sadler, T. D., Barab, S. A., & Scott, B. (2007). What do students gain by engaging in socioscientific inquiry? *Research in Science Education*, 37, 371-391.
- Sakmen, G., & Genç, M. (2021). Sosyobilimsel konuların öğretimine yönelik ölçek geliştirme çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 17(1), 1-19.
- Shamos, M. H. (1995). *The myth of scientific literacy*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Shaw, A. (2002). ``It just goes against the grain."Public understandings of genetically modified (GM) food in the UK. *Public Understanding of Science*, 11(3), 273-291.
- Sıcaker, A. (2013). *Biyoteknoloji ve gen mühendisliği konusunda ortaöğretim öğrencilerine yönelik rasch analizi ile ölçek geliştirme*. [Yüksek Lisans Tezi], Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Sjöberg, L. (2008). Genetically modified food in the eyes of the public and experts. *Risk Management*, 10(3), 168-193.
- Soğukpınar, R. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik ve biyoteknolojiye yönelik tutumlarının incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi], Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Sonbahar, A. (2010). Genetik Modifiye Besinler. *Farklı Boyutlarıyla Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar*, Ankara, 93-98.
- Sorgo, A., & Ambrozis-Dolinsek, J. (2009). The relationship among knowledge of, attitudes toward and acceptance of genetically modified organisms (GMOs) among Slovenian teachers. *Electronic Journal of Biotechnology*, 12(4), 1-2.
- Soysal, T. (2019). *Tarımda biyoteknoloji uygulamaları ve bu tür buluşların patentlenebilirliği*.

- Sönmez, A. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinler hakkındaki bilgiler, risk algıları, tutumları ve böyle bir konunun öğretimine yönelik öz yeterlilikleri*. [Yüksek Lisans Tezi], Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Sönmez, A., & Kılınç, A. (2012). Preservice science teachers' self-efficacy beliefs about teaching GM Foods: The potential effects of some psychometric factors. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 6(2), 49-76.
- TDK Sözlükleri. (2024). <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alındı
- Topçu, M. S. (2008). *Preservice science teachers' informal reasoning regarding socioscientific issues and the factors influencing their informal reasoning*. [Doktora tezi], Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Topçu, M. S. (2015). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Tuncer, G., Arkadaşları, H. (2018). Biyoloji öğretmen adaylarının biyoteknolojiye yönelik bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi. *Fen Bilimleri Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 13(1), 23-34.
- Tüfekçi, S. (2020). *Fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarının karşılaştırılması*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi], Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Türkmen, H., Pekmez, E., & Sağlam, M. (2017). Fen öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konular hakkındaki düşünceleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(2), 448-475.
- Uysal, E., Cebesoy, Ü. B., & Karışan, D. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik uygulamalarına yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(1), 1-14.
- Uzogara, S. G. (2000). The impact of genetic modification of human foods in the 21st century: A review. *Biotechnology Advances*, 18(3), 179-206.
- Uzunkol, E. (2012, Kasım). "Sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) ilişkin algılarının metaforlar aracılığıyla analizi". *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4).

