



T.C

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

**FEN BİLGİSİ 3. SINIF ÖĞRETMEN ADAYLARININ GENETİĞİ
DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALARA DAİR GÖRÜŞLERİNİN
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN

Ayten YILDIRGAN

DANIŞMAN

Doç. Dr. ARZU DOĞRU

AKSARAY, 2019

Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 152308411 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi **Ayten YILDIRGAN** tarafından hazırlanan “**FEN BİLGİSİ 3. SINIF ÖĞRETMEN ADAYLARININ GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALARA DAİR GÖRÜŞLERİNİN BELİRLENMESİ**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile İlköğretim Fen Bilgisi Anabilim Dalında (Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı) **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman- Doç. Dr. Arzu DOĞRU

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum



Üye: Prof. Dr. Naim UZUN

Aksaray Üniversitesi

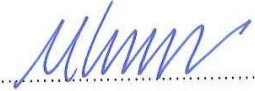
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum



Üye: Dr. Öğretim Üyesi Mustafa CANSIZ

Artvin Çoruh Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum



Tez Savunma Tarihi: 23/05/2019

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Doç.Dr. Mehmet Ali HINIS

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanışmada alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu şerefimle doğrularım.

Enstitü tarafından belirli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

Ayten YILDIRGAN

TEŞEKKÜR

Araştırmanın oluşturulmasında ve çalışmalarım sırasında bana her türlü desteği sağlayan, hayatım boyunca rehberim olan, her konuda teşvik eden ve yol gösteren, eğitim hayatım boyunca bana büyük katkıları olan, örnek aldığım ve ışığı ile yolumu aydınlatan çok Saygıdeğer Hocam ve Danışmanım Doç. Dr. Arzu DOĞRU'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında önerileri ile çalışmanın daha nitelikli olmasına katkıda bulunan değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Özgül KELEŞ, Sayın Prof. Dr. Naim UZUN, Prof. Dr. Alptekin KARAGÖZ'e, tez jürimde yer alarak verdiği dönütlerle çalışmaya katkıda bulunan Dr. Öğr. Üyesi Mustafa CANSIZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma boyunca yönlendirici önerilerini ve yardımlarını esirgemeyen, desteklerini gördüğüm arkadaşlarım Nilgün ÖZER ve Nagihan YETİK'e sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmalarımda yanımda olan, büyük desteğini gördüğüm sevgili eşim M. Kutsal YILDIRGAN'a

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayten YILDIRGAN

AKSARAY, 2019

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu	3
1.2 Problem Cümlesi	4
1.3 Alt Problemler	4
1.4 Araştırmanın Amacı	4
1.5 Araştırmanın Önemi	4
1.6 Varsayımlar	5
1.7 Sınırlılıklar.....	5
1.8 Tanımlar	6
1.9 Biyoteknoloji ve GDO.....	7
1.10 Bilgi ve GDO.....	11
1.11 Risk Algısı ve GDO	11
2. LİTERATÜR ÖZETİ	13
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	18
3.1 Araştırmanın Modeli	18
3.2 Çalışma Grubu	18
3.3 Veri Toplama Araçları.....	19
3.3.1 Kişisel bilgi formu	19
3.3.2 GDO’lu besinlerle ilgili risk algıları ölçeği	19
3.3.3 GDO’lu besinler bilgi testi.....	20
3.3.4 Görüşme formu	20
3.4 Uygulama ve Verilerin Toplanması	22
3.5 Verilerin Analizi.....	23
3.5.1 Nicel verilerin analizi	23
3.5.2 Nitel verilerin analizi	24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	25
4.1 Nicel Verilere Ait Bulgular	25
4.1.1 Katılımcıların demografik özellikleri	25
4.1.2 Risk Algıları ve GDO’lu besinler ölçeğine ait bulgular.....	26
4.1.3 Bilgi ve GDO’lu besinler ölçeğine ait bulgular.....	33
4.2 Nitel Verilere Ait Bulgular	38
4.2.1 Görüşme formu giriş soruları	38
4.2.2 Görüşme formu içerik soruları	39
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR	53
5.1 Tartışma ve Sonuçlar	53
5.2 Öneriler.....	59
KAYNAKLAR	61
EKLER.....	66
EK A. Kişisel Bilgi Formu	67
EK B. GDO’lu Besinlerle İlgili Risk Algıları Ölçeği	68

EK C. GDO’lu Besinler Bilgi Testi.....	71
EK D. Görüşme Formu	72
EK E. İstasyon Tekniğinin Kullanılması.....	74
EK F. İstasyon Tekniğinden Elde Edilen Resimler.....	76
EK G. Bitki Genetik Kaynaklarının Muhafazası Konferansı.....	78
EK H. Etik Kurul Kararı.....	79
EK I. Uygulama İzin Belgesi	80
EK J. Ölçek Kullanım İzni	81
ÖZGEÇMİŞ.....	82



YÜKSEK LİSANS TEZİ

FEN BİLGİSİ 3. SINIF ÖĞRETMEN ADAYLARININ GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALARA DAİR GÖRÜŞLERİNİN BELİRLENMESİ

Ayten YILDIRGAN

**Aksaray Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı**

Danışman: Doç. Dr. Arzu DOĞRU

ÖZET

Sosyobilimsel konulardan GDO’lu organizmaların faydaları, olası riskleri, dünyada ve ülkemizde GDO ile ilgili gelişmeler fen bilgisi öğretmenlerini de yakından ilgilendirmektedir. Bu amaçla, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik bilgi düzeyleri ve GDO’lu besinlerle ilgili risk algıları belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın yöntemi nicel araştırma yöntemi olup nitel veriler ile araştırma desteklenmiştir. Nicel verilerin elde edilip çözümlenmesinden sonra nitel verilerin elde edilmesi için görüşme soruları oluşturulmuştur. Çalışma Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. sınıfta öğrenim gören 23 (18 kız; 5 erkek) öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler ise aynı gruptaki öğretmen adaylarından 10 (7 kız; 3 erkek) öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplamak amacıyla 26 maddeden oluşan ‘GDO’lu Besinlerle İlgili Risk Algıları Ölçeği’ ve 8 sorudan oluşan ‘GDO’lu Besinler Bilgi Testi’ ile araştırmacı tarafından geliştirilen 10 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. GDO’lu besinlere yönelik risk algısının belirlenmesinde ve GDO bilgi düzeyinin belirlenmesinde frekans analizi kullanılmıştır. Cinsiyete göre farklılıkların belirlenmesinde çalışma grubunun az olması nedeniyle parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Puanlar arası farklılığın anlamlılığına ilişkin ise Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır. Görüşme sonucu elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edildikten sonra öğrencilerin verdikleri cevaplardan yola çıkarak 13 tema ve 62 kod oluşturulmuştur. Cinsiyete göre yapılan değerlendirmede, kız öğrencilerin GDO’lu besinlerin içerdiği risklere yönelik algı puanları erkek öğrencilerin GDO’lu besinlerin içerdiği risklere yönelik algı puanlarından yüksek olduğu görülmüştür. Yapılan görüşmelerde öğretmen adayları genellikle GDO konusunu haberlerden duyduklarını ve GDO kullanım amacı olarak ürünlerden verim elde etmek amacıyla kullanıldığını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının GDO’lu ürün, hormonlu ürün ve hibrit ürün tanımlarını yapabilmeleri yetiştirecekleri nesillerin bu kavramları yanlış öğrenmelerinin önüne geçecektir.

Anahtar Kelimeler: GDO, Fen Bilgisi Öğretmen Adayı, Risk Algısı, Nicel Araştırma, Nitel Araştırma, Yarı Yapılandırılmış Görüşme.

Mayıs, 2019; 82 sayfa

M.Sc. THESIS

SCIENCE 3. GRADUATE TEACHER CANDIDATES DETERMINATION OF THE OPINIONS OF GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS

Ayten YILDIRGAN

**University of Aksaray
Institute of Science
Department of Primary Education**

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Arzu DOGRU

ABSTRACT

The benefits of GMO organisms, the possible risks, the developments in GMOs in the world and in our country are closely related with science teachers. Due to this, it was tried to determine the knowledge levels of science teachers about genetically modified organisms and the risk perceptions about GMOs. The method of research is quantitative research method and the research was supported with qualitative data. After obtaining and analyzing quantitative data, interview questions were formed to obtain qualitative data. The study was carried out with 23 (18 girls; 5 boys) prospective teachers who studying at Aksaray University Faculty of Education Elementary Science Education. The interviews were realised with 10 (7 girls; 3 boys) teacher candidates in the same group. In order to collect data, Scale of Perceptions on 'Risk of GMO Foods' which consisting of 26 items, 'GMO Nutrients Information Test' which consist of 8 question and Semi-structured interview form which developing by researcher and consisting of 10 questions was used. Determination of risk perception for GMO foods and frequency analysis was used to determine the level of GMO knowledge. Mann Whitney U test which is nonparametric tests, was used to determine the differences according to gender. The Wilcoxon Signed Ranks test was used for the significance of the difference between the scores. After analyzing the data obtained by the interview with the content analysis method 13 themes and 62 codes were formed thanks to the answers of the students. The students who participate in research 21.7% were male and 78.3% were female and according to gender perception scores of female students about the risks of GMO foods are higher than perception scores of male students about the risk of GMO foods. Most of the students who join to research study think that GMOs are risky. In the interviews, prospective teachers generally stated that they heard about the issue of GMO from the news. GMOs stated that they are used for the purpose of yielding products. To be able to define GMO product, hormone product and hybrid product by prospective teachers is important for prevent the misunderstandings of the future generations who raised by these prospective teachers.

Keywords: GMO, Science Teacher Candidate, Quantitative Research, Qualitative Research, Semi-Structured Interview.

May, 2019; 82 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Dört farklı teknolojinin değerlendirilmesi.....	12
Şekil 3.1. Veri toplama faaliyetleri.....	21
Şekil 4.1. GDO’lu besinlerin içerdiği muhtemel risklerle ilgili algılara ait ön test cevapların yüzde dağılımları.....	29
Şekil 4.2. GDO’lu besinlerin içerdiği muhtemel risklerle ilgili algılara ait son test cevapların yüzde dağılımları.....	31



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Transgenik Bitkiler ve Yetiştirildiği Ülkeler	9
Çizelge 1.2. Genetiği değiştirilmiş bitkilerin, 1996-2016 yılları arasında, milyon hektar bazında ekim alanındaki artışı.....	10
Çizelge 3.1. Risk Algısı Ölçeğine ait ön test puanların normal dağılımını gösteren Shapiro-Wilk testi	23
Çizelge 3.2. Risk Algısı Ölçeğine ait son test puanların normal dağılımını gösteren Shapiro-Wilk testi	23
Çizelge 4.1. Çalışmaya katılan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı.....	25
Çizelge 4.2. Çalışmaya katılan öğrencilerin yaşadıkları bölgelere göre dağılımı	25
Çizelge 4.3. Çalışmaya katılan öğrencilerin bilimsel proje hazırlama durumlarına göre dağılımı.....	26
Çizelge 4.4. GDO'lu besinlerin kişisel olarak ne kadar riskli bulunduğuna yönelik ön test kişisel risk algısı bulguları.....	26
Çizelge 4.5. GDO'lu besinlerin kişisel olarak ne kadar riskli bulunduğuna yönelik son test kişisel risk algısı bulguları.....	27
Çizelge 4.6. Öğrencilerin cinsiyete göre GDO'lu besinler risk algısı ön test puanlarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları.....	27
Çizelge 4.7. Öğrencilerin cinsiyete göre GDO'lu besinler risk algısı son test puanlarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları.....	28
Çizelge 4.8. Öğrencilerin GDO'lu besinler risk algısı ön test - son test puanları arasındaki farklılığın anlamlılığına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları.....	32
Çizelge 4.9. Öğrencilerin cinsiyete göre GDO'lu besinler bilgi testi ön test puanlarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları.....	33
Çizelge 4.10. Öğrencilerin cinsiyete göre GDO'lu besinler bilgi testi son test puanlarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları.....	33
Çizelge 4.11. Öğrencilerin GDO'lu besinler bilgi testi ön test - son test puanları arasındaki farklılığın anlamlılığına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları	34
Çizelge 4.12. Bilgi testi birinci soruya verilen cevaplara dair ön test - son test bulguları	35
Çizelge 4.13. Bilgi testi ikinci soruya verilen cevaplara dair ön test - son test bulguları	35
Çizelge 4.14. Bilgi testi üçüncü soruya verilen cevaplara dair ön test-son test bulguları.....	36
Çizelge 4.15. Bilgi testi dördüncü soruya verilen cevaplara dair ön test-son test bulguları	36
Çizelge 4.16. Bilgi testi beşinci soruya verilen cevaplara dair ön test-son test bulguları	37
Çizelge 4.17. Bilgi testi altıncı soruya verilen cevaplara dair ön test-son test bulguları	37
Çizelge 4.18. Bilgi testi yedinci soruya verilen cevaplara dair ön test-son test bulguları	38
Çizelge 4.19. Bilgi testi sekizinci soruya verilen cevaplara dair ön test-son test bulguları	38

Çizelge 4.20. Sosyobilimsel konulardan biri olan GDO ile ilgili bilgileri ilk hangi kaynaktan elde ettiklerine yönelik elde edilen bulgular	39
Çizelge 4.21. Genetiği değiştirilmiş organizmaları nasıl tanımladıklarına yönelik elde edilen bulgular	40
Çizelge 4.22. Dünya da GDO kullanım amacının ne olduğuna yönelik elde edilen bulgular	41
Çizelge 4.23. Hibrit ürün, hormonlu ürün ve genetiği değiştirilmiş organizmalar arasında fark var mıdır? sorusuna yönelik elde edilen bulgular	42
Çizelge 4.24. GDO’lu ürünlerin olası faydalarının neler olduğuna yönelik elde edilen bulgular	43
Çizelge 4.25. GDO’lu ürünlerin olası risklerinin neler olduğuna yönelik elde edilen bulgular	44
Çizelge 4.26. GDO’lu ürünlerin kullanılmasının gelecekte ülkemiz açısından etkisinin nasıl olacağına yönelik elde edilen bulgular.....	45
Çizelge 4.27. GDO’lu ürünlerin üretimi ve tüketimi ile ilgili ülkelerin izlemeleri gerektiği politikalara dair önerilere yönelik elde edilen bulgular	46
Çizelge 4.28. GDO’lu ürün satın alma isteklerine yönelik elde edilen bulgular	48
Çizelge 4.29. İnanç ve GDO arasındaki ilişkinin etkisine yönelik elde edilen bulgular	49
Çizelge 4.30. GDO üreten veya tüketen ülkelere yönelik elde edilen bulgular	50
Çizelge 4.31. GDO’lu ürünlerin üzerinde etiketleme olmasına yönelik bulgular	51

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
DNA	Deoksiribo Nükleik Asit
GDO	Genetiği Değiştirilmiş Organizma
GD	Genetiği Değiştirilmiş
ha	Hektar
ISAAA	International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications
KB	Kalkınma Bakanlığı
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
TTKB	Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı
TDK	Türk Dil Kurumu



1. GİRİŞ

Biyoteknoloji, teknoloji ve biyoloji kelimelerinin birleşmesi olup ilk tanımı 1919 yılında Karl ERSHY tarafından “biyolojik sistemler sayesinde hammadde olan ürünlerin yeni ürünlere dönüşmesi işlemleri” şeklinde yapılmıştır (Yeşilbağ, 2004). Yirminci yüzyıl ile beraber, gen bilimindeki gelişmelerin bitki ve hayvan üzerinde yapılan düzenlemelerin geniş çapta kullanılması verimi arttırılmış bitki ve hayvan ırklarının geliştirilmesini öngörmüştür (Çetiner, 2004). Birçok ülkede biyoteknoloji alanındaki uygulamalar ve bu uygulamaların sonuçları tartışmaların odak noktasını oluşturmaktadır. Biyoteknoloji uygulamaların tartışmaları hem temel bilimlerde hem de sosyobilimsel konularda çalışan araştırmacıların büyük ilgisini çekmektedir (Simonneaux vd., 2005).

Şaşırtıcı bir hızla ilerleyen gen teknolojisi ve ürünleri günümüzde sadece araştırılan bir alan olmaktan çıkıp tükettiğimiz besinlerden, kullanılan eşyalara, ev hayvanlarımızdan sağlık alanına kadar çok farklı alanda günlük hayatımızda yerini almıştır. Gen teknolojisinin en çok konuşulan ürünü ise genetiği değiştirilmiş organizmalar olup tüm dünyada ülkelerin gündeminin baş konusu olmaya devam etmektedir (Kulaç vd., 2006). İnsanların genetiği değiştirilmiş organizmaları yemesi gerekip gerekmediği ve bu nedenle onları geliştirip çoğaltmaları gerektiği sorusu basit bir "evet" veya "hayır" cevabı için uygun değildir. Sadece moleküler biyoloji alanında değil, aynı zamanda tarımsal ekonomi, hayvan ve mikrobiyal ekoloji, gıda teknolojisi ve immünoloji konularında farklı bir bilimsel uzmanlık dizisini, bir kimsede bulunma ihtimalinin bulunmadığı bir uzmanlık alanlarını kavramaktadır (Zhang vd., 2016).

Bayraç vd. (2014), “Gen teknolojisi; rekombinant DNA teknikleri gibi moleküler biyoloji yöntemleri ile genleri izole ederek üzerinde istenilen değişiklikleri yapma ve değiştirilen bu genlerin izole edilen veya farklı bir canlıya aktarılması işlemidir. Değiştirilmiş genler bir canlıya aktarıldığında Genetiği Değiştirilmiş Organizma (GDO) veya Transgenik Organizma adı verilir” şeklinde tanımlanmıştır (Bayraç vd., 2014). Gen değişimindeki amaç “başka canlılardan izole edilen veya sentetik olarak yapılan genlerin hedeflenen canlıya aktarılması ve bu organizmada kalıcı bir şekilde ifade edilmesidir” şeklinde belirtmişlerdir (Bayraç vd., 2014).

Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında, GDO'nun faydaları, riskleri ve kabul edilebilirliği gibi konular ele alınarak insanların bilgi düzeyleri, tutum ve inançlarının değerlendirilmesi üzerine yoğunlaştığı ortaya çıkmaktadır (Aksoy, 2006; Baltacı, 2013; ankaya ve İşçen, 2015; Koçyiğit, 2015; Koçak vd., 2010; Sorgo ve Dolinsek, 2009; Sönmez, 2011).

GDO konusunda ki bilimsel gelişmeler ile bir yandan düzenleyici otoriteler ve bir yandan da tüketiciler arasında var olan bilgilerin ve bu bilgilerin toplum üzerinde yayılmasındaki etkilerini analiz etmek için GDO konusunda daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir (Batinou vd., 2008). Son zamanlarda sadece derslere yeni bilgiler eklemek, öğrencilerin veya ğretmen adaylarının tutumlarını etkilemekte yeterli olmayacağı için onların kendi görüşlerini geliştirmek için derslere eklenen bilgilerle beraber araştırmalar yapmak için aktif rol almaları gerekmektedir (Sorgo ve Dolinsek 2010).

İnsan, var olduğu andan itibaren çevresindekileri kendi ihtiyaı doğrultusunda değerıtmeyi başarmıştır. Mayalanma ve bitki ıslahı ile başlayan çalışmaların günümüzde baktığımızda gen transferlerine kadar ilerlediğini görmekteyiz. Özellikle bilim ve teknolojinin ilerlemesi ile biyoteknoloji alanında yapılan çalışmalar kamuoyunda ve gündelik hayatımızda dikkat çeken bir konu haline gelmiştir.

Bilim okuryazarı bireyler yetiştirilmesinde fen bilgisi ğretmenlerinin önemli rolleri vardır. Fen bilgisi ğretmenlerinin sosyobilimsel konuların başında gelen GDO'lu besinlerin ğretiminde yeterli donanıma sahip olmaları gerekmektedir. Bu nedenle doğru kaynaktan bilgi edinmeleri, GDO'lu organizmaların faydaları, riskleri ve GDO ile ilgili gelişmeler onları yakından ilgilendirmektedir. Sosyobilimsel bir konu olan GDO'lar hakkında yapılan araştırmalarda öğretmenlerin bu konu hakkında genelde yeterli bilgiye sahip olmadıkları, ğretmen görüşlerinin birebir alındığı çalışmaların oldukça sınırlı olduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada sağlık açısından, ekonomik açıdan, politik açıdan ve çevreye etkileri açısından tartışma konusu haline gelen genetiği değeritirilmiş organizmalara yönelik Fen Bilgisi ğretmen adaylarının bilgi düzeyleri ve GDO'lu besinlerle ilgili risk algıları belirlenmeye çalışılmıştır.

1.1 Problem Durumu

Son yıllarda sosyobilimsel konular içerisinde dikkat çeken ve tartışma konusu olan biyoteknoloji ve uygulama alanı olan genetiği değiştirilmiş organizmalar toplumsal anlamda olduğu gibi eğitimi ve öğretimi açısından da oldukça önemli görülmektedir. Sosyobilimsel konular ve bu başlık altında bulunan eleştirilerin sınıf ortamında tartışılabilmesi ve öğrenme ortamları, karar verebilme süreçlerinin öğretimi ve hayata geçirilmesi ile bütünleştirilmesi eğitim açısından önemli bir amaçtır (Bahadır, 2017).

2005 yılı içinde yapılan değişikliklerle beraber fen eğitiminin amacı ‘araştıracı, araştırdıklarını sorgulayabilen, incelemeler yapan, araştırmış olduğu teorik bilgileri günlük yaşantısıyla ve fen bilimleri konularında bağlantı kurabilen ve ilişkilendirebilen, yaşamın tüm noktasında tüm alanında karşılaşılan problemleri çözerken bilimsel yöntem ve teknikleri kullanan, bilimsel süreç becerilerine sahip, çevresine bir bilim insanının da ki bakış açısı ile bakabilen, bilimin doğasını, fen alanındaki ilke, kavram ve kuramlarını anlayarak anladığını uygun durumlarda kullanabilen bireylerin yetiştirilmesini sağlamak’ şeklinde belirlemiştir. 2013 yılında ise bu amaç kapsamında ‘sosyobilimsel konularla ilgili muhakemeler yapabilmek ve sağlıklı karar verebilmek’ de eklenmiştir (MEB, 2013). 2018 yılında ise yapılan düzenleme ile ‘sosyobilimsel konular kullanılarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünebilme alışkanlığı ve karar verme becerileri geliştirme’ şeklinde düzenlenmiştir. Bu kapsamda 8. sınıf 2. ünite F.8.2.5 ’te yapay seçilim, genetik mühendisliği ve biyoteknolojik çalışmalar ile biyoteknoloji uygulamalarının çevreye etkisi konusu yer almaktadır (MEB, 2018).

Öğretim programına dahil edilen, son yıllarda gittikçe önemi artan sosyobilimsel konular ve özellikle biyoteknoloji ve ürünleri olan GDO konusunda, öğrencilere temel oluşturması açısından özellikle fen bilgisi öğretmenlerinin bu konunun eğitiminde önemli görevleri vardır. Dolayısıyla bu çalışma ile fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.2 Problem Cümlesi

Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulardan olan genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) konusunda bilgi düzeyleri, risk algıları ve düşünceleri nelerdir?

1.3 Alt Problemler

Araştırmada tanımlanmaya çalışılan temel problem, aşağıda belirlenen alt problemlerle beraber cevaplandırılmaya çalışılacaktır

1. Fen bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören öğrencilerin GDO'lara dair bilgi düzeyleri ve görüşleri nelerdir?
2. Fen bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören öğrencilerin GDO'lara dair bilgi düzeyleri ve görüşleri cinsiyete göre değişmekte midir?
3. Fen bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören öğrencilerin GDO'lu ürünlere dair olası risk algıları nasıldır?
4. Fen bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören öğrencilerin GDO'lu ürünlere dair olası risk algıları cinsiyete göre değişmekte midir?
5. Gen Teknolojisinin ve GDO'lu ürünlerin üretilmesine ve kullanılmasına yönelik fen bilgisi öğretmen adayları neler düşünmektedir?
6. Fen bilgisi öğretmen adaylarının Gen Teknolojisi ve GDO kullanımı ile ilgili önerileri nelerdir?