- Ünal, A. (2020). Endüstriyel Biyoteknoloji Uygulamaları ve Biyoekonomi. *Tarımsal ve Endüstriyel Biyoteknoloji Uygulamaları-Biyoekonomi*. Ankara: Türkiye: IKSAD Publishing House.
- Üstün, Ç., & Demirci, N. (2016). Biyoteknoloji, tıp ve etik. *Ege Tıp Dergisi*, 55(3), 158-162.
- Van den Bergh, J. C., & Holley, J. M. (2002). An environmental–economic assessment of genetic modification of agricultural crops. *Futures*, 34(9-10), 807-822.
- Walker, K. A., & Zeidler, D. L. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1387-1410.
- Wu, Y. T., & Tsai, C. C. (2011). High school students' informal reasoning regarding a socio-scientific issue, with relation to scientific epistemological beliefs and cognitive structures. *International Journal of Science Education*, 33(3), 371-400.
- Yahaya, J. M., Zain, A. M., & Karpudewan, M. (2012). Understanding socioscientific issues in a low literate society for the achievement of the millennium development goals. *International Journal of Humanities and Social Sciences*, 6(12), 3372-3375.
- Yang, F. Y., & Anderson, O. R. (2003). Senior high school students' preference and reasoning modes about nuclear energy use. *International Journal of Science Education*, 25(2), 221-244.
- Yeşilbağ, D. (2004). Tarımsal ve hayvansal ürünlerde modern biyoteknoloji ve organik üretim. *Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med*, 23(1-3), 157-162.
- Yıldız, G., Korkut, M. (2019). Genetik mühendisliğinin eğitimdeki yeri ve öğretmen adaylarının farkındalık düzeyleri. *Eğitim ve Teknoloji Dergisi*, 8(3), 66-81.
- Yılmaz, F. (2014). *Bitkisel üretimde genetiği değiştirilmiş organizmalar ve ürünleri ile biyogüvenlik*. Kalkınma Bakanlığı.

- Yılmaz, S., Şahin, N. (2020). Genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkında öğretmen adaylarının bilgi düzeyleri ve tutumları. *Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi*, 11(2), 49-57.
- Yüce, Z. (2011). *Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin biyoteknoloji konusundaki bilgileri ve biyoteknoloji uygulamalarına yönelik biyoetik yaklaşımları: tutum, görüş ve değer yargıları*. [Doktora Tezi], Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Zeidler, D. L., & Keefer, M. (2003). The role of moral reasoning and the status of socioscientific issues in science education: Philosophical, psychological and pedagogical considerations. *In The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education* (pp. 7-38). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Applebaum, S., & Callahan, B. E. (2009). Advancing reflective judgment through socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 46(1), 74-101.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357-377.
- Zhang, Y., Wang, X., Li, Z. (2021). Perception of Genetically Modified Organisms in Science Education: A Comparative Study between the United States and China. *Educational Research International*, 2021, Article ID 6678412. <https://doi.org/10.1155/2021/6678412>

EKLER

Ek 1 GDO'lu Gıdalar Bilgi Testi (GBBT)

Aşağıda yer alan ifadelerden her biri için “doğru”, “yanlış” veya “bilmiyorum” seçeneklerinden birini işaretleyiniz.

Cinsiyetiniz nedir? () Erkek () Kadın

Bölümünüz? () Fen Bilgisi Öğretmenliği () Sınıf Öğretmenliği

Kaçıncı Sınıftasınız? () 1 () 2 () 3 () 4

1. Bitkilerde gen transferinin kullanıldığı alanlardan biri de hastalıklara karşı daha dirençli soyların elde edilmesidir.

() Doğru () Yanlış () Bilmiyorum

2. Genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken normal domatesler gen içermez.

() Doğru () Yanlış () Bilmiyorum

3. Karbonhidrat, protein ve yağlar gibi temel besinler genetik mühendisliğinin kullanıldığı biyoteknolojik metotlarla üretilebilir.

() Doğru () Yanlış () Bilmiyorum

4. Deli dana hastalığı hayvanların genetiğinin değiştirilmesinin bir sonucudur.

() Doğru () Yanlış () Bilmiyorum

5. Bir bitkinin genetik yapısının değiştirilmesiyle bitkinin gübre ve ilaca olan ihtiyacı azaltılır.

() Doğru () Yanlış () Bilmiyorum

6. Bir bitkinin genlerinin değiştirilmesi için hücrelerinin öldürülmesi gerekir.

() Doğru () Yanlış () Bilmiyorum

7. Besinlerin lezzetini arttırmak için genetik mühendisliği teknikleri kullanılır.

() Doğru () Yanlış () Bilmiyorum

8. GDO'lu besinler sindirilemez.

() Doğru () Yanlış () Bilmiyorum

Ek 2 GDO'lu Besinlere Yönelik Tutum Ölçeği

GDO'lu besinleri yemek güvenli değildir.