1.4 Araştırma Amacı

Yapılan bu çalışmanın amacı, Aksaray ilinde 3.sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konu olan GDO'lara dair görüşlerini betimlemektir.

1.5 Araştırmanın Önemi

Son yıllarda dikkatleri üzerine çekmeyi başaran sosyobilimsel konuların her alanı öğrencilerin sosyobilimsel konular üzerinde karar verebilecek bilgiye sahip olmaları için fen öğretim programlarında da yerini almıştır. Bilim okuryazarı bireyler yetiştirilmesinde ve sosyobilimsel konuların öğretiminde fen bilgisi öğretmenlerinin rolleri tartışmasız oldukça önemlidir. Bu nedenle fen bilimlerini ilgilendiren ve son yıllarda genetik ve biyoteknolojinin hızla ilerlemesiyle tartışmaları üzerine çeken bir konu haline gelmiş olan GDO konusunda; fen bilgisi öğretmenlerinin bilgileri ve bu

konuya bakış açıları öğrencilerin konuya bakış açılarının belirlenmesi bakımından önem taşımaktadır.

Üniversitede, ortaöğretimde ve ilköğretimde, öğrencilerin yaş aralıkları da dikkate alınarak uygun düzeyde biyoteknoloji, GDO ve biyoetik eğitimi verilmelidir. Öğrencilerin biyoteknoloji alanı ile uğraşan GDO'lar üzerinde çalışmalar yapan birer bilim insanları olup olmayacaklarına bakmaksızın bütün öğrencilerin hayatları boyunca gen teknolojileri ve bu teknolojinin ürünleri ile karşılaşacağı ve bu teknolojinin uygulama alanlarına yönelik tutumlar geliştirmeleri önemlidir (Yüce, 2011). Ayrıca konuya yönelik literatür incelemesi yapıldığında genellikle transgenik organizmalara yönelik tutumlara ve bilgi düzeylerine odaklanıldığı görülmüştür (Uzunkol, 2012). 21. yüzyılın bilimsel sorunlarına çözüm getirecek yeni nesiller yetiştirebilmek için fen bilgisi öğretmenlerinin sosyobilimsel konuları kullanabilmeleri önemlidir (Turgut, 2018). Bu gerekçelerden yola çıkarak geleceğin öğretmenleri olarak yetişen öğretmen adaylarının; GDO'ların faydalarını, risklerini, GDO ile ilgili gelişmeleri takip etmelerinin, bilgi düzeylerinin, risk algılarının ve görüşlerinin nasıl olduğu vurgulanmak istenmiştir. Böylelikle yeni nesillere eğitim-öğretim yapacak olan fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'lara dair sahip oldukları görüşlerin belirlenmesi için yapılan görüşmelerin literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.6 Varsayımlar

Seçilen örneklem, çalışmanın evrenini temsil edebilecek niteliktedir. Öğrenciler ölçekleri ve görüşme sorularını gönüllülük esasına uygun katılarak objektif cevaplamışlardır. Toplanan veriler gerçeği yansıtmaktadır.

1.7 Sınırlılıklar

Araştırma Aksaray Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda 3. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerle ve bu alanda araştırmacı tarafından ulaşılan literatürle sınırlandırılmıştır. Veri toplama aracı olarak kullanılan GDO'lu besinlerle ilgili risk algıları ölçeğinden riskin hangi oranda olduğunu gösteren seçenek sayısının azaltılarak kullanılması veri toplama aracı ile ilgili bir sınırlılıktır.

1.8 Tanımlar

Bilgi: Öğrenme, araştırma veya gözlem yoluyla elde edilen gerçek, insan zekasının çalışması sonucu ortaya çıkan ürünü, malumat, vukuf (TDK, 2019).

Risk Algısı: Zararlı olması veya zarar görme korkusu.

Sosyobilimsel Konu: Küresel ısınma, nükleer santrallerin kurulması, genetik kopyalama (klonlama), genetiği değiştirilmiş organizmalar veya genetiği değiştirilmiş gıdalar gibi daha birçok alanda hem bilim dünyasını hem toplumu ilgilendiren, etik ve risk-fayda tartışmalarının yapıldığı hem bireysel hem de sosyal anlamda karar verilmesi gereken, tam bir anlaşmaya varılamayan tartışmalı sosyal ve bilimsel konuların tamamıdır.

Biyoteknoloji: Bitkilerin, hayvanların ya da mikroorganizmaların tamamının veya bir parçasının kullanılarak oluşturulan yeni bir organizma (mikroorganizma, bitki veya hayvan) oluşturmak ya da olan bir organizmanın genetiğinde istendik bir şekilde değişiklikler meydana getirmek için kullanılan metotların tümüne denir (Turgut, 2018).

GDO (Genetiği Değiştirilmiş Organizma): Teknolojinin kullanılması ile birlikte genetik mühendisleri tarafından yapılan bir canlıdaki istenilen bir genin başka bir canlıya aktarılması yoluyla mevcut olan genetik yapıya müdahale edilmesi ile o canlıda istendik yönde özellik kazandırılması sonucu oluşan yeni organizmaya ya da canlıya verilen genel bir isimlendirmedir.

Transgenik Bitki: Yeni genler aktararak yeni özellikler kazanan bitkilere verilen genel bir isimlendirmedir.

Öğretmen Adayı: Öğretmenlik programlarından birine devam eden, öğretmeni olacağı bölümün öğretim düzeyi ve alanında, okul ortamında, öğretmenlik uygulaması yapan yükseköğretim kurumunda öğretim gören öğrencilerdir (Bahadır, 2017).

1.9 Biyoteknoloji ve GDO

Doğadaki gen değişimi, mutasyon dediğimiz, DNA moleküllerinde oluşmuş kalıcı değişikliklerle oluşabilmektedir. Oluşan herhangi bir mutasyon daha sonraki nesle aktarıldığında sabitlenmekte ve mutasyon sonucu oluşan değişim kalıcı olmaktadır. 20. yüzyıla gelindiğinde hız kazanan temel bilim alanındaki gelişmeler sonucu canlılarda genetik değişim laboratuvar ortamında da yapılmaya başlanmıştır (Bayraç vd., 2014). Günümüzde modern biyoteknoloji ürünü olan GDO'ların deniz ürünlerine yönelik (mavi biyoteknoloji), endüstriye yönelik (beyaz biyoteknoloji), sağlık alanına yönelik (kırmızı biyoteknoloji), ve tarım alanına yönelik (yeşil biyoteknoloji), gibi hayatımızda hemen her alanında uygulanmaktadır (Çetiner, 2010).

Hayvanların, bitkilerin veya mikroorganizmaların tamamı ya da bir parçası kullanılarak yeni organizmalar (hayvan bitki ya da mikroorganizma) elde etmek ya da olan bir ürünün gen yapısında istendik yönde değişiklik meydana getirmek için uygulanan biyoteknolojinin en önemli kullanım alanlarından birisi de bitkisel üretim sektörüdür (Kalkınma Bakanlığı [KB], 2014).

Tüm dünyada insanların tartıştığı ve ikiye ayrıldığı, bazı kesimlerin insanların sıkıntılarını çözecek 21. yüzyıl teknolojisi olarak izlediği, bazı kesimlerin ise felaket nedeni olarak algıladığı modern biyoteknoloji uluslararası Cartagena Biyogüvenlik Protokolü'nde ıslah ile kullanılmayan yöntemler ve hücrelerin füzyonu olarak yer almaktadır (Çetiner, 2010). Türkiye Cartagena Protokolü'ne imza atan ülkelerden biri olup, Biyolojik Güvenliğe ilişkin Cartegene Protokolü'nü onaylayan 4898 nolu kanun 2003 yılında TBMM'de kabul edilip yasalaştırılmıştır (Haspolat, 2012).

26/3/2010 tarihinde Resmi Gazete de yayınlanan “Biyogüvenlik Kanunu” gereğince GDO ve ürünleri için onay almaksızın piyasaya sürülerek kullanılması, kurulda alınan kararlara aykırı kullanılması veya kullandırılması, genetiği değiştirilmiş bitkilerin ve hayvanların üretimi, GDO ve ürünlerinin kurulda alınan kararlar tarafından piyasaya sürülmesi kapsamında belirlenen amaç ve belirlenen alan dışında kullanımı, GDO ve ürünlerinin bebek mamaları ve bebek ürünlerinin formülleri, devam mamaları ve devam formülleri ile bebeklerin ve küçük çocukların ek besin olarak tükettiği gıdalarda kullanılması yasaktır. Ülkemizde transgenik bitkilerle ilgili hazırlanan bu mevzuatın amacı “bilim ve teknoloji gelişmeleri çerçevesinde, modern biyoteknoloji teknikleri

kullanılarak oluşturulan gen yapısı değiştirilmiş organizmalar ve bu organizmaların ürünlerinden kaynaklanabilecek olası riskleri engellemek, insanların, hayvanların ve bitkilerin sağlıkları ile çevrenin ve biyolojik çeşitliliğin korunabilmesi ve sürdürülebilirliklerinin sağlanabilmesi amacıyla biyogüvenlik sisteminin kurulması ve uygulanması, bunlara dair yapılan faaliyetlerin düzenlenmesi, denetlenmesi ve izlenmesi ile ilgili usul ve esasları belirlemektir.”. Yine aynı kanun kapsamında genetiği değiştirilmiş organizmalar modern biyoteknoloji metodlarının uygulanması ile gen aktarımı sonucu oluşturulmuş, insan dışındaki canlı organizma olarak tanımlamaktadır (Anonim, 2010).

Biyoteknoloji kapsamındaki yoğun çalışmaların amacı, insanların daha sağlıklı, daha iyi beslenerek ve daha temiz bir çevrede yaşamalarını mümkün kılmaktır (Sökmen, 2005). Günümüzde modern biyoteknoloji çalışmalarının aşamaları, hedeflenen genlerin bulunması ile karakterize edilebilmesi, bu genlerin izolasyonları ve hedef türlere aktarılmasıdır (Haspolat, 2012). Transgenik bitki üretiminde temel hedef ise transgenik bitkilerde dayanıklılığın sağlanması ile ilaç kullanımını azaltarak çevre kirliliğini azaltmaktır. Ancak bu hedeflerin yapılması sonucu oluşacak kuşkular ve transgenik bitkilere aktarılan yeni genlerin oluşturabileceği gen etkileşimleri sonucu genetik sorunların ortaya çıkabilme olasılıklarından kaynaklı, çevre, sağlık ve sosyo-ekonomik gelişim gibi alanlardaki tartışmaların da başlıca nedeni haline gelmiştir (Özden vd., 2005). Bu tartışmalar sonucu gen teknolojisinin risklerini hesaba katarak ülkeler bu ürünlerin çevreye salınımları konusunda sıkı kontroller uygulamakta olup gıda ürünlerinin bu tür genetikleri değiştirilerek yapılması ya da bu tür içermeleri durumunda ürünlerde bulunan etiketlerde bildirme şartı getirmektedir (Atsan ve Erem Kaya, 2008). Yapılan araştırmalar sonucu, tüketicilerin alacakları ürünlerin “GDO’lu” olup olmadığını bilmek istediklerini göstermektedir. Bu yüzden tüketicilerin tercihinine göre ürün seçebilmesi adına “GDO’lu” etiketinin olmasının önemli olduğu düşünülmektedir (Kaynar, 2010).

GDO’ların kullanım alanlarının giderek artması GDO’lara yönelik olumlu ve olumsuz görüşlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Gürbüzoğlu Yalmanlı, 2016). Gen teknolojisi ile hem bitkilerde hem de hayvanlardan fazla sayıda ürün elde etmek, böceklerle ve herbisitlere karşı daha dirençli bitkiler, raf ömrünün arttırılması ve insanlarda ise gen terapisi yöntemiyle hastalıklar tedavi edilebilir (Bayraç vd., 2014).

Genetiği değiştirilmiş bitkilerin GDO yapılmamış arazideki bitkilere bulaşması sonucu böcek türlerinin toksinlere zaman geçtikçe dayanıklılık kazanması ve çok daha fazla miktarda tarım ilaçlarının kullanılması gibi çevresel etkiler, genetik çeşitliliğin kaybedilmesi, gıdalar yoluyla alınan DNA'nın insan hücrelerine taşınabileceği ve gelecek kuşaklara aktarılması, antibiyotiklere karşı direnç gelişmesi gibi endişelere sebep toksik etkileri ya da alerjik etkileri GDO'ların oluşturabileceği olası riskler arasında değerlendirilmektedir (Koçak, Türker, Kılıç ve Hasde, 2010). Ekosistemin dengesini etkilediğini, üretimde tekelleşme ve dış ülkeye bağımlılık korkusu, GDO'nun bilinmeyen geleceği, alerji ve antibiyotik direncine neden olabileceği korkusu ise GDO'ların oluşturabileceği riskler olarak değerlendirilmektedir (Çiçekçi, 2008; Erdoğan, 2013).

Biyoteknoloji sayesinde günümüzde birçok kültür bitkilerine gen aktarılması başarıyla yapılabilmektedir. Ticari olarak üretilen genetiği değişmiş bitkiler ise genellikle pamuk, mısır, soya ve kanola olan tarla bitkileridir. Bu bitkilere aktarılan yeni özellikler ise, öldürücülerine (herbisit) ve zararlılara (pestisit) karşı dayanıklılık sağlayarak ürün kalitesi arttırılmaktadır. Transgenik bitkiler ve yetiştirildikleri ülkeler Çizelge 1.1'de gösterilmiştir (Özgen vd., 2005).

Çizelge 1.1. Transgenik bitkiler ve yetiştirildiği ülkeler.

Transgenik Bitkinin Adı	Yetiştirildiği Ülke
Pamuk	ABD, Japonya, Avustralya, Kanada, Arjantin, Meksika, Çin, G. Afrika
Mısır	Avrupa Birliği, ABD, Arjantin, Avustralya, Hollanda, İsviçre, Japonya, Kanada
Soya	ABD, Japonya, Kanada, Avustralya, Brezilya, Arjantin, Hollanda, İsviçre, Kore, Meksika, Uruguay
Arjantin Kanolası	ABD, Kanada
Polonya Kanolası	Kanada
Patates	ABD, Avustralya, Japonya, Kanada
Keten	ABD, Kanada
Kabak	Kabak ABD, Kanada

Çizelge 1.1 (devam). Transgenik bitkiler ve yetiştirildiği ülkeler.

Domates	ABD, Kanada, Japonya, Meksika
Hindiba	Avrupa Birliği, ABD
Karanfil	Karanfil Avrupa Birliği, Avustralya
Papaya	ABD
Çeltik	ABD
Buğday	Kanada
Şeker Pancarı	ABD, Avustralya

James (2016), ISAAA tarafından 2016 yılında yayınlanan raporuna göre; 1996'dan 2016 yılına gelindiğinde GDO'lu ürünlerin ekimi 2,1 milyar hektarlık artışla rekor kırmıştır. 2015 ve 2016 yılları arasında sanayi ülkelerindeki GDO'lu ürünlerin ekim alanındaki artış 179,7 milyon hektardan 185,1 milyon hektara ulaşarak 5,4 milyon hektarlık bir artışla %3 olarak belirtilmiştir. Genetiği değiştirilmiş bitkilerin milyon hektar bazında ekim alanlarının yıllara göre artış durumu Çizelge 1.2'de gösterilmiştir (James, 2016).

Çizelge 1.2. Genetiği değiştirilmiş bitkilerin, 1996-2016 yılları arasında, milyon hektar bazında ekim alanındaki artışı (James, 2016).

Yıllar	Hektar (milyon ha)
1996	1.7
1997	11.0
1998	27.8
1999	39.9
2000	44.2
2001	52.6
2002	58.7
2003	67.7
2004	81
2005	90
2006	102
2007	114.3
2008	125
2009	134

Çizelge 1.2 (devam). Genetiği değiştirilmiş bitkilerin, 1996-2016 yılları arasında, milyon hektar bazında ekim alanındaki artışı (James, 2016).

2010	148
2011	160
2012	170.3
2013	175.2
2014	181.5
2015	179.7
2016	185.1
Toplam	2,149.7

1.10 Bilgi ve GDO

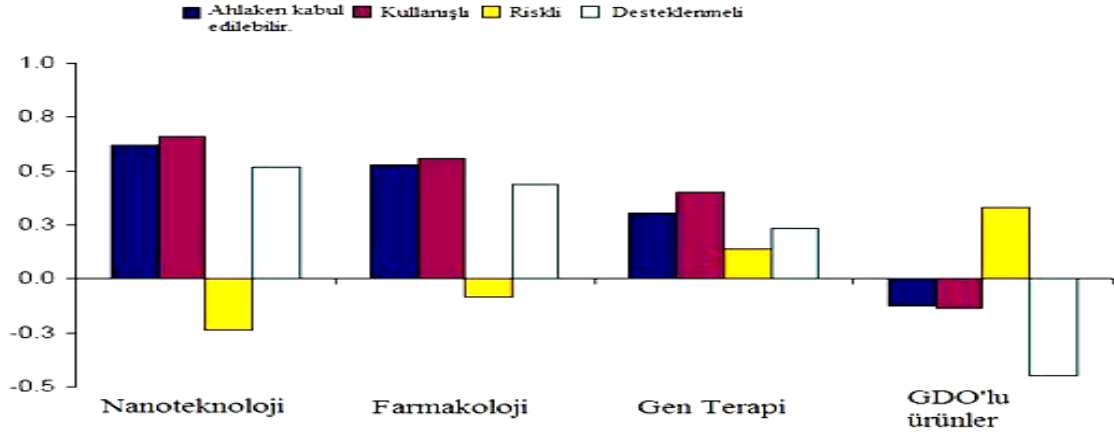
Bahadır (2017)'a göre toplumların GDO alanında yapılan biyoteknolojik çalışmalara aşırı uzak kalması, bu alanda yapılan çalışmalara önyargılı bir şekilde yaklaşmalarının yanı sıra birçok bilim insanının da kendi aralarında ortak bir sonuca varamadıkları gözlenmektedir. GDO alanında yapılan çalışmaların ve araştırmaların yetersiz olması bu belirsizliğin artmasına, bireylerde var olan şüphelerin gitgide artmasına ve bu konuda olumsuz bir algı içerisine girmelerine neden olmaktadır. Ülkemizde, biyoteknoloji alanındaki gelişmelerin ve bu alanda yapılan çalışmaların sonucunda üretilen GDO'ların uzun süredir yaygın bir şekilde tüketilmekte olduğuna dair bir algı bulunmakla beraber gerek transgenik olan bitkileri yetiştiren gerekse transgenik olan gıdaları alan tüketicilerin GDO hakkında yeterli bilgi ve bilinç düzeyine sahip olmadıkları ve bu alanda yapılan çalışmalar hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmektedir (Eş, 2010).

1.11 Risk Algısı ve GDO

Tüm ülkelerde üretimi ve tüketimi gittikçe yaygınlaşan GDO'lara ilişkin olumsuzluklar içerisinde özellikle gıda olarak tüketilen GDO'ların yol açabileceği olası sağlık riskleri gündemi meşgul eden konuların başında gelmektedir (Şen ve Altınkaynak, 2014).

GDO'lu gıdalara yönelik olası risk algısının dört farklı biyoteknoloji alanı uygulaması ile karşılaştırıldığı Eurobarometer (2006), çalışma sonuçlarına göre Avrupa'da yaşayanların farmakoloji, nanoteknoloji ve gen terapisi alanındaki uygulamalara

olumlu oldukları, bu uygulamalardan gen terapisini riskli bulmalarına rağmen destekledikleri görülse de GDO'lu ürünleri fazlasıyla riskli kabul ettikleri gözlenmiştir. Gen tedavisine bağlı riskin kabul edilmesi GDO'lar için ise kabul edilemez olarak algıladıkları gözlenmektedir. Eurobarometer (2006) çalışma sonuçları Şekil 1.1'de gösterilmiştir.



Şekil 1.1. Dört farklı teknolojinin değerlendirilmesi

GDO özellikle riskleri açısından günümüzde önemli bir tartışma alanı olmaya devam etmektedir. Ayrıca özellikle ilk etkilenecek olan toprak ekosistemlerine dikkat edildiğinde genetiği değiştirilmiş organizmaların nesilden nesle genetik geçişlerinin devamı için ekolojik risk analizlerinin sürdürülmesi ve bilimsel kontroller gerekmektedir (Aydın, 2008).

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Bu bölümde, konu ile ilgili dünya çapında yapılan bazı araştırmalara değinilmiştir. Literatüre bakıldığında öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin, genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik algı ve tutumlarına dair çok sayıda araştırmaya rastlanmaktadır. Ancak, öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda görüşmelerin yapıldığı, öğretmen adaylarından birebir görüşmelerle düşüncelerinin ve görüşlerinin alındığı çalışmaların oldukça az sayıda olduğu görülmektedir. Konu ile ilgili yapılan araştırmaların bazıları ise şu şekildedir:

Sönmez (2011)'in, araştırmasında GDO'lu besinler gibi sosyobilimsel bir konuda Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının risk algılarını, tutumlarını, bilgilerini ve bu konunun öğretimine yönelik öz yeterliliklerini tespit etmek amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 161 fen ve teknoloji öğretmen adayı oluşturmaktadır. Sonuçlara göre öğretmen adaylarının GDO'lu ürünlerin üretim amacı ve üretim yöntemleri konusunda bilgili oldukları, GDO'lu besinlerle ilgili risk algılarının ise yüksek olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının GDO'lu besinlere karşı risk algıları arttıkça olumsuz tutuma sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konu olan GDO öğretmeye dair öz yeterlilik algı durumlarına bakıldığında, öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının öğrencilere bu konularda sağlıklı karar verebilmeleri için gerekli becerileri kazandırmada başarılı olacaklarını düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Ancak katılımcıların %19'u GDO'lu besinler daha az yağ içerdiği durumda tüketebileceğini de belirtmişlerdir.

Aksoy (2006), Adana il merkezinde yaşayan lise öğretmenlerinin biyoteknoloji ve genetiği değiştirilmiş organizmalara ilişkin bilgileri, genetiği değiştirilmiş gıdalara ilişkin bilgi ve görüşleri ile bilgilendirilme ihtiyaçlarının saptanmasını konu alan yüksek lisans tezinde 504 lise öğretmeni ile çalışmıştır. Öğretmenlerin %62,7'sinin "genetiği değiştirilmiş organizma" terimini doğru tanımladıkları ve kadınların doğru tanımlama oranlarının erkeklerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin %75,6'sı genetiği değiştirilmiş gıdaların riskli olduğunu belirtmiştir. Öğretmenlerin riskli bulma nedenleri toksik etki, alerjik etki ve antibiyotik dayanıklılığına neden olabileceği etkisi için genetiği değiştirilmiş gıdaları riskli buldukları belirlenmiştir. Yararlı bulanların ise yararlı bulma nedeni olarak raf ömrünün uzun olması, daha besleyici bulması ve daha ucuz olduğu için yararlı

buldukları saptanmıştır. Türkiye'ye ithal edilen ürünlerden ise sebze ve meyve, domates, buğday, soya, et ürünleri, tohum, pamuk, patates, pirinç, çilek, süt ürünleri, dondurulmuş hazır gıdalar, bitkisel yağ, tavuk, çocuk maması, hayvan yemleri, çikolata, ayçiçeği gibi gıdaların GDO'lu olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu GDO'lu gıdaların piyasada satılmasını istemezken, piyasada satılmasını isteyen ve kararsız kalanların birbirine yakın oranlarda olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin %92,3'ü gıdalardaki etiket bilgilerine önem verdiklerini, %4,8'i önem vermediklerini %3'ü ise bu konuda kararsız oldukları tespit edilmiştir.

Çankaya ve Filik İşçen (2015)' in, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının GDO'lara yönelik bilgi düzeyleri ve görüşlerini belirlemek amacıyla 180 Fen Bilgisi öğretmen adayı ile yaptığı çalışmada çok fazla sayıdaki öğretmen adayının GDO'ları zararlı olarak düşündüğünü ve kullanmaya karşı olumsuz tavırda oldukları belirtilmiştir. Öğretmen adayları GDO anlamını bilmenin yanı sıra; GDO'lu ürünlerin kullanımı, üretimi, etkileri ve ülkemizdeki durumu gibi konularda doğru olmayan bilgilere sahip oldukları belirlenmiştir.