- ☐ Kesinlikle Katılmıyorum
- ☐ Katılmıyorum
- ☐ Ne katılıyorum ne de katılmıyorum
- ☐ Katılıyorum
- ☐ Kesinlikle Katılıyorum

GDO çalışmaları desteklenmelidir.

- ☐ Kesinlikle Katılmıyorum
- ☐ Katılmıyorum
- ☐ Ne katılıyorum ne de katılmıyorum
- ☐ Katılıyorum
- ☐ Kesinlikle Katılıyorum

Çevre örgütleri GDO'lu besinlerle ilgili tehlikeleri abartmaktadır.

- ☐ Kesinlikle Katılmıyorum
- ☐ Katılmıyorum
- ☐ Ne katılıyorum ne de katılmıyorum
- ☐ Katılıyorum
- ☐ Kesinlikle Katılıyorum

Meyve ve sebzelerin uzun süre taze kalmasını sağlayabilmek amacıyla genlerinin değiştirilmesine karşıyım.

- ☐ Kesinlikle Katılmıyorum
- ☐ Katılmıyorum
- ☐ Ne katılıyorum ne de katılmıyorum
- ☐ Katılıyorum
- ☐ Kesinlikle Katılıyorum

GDO'lu besinler doğal dengeyi bozar.

- ☐ Kesinlikle Katılmıyorum
- ☐ Katılmıyorum
- ☐ Ne katılıyorum ne de katılmıyorum
- ☐ Katılıyorum
- ☐ Kesinlikle Katılıyorum

Genetiği değiştirilmiş buğdaydan üretilen ekmeği yerim.

- ☐ Kesinlikle Katılmıyorum
- ☐ Katılmıyorum
- ☐ Ne katılıyorum ne de katılmıyorum
- ☐ Katılıyorum
- ☐ Kesinlikle Katılıyorum

GDO’lu besinleri destekleyenler saf ve kolay aldananlardır.

- ☐ Kesinlikle Katılmıyorum
- ☐ Katılmıyorum
- ☐ Ne katılıyorum ne de katılmıyorum
- ☐ Katılıyorum
- ☐ Kesinlikle Katılıyorum

GDO’lu besinler mutlu olmamız gereken büyük bir gelişmedir.

- ☐ Kesinlikle Katılmıyorum
- ☐ Katılmıyorum
- ☐ Ne katılıyorum ne de katılmıyorum
- ☐ Katılıyorum
- ☐ Kesinlikle Katılıyorum

Genetiği değiştirilen organizmalar doğadaki besin zincirini bozar.

- ☐ Kesinlikle Katılmıyorum
- ☐ Katılmıyorum
- ☐ Ne katılıyorum ne de katılmıyorum
- ☐ Katılıyorum
- ☐ Kesinlikle Katılıyorum

Bitkilerin genetik yapılarının değiştirilerek, tuzlu topraklarda daha iyi büyümelerini sağlamak benim açımdan kabul edilebilir.

- ☐ Kesinlikle Katılmıyorum
- ☐ Katılmıyorum
- ☐ Ne katılıyorum ne de katılmıyorum
- ☐ Katılıyorum
- ☐ Kesinlikle Katılıyorum

GDO’lu besinler normal besinlere göre daha az yağ içerecekse onları tüketmek isterim.

- ☐ Kesinlikle Katılmıyorum
- ☐ Katılmıyorum
- ☐ Ne katılıyorum ne de katılmıyorum
- ☐ Katılıyorum
- ☐ Kesinlikle Katılıyorum

Genetiği değiştirilmiş domatesleri yerim.

- ☐ Kesinlikle Katılmıyorum
- ☐ Katılmıyorum
- ☐ Ne katılıyorum ne de katılmıyorum
- ☐ Katılıyorum
- ☐ Kesinlikle Katılıyorum

Ek 3 GDO'lu Gıdalara Yönelik Risk Algısı Ölçeği

GDO'lu besinler kişisel olarak sizin için ne kadar risklidir?