Koçyiğit (2015), 167 Fen bilimleri öğretmeni ile yaptığı çalışması ile ortaokullarda görev yapmakta olan Fen Bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besinler gibi sosyobilimsel bir konudaki bilgi düzeyleri, konuyu öğretmeye yönelik öz yeterlikleri, tutumları ve GDO'lu besinlerle ilgili risk algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucuna göre, öğretmenlerin GDO'lu besinler hakkında bilgi sahibi oldukları, GDO'lu besinlere dair tutumlarının olumsuz olduğu, sosyobilimsel bir konu olan GDO'lu besinlerin öğretiminde öz yeterliklerinin orta derecede olduğu ve GDO'lu besinlere yönelik kişisel olarak ve toplumsal olarak olası risk algılarının yüksek oranda olduğu görülmüştür. Öğretmenlerden bayan öğretmenlerin risk algılarının erkek öğretmenlere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Uzunkol (2012), sınıf öğretmenliğinde öğrenim gören öğrencilerin GDO'lara ilişkin algılarını metaforlar yolu ile belirlediği çalışmada öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili genel olarak olumsuz algılara sahip olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adayları çileklerin artık çok büyük olduğunu belirterek, genetiği değiştirilmiş besinlerin kendilerine kare şeklinde karpuzu anımsattığını

belirtmişlerdir. Genetiği değiştirilmiş besinlerin yararlı gibi görüldüğü ancak daha çok zararlı etkilerinin olduğu şeklinde algıya sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Şenler vd. (2006), Fen bilgisi öğretmenlerinin, biyoteknoloji konusundaki bilgi düzeylerinin belirlenmesini konu alan çalışmalarında 22-30 yaş arasındaki öğretmenlerin bilgi düzeyinin, 30 yaş üzerindeki öğretmenlerin yer aldığı diğer gruplardan daha yüksek çıktığı bunun nedeninin de biyoteknoloji konusunun lisans düzeyinde ders içeriklerinde yer alması olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Zhong vd. (2002), Çin, Endonezya ve Filipinler'i kapsayan çalışmalarında tüketicilerin üçte ikisi GDO'lu ürün kullanmaya eğilimli olduklarını ve GDO'lu ürünleri faydalı buldukları sonucuna ulaşılmıştır. Çin merkezde bulunan ve çalışmaya katılan tüketicilerin büyük bir çoğunluğu GDO'lu gıdalar hakkında çok az bilgiye sahipken, GDO'lu ürünlerin etiketlenmesi gerektiğini düşünmektedirler.

Özçelik vd. (2006), yaptıkları çalışmalarında Türk tüketicisinin genetiği değiştirilmiş gıdalar hakkında bilgilerinin ve düşüncelerinin öğrenilmesi için 408 kişi ile yaptıkları çalışmalarında katılımcıların %52'si GDO'lu gıdaların sağlığa zararlı olduğunu düşünürken, GDO'lu ürünlerin güvenilir olmadığını düşünenlerin oranı ise %82 olarak belirlenmiştir. Katılımcıların %67'si ise GDO'lu bir gıdayı kesinlikle kullanmayacağını belirtmektedirler. Katılımcıların %79'u GDO'lu ürünlerle ilgili yasal düzenleme yapılmasını isterken, %90'ı GDO'lu ürünlerin etiketlerinde belirtilmesi gerektiğini düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca eğitim seviyesi arttıkça GDO'lu ürün kullanabilecek tüketici yüzdesinin arttığı belirtilmiştir.

Kışoğlu ve Keleş (2018), Fen bilgisi öğretmen adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) ile ilgili algılarının metaforlar aracılığıyla belirlenmesini amaçlayan çalışmalarında sınıf düzeyi yükseldikçe GDO'lu ürün kullanmaya yönelik olumsuz görüşlerin azaldığını belirtmişlerdir. Çalışmaya katılan kız öğrencilerin ise erkek öğrencilere oranla GDO'lu ürünlere yönelik daha olumsuz bir görüşe sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının GDO'lu ürünleri sağlığa zarar veren riskli uygulamalar olarak algıladıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Turan ve Koç (2012), 100 fen bilgisi öğretmen adayı ile yaptıkları çalışmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumlarını

belirlemeyi amaçlamışlardır. Öğretmen adayları mikroorganizmaların ve insan genlerinin modifikasyonunu onaylarken, bitki, besin ve hayvan genlerinin modifikasyonunu onaylamadıklarını belirlemişlerdir. Ayrıca 4. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının alt sınıflara göre biyoteknoloji uygulamalarını daha fazla destekleme eğiliminde oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Karatay ve Doğru (2018), ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin biyoteknoloji ve GDO'lara yönelik bilgi düzeylerini ve zihinsel algılarını belirlemek amacıyla 171 ortaokul öğrencisi ile yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin çoğunluğunun GDO'lu besinleri hormonlu gıdalar olarak düşündükleri sonucuna ulaşmışlardır. Öğrencilerin çoğunluğu biyoteknoloji tanımını biliyorken, GDO'lu besinlerle ilgili genelde olumsuz bir algıya sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Dawson Vaille (2007), 12-17 yaş arasındaki öğrencilerin biyoteknoloji süreçlerine ilişkin anlayışlarını ve tutumlarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında öğrencilerin biyoteknolojinin genel kabul görmüş bir tanımını yapabildiklerini ve biyoteknoloji ile ilgili örnekler verebildiklerini ancak klonlama ve GDO konusunda örnek sunma becerilerinin zayıf olduğu belirlenmiştir.

Ertaş Karaaslan (2017)'ın, 189 öğretmen adayı ile yaptığı araştırmada fen alanları öğretmenliği adaylarının GDO'ya ilişkin metaforlarının yanı sıra görsel imajlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarının GDO'lu ürünlerin görünüş, şekil ya da yapısal açıdan olması gerekenden farklı olduğunu, canlılara zarar verdiğini veya zararlarının sonradan ortaya çıktığını, cezbedici gözükse bile aslında zararlı olduğu şeklinde yorumladıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının çoğunluğunun genetiği değiştirilmiş organizmalara ilişkin algılarının olumsuz ve kötümser olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öcal (2012), ilköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin genetik mühendisliği ile birlikte biyoteknoloji uygulamalarına yönelik farkındalıklarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasını 209 fen bilgisi öğretmeni ile gerçekleştirmiştir. Öğretmenlerin biyoteknoloji konuları ile ilgili en çok yararlandığı kaynaklar %52,2 internet, %12,4'ünün kitap olarak cevapladığı belirlenmiştir. Ayrıca kadın öğretmenlerin biyoteknoloji konusundaki farkındalık düzeylerinin erkek öğretmenlerin biyoteknoloji konusundaki farkındalık düzeylerinden yüksek olduğu belirlenmiştir.

Yüce (2011), Fen Bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin biyoteknoloji konusundaki bilgi düzeylerini ve öğrencilerin günlük yaşamdaki biyoteknoloji alanındaki uygulamalara yönelik biyoetik yaklaşımlarını; görüş, tutum ve değer yargıları çerçevesinde belirlemek ayrıca bunları etkileyen faktörleri araştırmak amacıyla yaptığı çalışmasını 504 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin biyoteknoloji konusundaki bilgilerinin orta düzey olduğunu, biyoteknolojiyi tam ve doğru olarak tanımlamakta zorluk çektiklerini belirlemiştir. Ayrıca öğrencilerin %70'i biyoteknoloji uygulamalarına yönelik olumsuz tutum sergilemekte olup; uygulamaların etik olup olmadığına, dini yönden uygulanabilirliğine, doğal düzenin bozulmasına, insan sağlığına ve canlıların yaşam hakkına yönelik çekincelerini belirttikleri sonucuna ulaşılmıştır.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Modeli

Araştırmanın yöntemi nicel araştırma yöntemi olup nitel veriler ile araştırma desteklenmiştir.

Çalışmanın nicel verilerinin elde edilmesinde izlenen temel yöntem; ön test-son test desenine göre planlanmış kontrol grupsuz yarı deneysel bir çalışmadır. Ön test-son test deseni çalışmaya katılan bireylerin ölçülen nitelikle ilgili başlangıç noktalarının bilinmesine, böylece değişimin ölçülmesine ve test edilmesine olanak tanınması, desenin kullanılabilirliğini arttırmaktadır (Büyüköztürk vd., 2013).

Nitel verilerin toplanması ve çözümlenmesi nicel aşama sonuçlarının takip edilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sorusuna birincil öncelikle karşılık veren nicel verilerin toplanması ve çözümlenmesinin ardından nitel verilerin toplanması ve çözümlenmesi gerçekleştirilmiştir. Nitel verilerin toplanması ve çözümlenmesi ise nicel aşama sonuçlarının takip edilmesiyle gerçekleştirilir

Çalışmanın nitel verilerinin elde edilmesinde izlenen temel yöntem ise durum çalışmasıdır. Durum çalışması, derinlemesine çalışma ve karşılaştırma yapmak için bütüncül ve bağlamsal hassasiyete sahiptir. Durumlar; bireyler, gruplar, mahalleler, kurumlar, bölgeler, kültürler veya devletler olabilir (Patton, 2014). Durum çalışması araştırmanın hem nesnesi hem de ürünü olabilecek nitel araştırma içerisindeki bir desen türüdür. Durum çalışması sayesinde araştırmacı gerçek yaşam, güncel ve sınırlı bir olay ya da belli zaman içerisindeki çoklu sınırlandırılmış olaylar hakkında gözlemler ve görüşmeler aracılığıyla detaylı ve derinlemesine bilgi toplayarak bir olay betimlemesini ya da olay temalarını ortaya koyduğu nitel bir yaklaşımdır (Creswell, 2013).

3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Aksaray Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı 3.sınıfta öğrenim görmekte olan 23 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu amaçla araştırmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu örnekleme yöntemindeki temel görüş daha önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayabilen bütün durumların çalışmasıdır. Sözü edilen ölçüt veya

ölçütler araştırmacı tarafından oluşturulabilir veya daha önceden hazırlanmış bir ölçüt listesi oluşturabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmada çalışma grubu olarak 3. sınıfta öğrenim gören 23 (18 kız; 5 erkek) öğretmen adayı seçilmiştir. Burada 3.sınıf öğretmen adaylarının seçimindeki temel ölçüt ise öğrencilerin sosyobilimsel konularla ilgili herhangi bir ders almamış olmalarıdır. Görüşme yapılacak öğrencilerin seçiminde ise amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu örnekleme yöntemindeki temel görüş ise araştırmacının yakın çevredeki erişilmesi kolay olan durumları seçebilmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu nedenle aynı gruptaki öğrencilerden 10 (7 kız; 3 erkek) öğrenci seçilmiştir. Böylelikle seçilen çalışma grubundaki öğrencilerden daha derinlemesine bilgiler elde edilmesi ve verinin zenginleştirilmesi sağlanabilir. Ayrıca hormon, GDO ve hibrit tanısını yapabilen öğrenciler çalışma grubuna dahil edilmiştir.

3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırmada GDO’lu besinler hakkında düşünceler ölçeği kullanılmıştır. Ölçek üç farklı bölümünden oluşmaktadır; Kişisel Bilgi Formu, GDO’lu Besinler Bilgi Testi, GDO’lu Besinlerle İlgili Risk Algıları Ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca tarafımızca hazırlanan yarı yapılandırılmış Görüşme Formu veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

3.3.1 Kişisel bilgi formu

Sönmez (2011), tarafından hazırlanan kişisel bilgi formunun bu bölümünde cinsiyet, yaş, sınıf düzeyi, anne ve baba mesleği, yaşanan şehir, yerleşim yerinin büyüklüğü, ailenin aylık geliri, çalışmaya katılan öğrencilerin bilim/doğa kampına veya bilim olimpiyatlarına katılma durumlarını, bilimsel bir proje hazırlama durumlarının yer aldığı demografik özellikler toplanmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin anketin uygulandığı döneme kadar olan not ortalamalarını yazmaları istenmiş, üniversitede almış oldukları seçmeli dersleri belirtmeleri istenmiştir.

3.3.2 GDO’lu besinlerle ilgili risk algıları ölçeği

Fischhoff vd., 1978; Sjöberg, 2005’ten uyarlanan 26 sorudan oluşan “GDO’lu Besinlerle İlgili Risk Algıları Ölçeği” kullanılmıştır (Sönmez, 2011). Ölçekte yer alan risk algısı maddelerinin karşıladığı ilgili riskin hangi oranda olduğunu gösteren ‘Hiç’, ‘Çok Az oranda’, ‘Az oranda’, ‘Orta derecede’, ‘Yüksek oranda’, ‘Aşırı yüksek

oranda' olmak üzere toplam altı cevap seçeneği bulunmaktadır. Sönmez, 2011 tarafından yapılan araştırmada kullanılan ölçeğin alpha güvenirlik katsayısı 0,94 olarak hesaplanmıştır. Çalışmamızda kullanmak üzere 'Çok az oranda' ve 'Az oranda' seçeneklerinin yakın olmasından dolayı 'Çok az oranda' cevap seçeneği çıkartılarak tekrar güvenirlik hesaplaması için Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi ABD' de öğrenim gören toplam 150 üniversite öğrencisine tekrar uygulanmıştır. Ölçeğin alpha güvenirlik katsayısı 0,85 olarak hesaplanarak Sönmez (2011), tarafından yapılan güvenirlik katsayısına yakın bulunmuştur ve bu değer istatistiksel olarak kabul edilebilir bir değerdir.

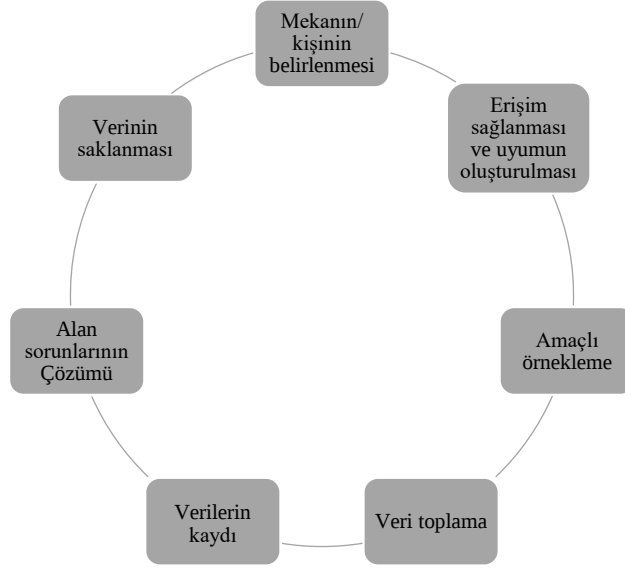
3.3.3 GDO'lu besinler bilgi testi

Eurobarometer, 2005; Sjöberg, 2005'den uyarlanan 8 sorudan oluşan "GDO'lu Besinler Bilgi Testi" kullanılmıştır (Sönmez, 2011). Testte bulunan 8 soru için 'doğru', 'yanlış' ve 'bilmiyorum' seçenekleri yer almaktadır. Sönmez (2011), tarafından yapılan KR-20 güvenirlik katsayısı 0,72 olarak bulunmuştur. Araştırma da soruların KR-20 puanının hesaplanması için her bir doğru cevaba 1 puan, her bir yanlış cevabına ve bilmiyorum cevabına ise 0 puan verilerek KR-20 puanı hesaplanmıştır. Araştırmanın KR-20 güvenirlik katsayısı 0,73 olarak hesaplanmıştır. Bu değer puanı Sönmez (2011), tarafından hesaplanan sonuca yakın bir değerdir ve istatistiksel olarak kabul edilebilir bir değerdir.

3.3.4 Görüşme formu

Görüşme, sosyal bilimlerde etkili veri toplama yöntemidir. "Görüşmeler sayesinde deneyimleri, düşünceleri, tutumları ve niyetleri yorumlayabilir ve zihinsel algılar, tepkiler gibi gözlenemeyeni anlamaya çalışırız." (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu nedenlerle görüşmelerin amacı insanların bakış açılarına ulaşmaktır (Patton, 2014).

Nitel araştırmada araştırmacı veri toplama sürecinde birtakım yolları takip eder. Araştırmacının takip ettiği yollar Şekil 3.1'de belirtilmiştir (Creswell, 2013).



Şekil 3.1. Veri toplama faaliyetleri (Creswell, 2013).

Patton (2014), görüşme formunun hazırlanmasını “görüşme esnasında değinilecek konuları veya sorulacak olan soruları listeler. Görüşme formu, görüşmeye katılacakların hepsi ile araştırma konusunun temel noktalarının konuşulmasını sağlamak açısından önceden hazırlanır. Görüşme formu araştırmacı için araştırdığı konunun açığa çıkmasını ve aydınlatmasını sağlamak üzere çeşitli alt konu ve başlıklar sağlar. Bu nedenle araştırmacı belirlenen başlıklarla veya alt konu ile ilgili bir görüşmeyi yönlendirmekte, soruların kendiliğinden gelişmesini sağlamada ve odakta yer alan konudan sapmadan bir görüşme akışını oluşturmakta özgürdür” (Patton, 2014). Bu anlayışla araştırmada nitel verilerin elde edilmesinde araştırmacı tarafından soruları oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Görüşme formu ise iki bölümden oluşmakta olup ilk bölüm giriş sorularını kapsayan çalışmaya katılan öğrencilerin bölümde bulundukları sınıf düzeyini ve GDO ile ilgili ilk bilgi edindikleri kaynağın sorulduğu kısımdır. Bölüm 2 ise 8 sorudan oluşan içerik sorularının yer aldığı, alt problemlerin cevaplanmasına yönelik fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO dair görüşlerini değerlendirmek amacıyla kullanılan sorular yer almaktadır. Görüşmeler birebir yüz yüze gerçekleştirilmiştir ve araştırmacı, katılımcı gözlemci konumunda veri kaydını elde etmiştir. Veriler öğrencilerin izinleri alınarak ses kaydına alınmış olup aynı zamanda da araştırmacı tarafından notlar alınarak kaydedilmiştir.

Verilerin inandırıcılığı için araştırmada kullanılacak olan görüşme formunda yer alan sorular oluşturulurken üç farklı uzman görüşüne başvurularak sorular düzenlenmiş ve görüşme için hazırlanmıştır. Görüşme esnasında sonda soruları ve alternatif sorular eklenmiştir. Her bir görüşme bitiminde ise öğrencilere toplanan veriler özetlenerek araştırmacının elde ettiği verileri doğru bir şekilde yansıtır yansıtmadığı teyit edilmiştir. Ses kaydı iki farklı uzman tarafından doküman haline getirildikten sonra tema ve kodlar oluşturulmuştur. Araştırmacı ile birlikte iki farklı uzman tarafından oluşturulan üç ayrı tema-kod listesi ile görüş birliği ve görüş ayrılığı olan tema ve kodlar belirlenerek tutarlılığı belirlenmiştir. Elde edilen tema ve kod listesinin sonuçları doğrudan genelleme yapılamadığı için ayrıntılı betimleme ile aktarılabilirliği sağlanmıştır. Elde edilen ham veriler ve araştırma bulgularında elde edilen analizler araştırmacı tarafından rapor edilebilir hale getirilmiş olup nitel araştırma alanında uzman bir kişinin kontrol etmesi sağlanarak araştırmanın teyit edilebilirliği sağlanmıştır.

3.4 Uygulama ve Verilerin Toplanması

Uygulama 4 hafta boyunca, haftada bir ders saati olmak üzere toplam 4 ders saatinde ve üç aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada ön test uygulandıktan sonra GDO ile ilgili resimlerle derse başlanmıştır. Dersin 2. haftasında “Bitki Genetik Kaynaklarının Muhafazası” isimli konferansa katılım sağlanmıştır. Dersin 3. haftasında ise etkinlik gerçekleştirilerek, öğrencilere dört ayrı istasyon kuruldu ve bu istasyonlar için iki soru verilmiştir. Bu sorular ile ilgili şiir, yazı, slogan ve resim yapacakları istasyonlar düzenlenerek öğrencilerin GDO ile ilgili düşüncelerini aktarmaları istenmiştir. Son hafta ise öğrencilere son test basamağı uygulanarak nicel veriler elde edilmiştir. Nicel verilerin analizinden sonra öğrencilerin ölçekte bulunan maddelere verdikleri cevaplar analiz edilerek görüşme formu soruları hazırlanmıştır. Görüşme formunun uygulanması için bir ders dönemi geçmesi beklendikten sonra öğrencilerle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme tamamen öğrencinin gönüllülük esasına uygun bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı katılımcı gözlemci konumunda görüşmeyi gerçekleştirmiştir. Gizlilik esasına uygunluk için her bir öğrenciye kodlar verilmiştir ve her bir öğrenci ile yaklaşık 15-25 dakika aralığındaki görüşmeler soru cevap şeklinde gerçekleştirilmiştir. Görüşme bittiğinde, ses kayıtları ile nitel veriler elde edilmiştir.

3.5 Verilerin Analizi

3.5.1 Nicel verilerin analizi

Nicel verilerin analizi için IBM SPSS.22 paket programı kullanılmıştır. GDO’lu besinlere yönelik düşüncelerin belirlenmesinde ve GDO bilgi düzeyinin belirlenmesinde frekans analizi, cinsiyete göre farklılıkların belirlenmesinde çalışma grubunun az olması nedeniyle bağımlı gruplar için parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Puanlar arası farklılığın anlamlılığına ilişkin ise Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2013).

GDO’lu besinlerin içerdiği muhtemel riskler ölçeğine ait iç tutarlık katsayısı olan Cronbach’s Alpha = 0,91 olarak bulunmuştur.

Ön test örneklem büyüklüğünün 50’den az olması nedeniyle puanların normalliğe uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile analiz edilmiştir (Büyüköztürk, 2013). Shapiro-Wilk testi ile puanların normalliğe uygunluğu Çizelge 3.1 ile gösterilmiştir.

Çizelge 3.1 Risk algısı ölçeğine ait ön test puanların normal dağılımını gösteren Shapiro-Wilk testi.

Risk Algısı Ön test Puanı	Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Sd	p
	,982	23	,936

Çizelge 3.1’de görüldüğü gibi Shapiro-Wilk testi sonucuna dayanarak verilerin normal dağılım gösterdiğini söylemek mümkündür ($p=0.936$; $p>0.05$).

Son test örneklem büyüklüğünün 50’den az olması nedeniyle puanların normalliğe uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile analiz edilmiştir. Shapiro-Wilk testi ile puanların normalliğe uygunluğu Çizelge 3.2 ile gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Risk Algısı Ölçeğine ait son test puanların normal dağılımını gösteren Shapiro-Wilk testi.

Risk Algısı Son test Puanı	Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Sd	P
	,931	23	,114

Çizelge 3.2’de görüldüğü gibi Shapiro-Wilk testi sonucuna dayanarak verilerin normal dağılım gösterdiğini söylemek mümkündür ($p=0.114$; $p>0.05$).

3.5.2 Nitel verilerin analizi

Görüşme ile elde edilen ses kayıtları, içerik analizi için iki farklı uzman tarafından doküman haline getirildikten sonra verilerin kodlanması, temaların ortaya çıkarılması, kod ve tema düzenlemesi, bulguların tanımlanması aşamalarını içeren analiz basamakları ile gerçekleştirilir. Araştırmacı ile birlikte iki farklı uzman tarafından oluşturulan üç ayrı tema ve kod listesi ile görüş birliği ve görüş ayrılığı olan tema ve kodlar belirlenerek tutarlılığı belirlenmiştir. Elde edilen tema ve kod listesinin sonuçları doğrudan genelleme yapılamadığı için ayrıntılı betimleme ile aktarılabilirliği sağlanmıştır. Elde edilen ham veriler ile araştırma bulgularında elde edilen analizler araştırmacı tarafından rapor edilebilir hale getirilmiş olup nitel araştırma alanında uzman bir kişinin kontrol etmesi sağlanarak araştırmanın teyit edilebilirliği sağlanmıştır. Ayrıca nitel verilerin analizinde, görüşmelerle elde edilen veriler herhangi bir yorum katmadan okuyucuya sunulduktan sonra yorum yapılmalıdır. Doğrudan alıntılarla zenginleştirilen betimlemeler, araştırmacının daha sonrasında yapacağı yorumlara ve açıklamalara temel oluşturacaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu sebeple toplanan verilerin analizi betimsel bir yaklaşımla doğrudan öğrenci ifadelerine yer verilerek yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Nicel Verilere Ait Bulgular

4.1.1 Katılımcıların demografik özellikleri

Çalışmaya katılan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı Çizelge 4.1 ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Çalışmaya katılan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı.