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

GDO'lu besinler genel olarak insanlar için ne kadar risklidir?

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

Aşağıdaki maddeler GDO'lu besinlerin içerdiği muhtemel riskler ile ilgilidir. Bu risklerin hangi oranda olduğunu her bir maddede aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyerek gösteriniz.

- ☐ Hiç
☐ Çok Az Oranda
☐ Az Oranda
☐ Orta Derecede
☐ Yüksek Oranda
☐ Aşırı Yüksek Oranda

Bu riske maruz kalanlar için bu risk faktörü ne kadar yenidir?

- ☐ Hiç
☐ Çok Az Oranda
☐ Az Oranda
☐ Orta Derecede
☐ Yüksek Oranda
☐ Aşırı Yüksek Oranda

Gen değişikliği ahlaki kurallara ne derecede uygundur?

- ☐ Hiç
☐ Çok Az Oranda
☐ Az Oranda
☐ Orta Derecede
☐ Yüksek Oranda
☐ Aşırı Yüksek Oranda

GDO'lu besinler çevreye ne kadar zarar verecektir?

- ☐ Hiç
☐ Çok Az Oranda
☐ Az Oranda
☐ Orta Derecede
☐ Yüksek Oranda
☐ Aşırı Yüksek Oranda

GDO'lu besinler ile ilgili riskler faydalarından istifade etmek için ne derecede kabul edilebilir?

- ☐ Hiç
- ☐ Çok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

Genetiği değiştirilen canlılar doğadaki hayvanlara ne kadar zarar verecektir?

- ☐ Hiç
- ☐ Çok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

Gen değişikliği kanserlere ne derecede yol açacaktır?

- ☐ Hiç
- ☐ Çok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

İnsanlar doğanın düzenini ne kadar bozmuştur?

- ☐ Hiç
- ☐ Çok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

Gen değişikliği ani negatif neticelere ne kadar yol açar?

- ☐ Hiç
- ☐ Çok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

İnsanlar doğanın düzenini ne kadar bozmuştur?

- ☐ Hiç
- ☐ Çok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

Gen değişikliği ani negatif neticelere ne kadar yol açar?

- ☐ Hiç
- ☐ Çok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

GDO'lu besinler insanların kısa vadede ölmesine ne derecede neden olur?

- ☐ Hiç
- ☐ Çok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

Gen değişikliği doğal olmayan faaliyetlerin ne derecede bir ürünüdür?

- ☐ Hiç
- ☐ Çok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

Gen değişimi gelecek nesillerdeki çocuklarda hastalıklara ne kadar yol açacaktır?

- ☐ Hiç
- ☐ Çok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

Gen değişikliği ne derecede etik dışıdır?

- ☐ Hiç
- ☐ Çok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

Gen değişikliği ne derecede doğanın dengesini bozan insanoğlunun bir üründür?

- ☐ Hiç
- ☐ Çok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

Gen değişikliği insanların çıkarcılığının ne derecede bir sonucudur?

- ☐ Hiç
- ☐ Çok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

Gen değişikliğinin etkileri zaman içerisinde ne kadar artacaktır?

- ☐ Hiç
- ☐ Çok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

Gen değişikliği ne derecede doğaya karşı olarak yapılan bir uygulamadır?

- ☐ Hiç
- ☐ Çok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

Gen değişikliği günümüzde bilinmeyen negatif etkilere ne kadar yol açacaktır?

- ☐ Hiç
- ☐  ok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

Gen değişikliği teknoloјisi otoriteler tarafından ne derecede kontrol altında tutulmalıdır?

- ☐ Hiç
- ☐  ok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

GDO teknoloјisi ne kadar korkutucudur?

- ☐ Hiç
- ☐  ok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

Gen değişikliğinin ne derecede kötü sonuçları olacaktır?

- ☐ Hiç
- ☐  ok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

Bu riske kişisel olarak ne kadar maruz kalacaksınız?

- ☐ Hiç
- ☐  ok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

Bu riske diğerk insanlar ne derecede maruz kalacaktır?