Cinsiyet	f	%
Kız	18	78,3
Erkek	5	21,7
Toplam	23	100

Çalışmaya katılan öğrencilerin cinsiyete göre katılım durumlarına bakıldığında kız öğrencilerin 18 (%78,3), erkek öğrencilerin ise 5 (%21,7) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.1).

Çalışmaya katılan öğrencilerin yaşadıkları bölgelere göre dağılımı Çizelge 4.2 ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Çalışmaya katılan öğrencilerin yaşadıkları bölgelere göre dağılımı.

Bölge	f	%
İç Anadolu	11	47,8
Akdeniz	9	39,1
Marmara	3	13
Toplam	23	100

Çalışmaya katılan öğrencilerin yaşadıkları bölgelere bakıldığında öğrencilerin 11(%47,8)'i İç Anadolu bölgesinde, 9(%39,1)'unun Akdeniz bölgesinde yaşadığı, 3(%13)'ünün ise Marmara bölgesinde yaşadığı görülmektedir (Çizelge 4.2).

Çalışmaya katılan öğrencilerin bilimsel proje hazırlama durumlarına göre dağılımı Çizelge 4.3 ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Çalışmaya katılan öğrencilerin bilimsel proje hazırlama durumlarına göre dağılımı.

Proje	f	%
Evet	3	13
Hayır	20	87
Toplam	23	100

Çalışmaya katılan öğrencilerin bilimsel bir proje hazırlama durumlarına bakıldığında 3 (%13)'ünün bilimsel bir projede yer aldığını, 20 (%87)'sinin ise herhangi bir bilimsel projeye katılmadıkları görülmektedir (Çizelge 4.3).

4.1.2 Risk algıları ve GDO'lu besinler ölçeğine ait bulgular

“GDO'lu besinler kişisel olarak sizin için ne kadar risklidir?” sorusuna öğrencilerin hiç risk taşımıyor (0 puan), ile aşırı riskli (100) puan arasındaki bir puan aralığında kendileri için ne kadar riskli buldukları puanlamaları istenmiştir.

GDO'lu besinlerin kişisel olarak ne kadar riskli bulunduğuna yönelik ön test kişisel risk algısı bulguları Çizelge 4.4 ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. GDO'lu besinlerin kişisel olarak ne kadar riskli bulunduğuna yönelik ön test kişisel risk algısı bulguları.

Ön test Kişisel Risk Algısı	f	%
40 puan	2	8,7
50 puan	7	30,4
60 puan	2	8,7
70 puan	9	39,2
80 puan	2	8,7
Aşırı Riskli	1	4,3
Toplam	23	100

Ön test olarak uygulanan ölçek bulgularında öğrencilerin hiç risk taşımıyor puanını seçmedikleri, 40 puan seçenlerin 2 (%8,7), 50 puan (%30,4), 60 puan seçenlerin 2 (%8,7), 70 puan seçenlerin 9 (%39,2), 80 puan seçenlerin 2 (%8,7), aşırı riskli bulanların 1 (%4,3) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.4).

“GDO'lu besinler kişisel olarak sizin için ne kadar risklidir?” sorusuna öğrencilerin hiç risk taşımıyor (0 puan), ile aşırı riskli (100) puan arasındaki bir puan aralığında kendileri için ne kadar riskli buldukları puanlamaları istenmiştir.

GDO'lu besinlerin kişisel olarak ne kadar riskli bulunduğuna yönelik son test kişisel risk algısı bulguları Çizelge 4.5 ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. GDO'lu besinlerin kişisel olarak ne kadar riskli bulunduğuna yönelik son test kişisel risk algısı bulguları.

Son test Kişisel Risk Algısı	f	%
10 puan	2	8,7
20 puan	1	4,35
30 puan	4	17,4
40 puan	3	13
50 puan	10	43,5
60 puan	2	8,7
70 puan	1	4,35
Toplam	23	100

Son test olarak uygulanan ölçek bulgularında öğrencilerin hiç risk taşımayan puan ile aşırı riskli puanını seçmedikleri, 10 puan seçenlerin 2 (%8,7), 20 puan (%34,35), 30 puan seçenlerin 4 (%17,4), 40 puan seçenlerin 3 (%13), 50 puan seçenlerin 10 (%43,5), 60 puan seçenlerin 2 (%8,7), 70 puan seçenlerin 1 (%4,35) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.5).

Öğrencilerin cinsiyete göre GDO'lu besinler risk algısı ön test puanlarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları Çizelge 4.6 ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. Öğrencilerin cinsiyete göre GDO'lu besinler risk algısı ön test puanlarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	Cinsiyet	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	$\bar{X}$	SS	U	p
GDO'lu Besinler Risk Algısı Ön test Puanı	Erkek	5	6,30	31,50	84,66	9,479	16.500	0.030
	Kız	18	13,58	244,50	93,17	10,363		

*p<0.05

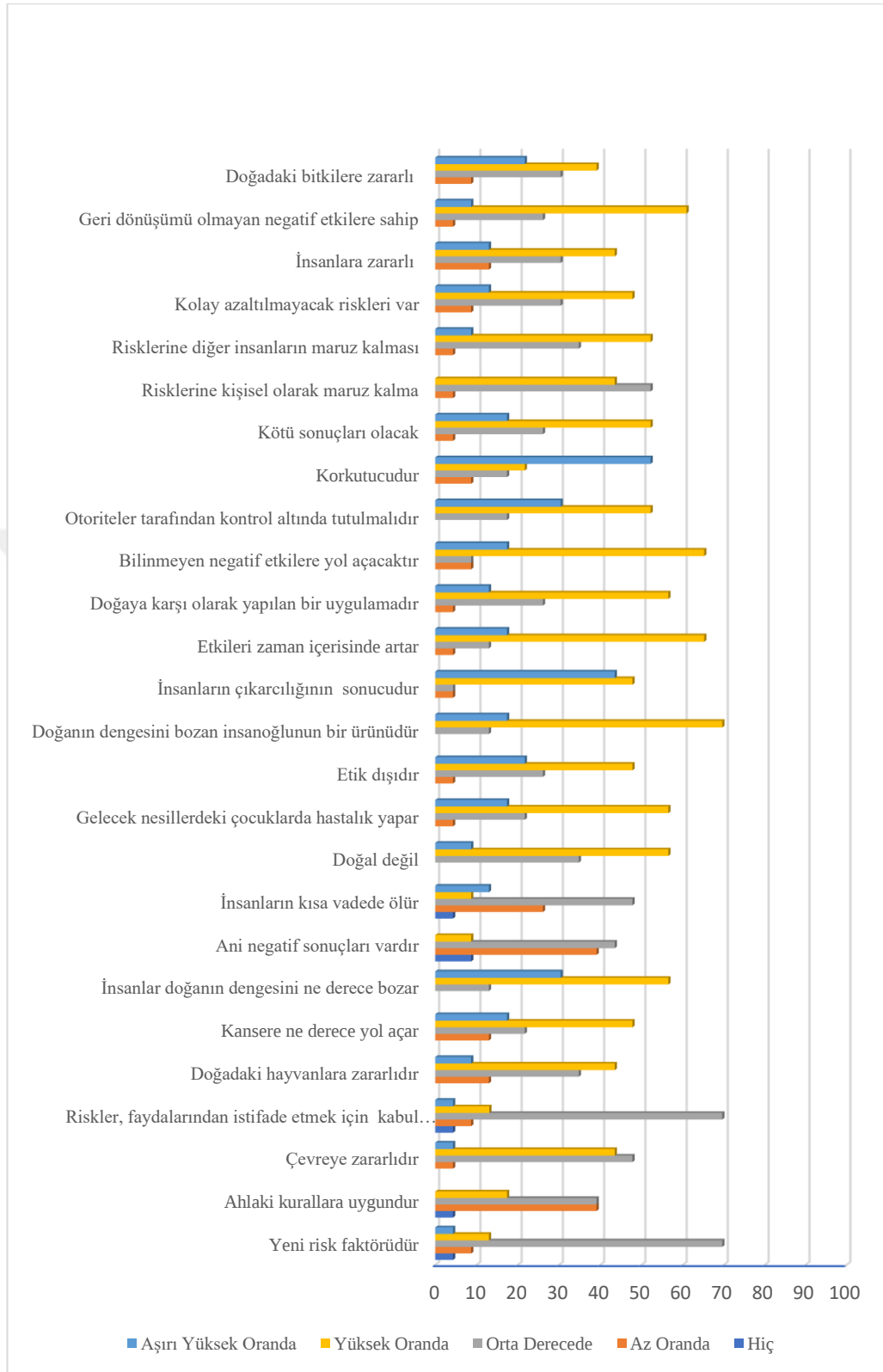
GDO'lu besinlerin içerdiği muhtemel risklerin hangi oranda olduğuna dair verilen cevaplara bakıldığında kız öğrencilerin risk algısı ön test puanları ($\bar{X}$ =93,17) erkek öğrencilerin risk algısı ön test puanlarından ($\bar{X}$ =84,66) yüksektir. Kız öğrenciler ile erkek öğrenciler arasında, kız öğrenciler lehine tespit edilen 8.51 puanlık ön test ortalama farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (U=16.500; p<0.05) (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.7. Öğrencilerin cinsiyete göre GDO’lu besinler risk algısı son test puanlarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	Cinsiyet	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	$\bar{X}$	SS	U	p
GDO’lu Besinler Risk Algısı Son test Puanı	Erkek	5	12,80	64,00	76,00	14,300	46.000	0.945
	Kız	18	12,42	236,00	77,16	15,341		

GDO’lu besinlerin içerdiği muhtemel risklerin hangi oranda olduğuna dair verilen cevaplara bakıldığında kız öğrencilerin risk algısı son test puanları ($\bar{X}=77,16$) erkek öğrencilerin risk algısı son test puanlarından ($\bar{X}=76,00$) yüksektir. Kız öğrenciler ile erkek öğrenciler arasında, kız öğrenciler lehine tespit edilen 1,15 puanlık son test ortalama farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($U=46.000$; $p>0.05$) (Çizelge 4.7).