- ☐ Hiç
- ☐ Çok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

GDO'lu besinler kolay kolay azaltılmayacak risklere ne derecede sahiptir?

- ☐ Hiç
- ☐ Çok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

GDO'lu besinler insanlara ne kadar zarar verecektir?

- ☐ Hiç
- ☐ Çok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

Gen değışikliğı geri dönüşümü olmayan negatif etkilere ne kadar yol açacaktır?

- ☐ Hiç
- ☐ Çok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

Genetiğı değıştirilen canlılar doğadaki bitkilere ne kadar zarar verecektir?

- ☐ Hiç
- ☐ Çok Az Oranda
- ☐ Az Oranda
- ☐ Orta Derecede
- ☐ Yüksek Oranda
- ☐ Aşırı Yüksek Oranda

İZİN BELGELERİ

Etik Kurul Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 21.03.2023-15337



T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER
ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER
ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
KARARLARI

Oturum Tarihi
21.03.2023

Oturum Saati
10:00

Oturum Sayısı
2023/06

Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu 21.03.2023 tarihinde saat 10:00'da Kurul Başkanı Prof. Dr. Mehmet Nuri GÖMLEKSİZ başkanlığında, aşağıda imzaları bulunan kurul üyelerinin katılımlarıyla toplanarak gündemdeki konuları görüşmüş ve aşağıdaki kararları almıştır.

Karar 6: Üniversitemiz Eğitim Fakültesi öğretim üyesi Prof. Dr. Erol ASILTÜRK'ün sorumlu araştırmacı olduğu ve yüksek lisans öğrencisi Aygün KARCI'ya ait, "**Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmen Adaylarının GDO'lu besinler ile ilgili Bilgi, Tutum ve Risk Algılarının İncelenmesi**" başlıklı çalışma etik Kurulumuzda görüşülmüş olup; çalışmanın etik kurallara uygun olduğuna oy birliğiyle karar verilmiştir.

Kurul Üyeleri:

Prof. Dr. Mehmet Nuri GÖMLEKSİZ

Prof. Dr. Sebahattin DEVECİOĞLU

Prof. Dr. Süleyman İLHAN

Prof. Dr. Kenan PEKER

Prof. Dr. İrfan EMRE

Prof. Dr. Taner YILDIRIM

Prof. Dr. Rıfat BİLGİN

Doç. Dr. Haki PEŞMAN

Doç. Dr. Yunus Emre KARAKAYA

Doç. Dr. Ayşe Ülkü KAN

Doç. Dr. Serkan BİÇER

Prof. Dr. Mehmet Nuri GÖMLEKSİZ
Kurul Başkanı

Prof. Dr. Sebahattin DEVECİOĞLU

Prof. Dr. Süleyman İLHAN

Prof. Dr. Kenan PEKER

Prof. Dr. Taner YILDIRIM

Prof. Dr. Rıfat BİLGİN

Prof. Dr. İrfan EMRE

Doç. Dr. Haki PEŞMAN

Doç. Dr. Yunus Emre KARAKAYA

Doç. Dr. Ayşe Ülkü KAN

Doç. Dr. Serkan BİÇER

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Kurum İzni



26.04.2023-317216

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı

Sayı : E-88076204-100-317216
Konu : Aygün KARCI(Dekanlık İzni)

26.04.2023

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : 25.04.2023 tarihli, 316932 sayılı ve "Aygün KARCI(Dekanlık İzni)" konulu yazı

Danışmanlığı Prof.Der. Erol ASİLTÜRK'tin yaptığı yüksek lisans öğrencisi Aygün KARCI'ya ait "Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmen Adaylarının GDO'lu Besinler İle İlgili Bilgi, Tutum ve Risk Alılgılarının İncelenmesi" isimli tez çalışması sürecinde yer alan veri toplama araçlarının, 01 Nisan 2023 ve 16 Haziran 2023 tarihleri arasında Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümünün Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı ve Temel Eğitim Bölümü Sınıf Öğretmenliği programında öğrenim gören 1,2,3 ve 4.sınıf öğrencilerine uygulama talebi Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgileriniz ile gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Mehmet Nuri GÖMLEKSİZ
Eğitim Fakültesi Dekanı

Dağıtım:
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümüne
Temel Eğitim Bölümüne

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSVNLCRZ2V Pin Kodu :68992

Belge Takip Adresi :
<https://turkiye.gov.tr/ebd?cK=5392&eD=BSVNLCRZ2V&eS=317216>

Adres:Firat Üniversitesi Rektörlüğü 23119 ELAZIĞ/TÜRKİYE
Telefon:0 (424) 237 00 00 Faks:0 424 2122717
Elektronik Ağ:http://www.firat.edu.tr

Bilgi için: Hacı Mehmet CANPOLAT
Unvanı: Sürekli İşçi (696)



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Ek 4 Orjinallik Raporu

		T.C. FIRAT ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ LİSANSÜSTÜ TEZ BENZERLİK RAPORU		FORM 20				
I - ÖĞRENCİ BİLGİLERİ								
Adı ve Soyadı	Aygün KARCI		Öğrenci No: 211409109					
Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi							
Programı	☒ Yüksek Lisans ☐ Doktora ☐ Bütünleşik Doktora							
II - TEZ BİLGİLERİ								
Tez Başlığı (Enstitü Tescilli)	Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmen Adaylarının GDO'lu Besinler ile İlgili Bilgi, Tutum ve Risk Algılarının İncelenmesi							
Danışman	Prof. Dr. Erol ASILTÜRK							
II. Danışman								
III - ENSTİTÜ BENZERLİK RAPORU								
Yukarıda bilgileri verilen öğrencimizin tezi, CD ortamında MSWORD ve PDF formatında vermiş olduğu kopyaları kullanılarak aşağıda belirtilen filtreler uygulanmak suretiyle TURNİTİN intihal tespit programında analiz edilmiştir: 1. Kaynaklar bölümü hariç 2. Özet ve Abstract dâhil, diğer ön bölümler hariç 3. Alıntılar dâhil 4. Benzerlik oranı %1 ve üzeri ise dâhil İntihal tespit programının ürettiği rapora göre ilgili tezin benzerlik oranı <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Tez savunma sınavından önce taranan sayfa sayısı (62)</td> <td style="text-align: center;">% 13</td> </tr> <tr> <td>Tez Savunma Sınavından sonra taranan sayfa sayısı (62)</td> <td style="text-align: center;">% 13</td> </tr> </table> değerlerine sahip olup Enstitümüzce uygulanan kabul edilebilir üst sınır %25'dir.					Tez savunma sınavından önce taranan sayfa sayısı (62)	% 13	Tez Savunma Sınavından sonra taranan sayfa sayısı (62)	% 13
Tez savunma sınavından önce taranan sayfa sayısı (62)	% 13							
Tez Savunma Sınavından sonra taranan sayfa sayısı (62)	% 13							
Kontrol Personeli	Tez, veri tabanına saklanmıştır. ☒ Saklanmamıştır. ☐		01/11/2024					
Esengül KILIÇ								
Sınav Jüri Üyesi	<u>Düşünce:</u>		İmza					
(Unvanı, Adı ve Soyadı)								
AÇIKLAMA								
1. Form öğrenci tarafından bilgisayar ortamında doldurulur ve üst yazı ekinde savunma sınavı jüri üyelerine gönderilir. 2. Her bir jüri üyesi bu raporu dikkate alarak Tez Bireysel Değerlendirme Formu'nda ve bu formda ilgili alanları doldurmalıdır.								
Firat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 23119 - Elazığ / TÜRKİYE		http://ebe.firat.edu.tr/		Telefon : +90 424 237 0086 Fax: +90 424 237 0087 e-posta: egtbilens@firat.edu.tr				

ÖZ GEÇMİŞ

2015 Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği giriş

2019 Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği mezun olma

2021 Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programına giriş