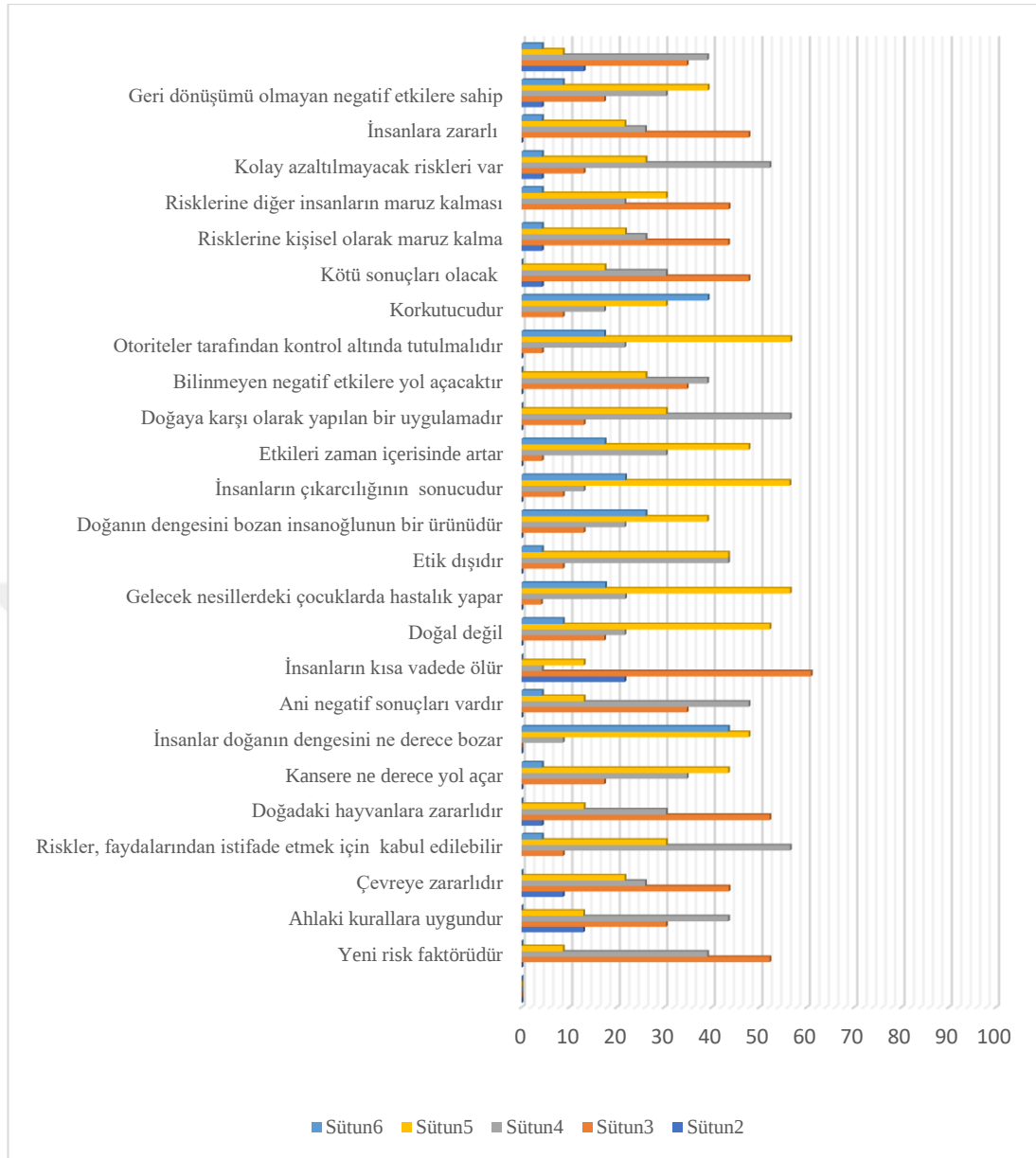
GDO’lu besinlerin içerdiği muhtemel risklerle ilgili algılara ait ön test cevapların yüzde dağılımları Şekil 4.1 ile gösterilmiştir.



Şekil 4.1. GDO'lu besinlerin içerdiği muhtemel risklerle ilgili algılara ait ön test cevapların yüzde dağılımları.

GDO'lu besinlerin içerdği muhtemel risklerine dair öğrencilerin ön test risk algılarına bakıldığında bu riski %69,6'sı orta derecede yeni risk faktörü olarak görmektedir. Öğrencilerin %17,4'ü ise ahlaki kurallara uygun görmektedir. Öğrencilerin %43,5'i GDO'lu besinlerin çevreye zarar vereceğini düşünmektedir. %4,3'i ise GDO'lu besinler ile ilgili riskleri, faydalarından istifade etmek için kabul edilebilir görmektedirler. %43,5'i genetiği değiştirilen canlıların doğadaki hayvanlara zarar vereceğini düşünmektedir. %47,8'i gen değişikliğinin kanserlere neden olacağını düşünmektedir. %56,5'i ise insanların doğanın dengesini bozduğunu düşünmektedir. Gen değişikliğinin orta derecede ani negatif değişikliğe neden olacağını düşünenlerin oranı ise %43,5'tir. Öğrencilerin %26,1'i GDO'lu besinlerin insanların kısa vadede ölümüne neden olmayacağını düşünmektedir. %56,5'i doğal olmayan faaliyetlerin ürünü olarak görmektedir. %56,5 'i gen değişiminin gelecek nesillerdeki çocuklarda yüksek oranda hastalıklara neden olacağını düşünmektedir. %47,8'i yüksek oranda etik dışı olarak görmektedir. %69,6'sı yüksek oranda doğanın dengesini bozan insanoğlunun bir ürünü olarak görmektedir. %47,8'i GDO'lu ürünlerin yüksek oranda insanların çıkarcılığının bir sonucu olarak görmektedir. %65,2'si GDO'lu ürünlerin etkilerinin zaman içerisinde artacağını düşünmektedir. %56,5'i yüksek derecede doğaya karşı yapılan bir uygulama olarak görmektedir. %65,2'si günümüzde bilinmeyen negatif etkilere neden olacağını düşünmektedirler. %52,2'si GDO teknolojisinin otoriteler tarafından kontrol altında tutulması gerektiğini düşünmektedirler. %52,2'si GDO'ları korkutucu bulurken, %52,2'si yüksek derece de kötü sonuçlarının olacağını düşünmektedir. %43,5'i bu riske kişisel olarak yüksek oranda maruz kalacağını düşünmektedir. %52,2'si bu riske diğer insanların yüksek oranda maruz kalacağını düşünmektedir. %47,8'i yüksek oranda GDO'lu besinler kolay kolay azaltılamayacak risklere sahip olduğunu düşünmektedir. %43,5'i GDO'lu besinlerin insanlara yüksek oranda zarar vereceğini düşünmektedir. %60,9'u GDO'lu ürünlerin yüksek oranda geri dönüşümü olmayan negatif etkilere sahip olduğunu düşünmektedir. %39,1'i GDO'lu ürünlerin doğadaki bitkilere yüksek oranda zararlı olduğunu düşünmektedir.

GDO'lu besinlerin içerdği muhtemel risklerle ilgili algılara ait son test cevapların yüzde dağılımları Şekil 4.2 ile gösterilmiştir.



Şekil 4.2. GDO’lu besinlerin içerdği muhtemel risklerle ilgili algılara ait son test cevapların yüzde dağılımları.

Şekil 4.2’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının son test risk algılarına baktığımızda bu riski %39,1’i orta derecede yeni risk faktörü olarak görmektedir. %13’ü ise ahlaki kurallara uygun görmektedir. Öğrencilerin %13’ü GDO’lu besinlerin çevreye zarar vereceğini düşünmektedir. %4,3’ü ise GDO’lu besinler ile ilgili riskleri, faydalarından istifade etmek için kabul edilebilir görmektedirler. %13,1’i genetiği değiştirilen canlıların doğadaki hayvanlara zarar vereceğini düşünmektedir. %43,5’i gen değişikliğinin kanserlere neden olacağını düşünmektedir. %47,8’i ise insanların doğanın dengesini bozduğunu düşünmektedir. Gen değişikliğinin orta derecede ani negatif değişikliğe neden olacağını düşünenlerin oranı ise %47,8’dir. Öğrencilerin

%60,9'u GDO'lu besinlerin insanların kısa vadede ölümüne neden olmayacağını düşünmektedir. %52,2'si doğal olmayan faaliyetlerin ürünü olarak görmektedir. 56,5'i gen değişiminin gelecek nesillerdeki çocuklarda yüksek oranda hastalıklara neden olacağını düşünmektedir. %43,5'i yüksek oranda etik dışı olarak görmektedir. %39,1'i yüksek oranda doğanın dengesini bozan insanoğlunun bir ürünü olarak görmektedir. %56,4'ü GDO'lu ürünlerin yüksek oranda insanların çıkarıcılığının bir sonucu olarak görmektedir. %47,8'i GDO'lu ürünlerin etkilerinin zaman içerisinde artacağını düşünmektedir. %56,5'i orta derecede doğaya karşı yapılan bir uygulama olarak görmektedir. %26,1'i günümüzde bilinmeyen negatif etkilere neden olacağını düşünmektedirler. %56,6'sı GDO teknolojisinin otoriteler tarafından kontrol altında tutulması gerektiğini düşünmektedirler. %39,2 GDO'ları korkutucu bulurken, %17,5'i yüksek derece de kötü sonuçlarının olacağını düşünmektedir. %21,8'i bu riske kişisel olarak yüksek oranda maruz kalacağını düşünmektedir. %30,4'ü bu riske diğer insanların yüksek oranda maruz kalacağını düşünmektedir. %26,1'i yüksek oranda GDO'lu besinler kolay kolay azaltılamayacak risklere sahip olduğunu düşünmektedir. %21,7'i GDO'lu besinlerin insanlara yüksek oranda zarar vereceğini düşünmektedir. %30,2'si GDO'lu ürünlerin yüksek oranda geri dönüşümü olmayan negatif etkilere sahip olduğunu düşünmektedir. %39,1 'i GDO'lu ürünlerin doğadaki bitkilere orta derecede zararlı olduğunu düşünmektedir.

Öğrencilerin GDO'lu besinler risk algısı ön test son test puanları arasındaki farklılığın anlamlılığına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Çizelge 4.8 ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. Öğrencilerin GDO'lu besinler risk algısı ön test-son test puanları arasındaki farklılığın anlamlılığına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları.

Risk Algısı Puanı		N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	Z	p
Ön test	Negatif	19	12,50	237,50	-3,605	,000
Son test	Sıralar					
	Pozitif	3	5,17	15,50		
	Sıralar					
	Eşit	0				
	Toplam	2				

*p<.001

Yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonucunda, öğrencilerin ön test son test puanları arasında ön test lehine tespit edilen 17,32 puanlık ortalama farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($Z=-3,605$; $p<0.001$) (Çizelge 4.8). Bu sonuçlar, uygulamaya bağlı olarak öğrencilerin risk algı puanlarının düştüğünü göstermektedir.

4.1.3 Bilgi ve GDO'lu besinler ölçeğine ait bulgular

Öğrencilerin cinsiyete göre GDO'lu besinler bilgi testi ön test puanlarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları Çizelge 4.9 ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. Öğrencilerin cinsiyete göre GDO'lu besinler bilgi testi ön test puanlarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	Cinsiyet	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	$\bar{X}$	SS	U	p
GDO'lu Besinler Bilgi Testi Ön test Puanı	Erkek	5	11,20	56,00	4,40	0,547	41.000	0.801
	Kız	18	12,22	220,00	4,55	1,580		

GDO'lu besinler bilgi testinde cinsiyete göre yapılan değerlendirmede, kız öğrencilerin bilgi puanları ($\bar{X}=4,55$) erkek öğrencilerin bilgi puanlarından ($\bar{X}=4,40$) yüksektir. Kız öğrenciler ile erkek öğrenciler arasında, kız öğrenciler lehine tespit edilen 0.55 puanlık ön test ortalama farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($U= 41.00$; $p>0.05$) (Çizelge 4.9).

Öğrencilerin cinsiyete göre GDO'lu besinler bilgi testi ön test puanlarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları Çizelge 4.10 ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.10. Öğrencilerin cinsiyete göre GDO'lu besinler bilgi testi son test puanlarına ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları.

Bağımlı Değişken	Cinsiyet	N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	$\bar{X}$	SS	U	p
GDO'lu Besinler Bilgi Testi Son test Puanı	Erkek	5	10,90	54,50	5,80	1,03	39.500	0.691
	Kız	18	12,31	221,50	6,38	1,78		

GDO'lu besinler bilgi testinde cinsiyete göre yapılan değerlendirmede, kız öğrencilerin bilgi puanları ($\bar{X}=6,38$) erkek öğrencilerin bilgi puanlarından ($\bar{X}=5,80$) yüksektir. Kız öğrenciler ile erkek öğrenciler arasında, kız öğrenciler lehine tespit

edilen 0.58 puanlık son test ortalama farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (U= 39.500; $p>0.05$) (Çizelge 4.10).

Öğrencilerin GDO’lu besinler bilgi testi ön test son test puanları arasındaki farklılığın anlamlılığına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Çizelge 4.11 ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.11. Öğrencilerin GDO’lu besinler bilgi testi ön test- son test puanları arasındaki farklılığın anlamlılığına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları.

Bilgi Puanı		N	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	Z	p
Ön test	Negatif	3	3,50	10,50	-3.560	0.000
Son test	Sıralar					
	Pozitif	17	11,74	199,50		
	Sıralar					
	Eşit	2				
Toplam		22				

* $p<0.01$

Çizelge 4.11’de görüldüğü gibi, uygulanan etkinliklere bağlı olarak, öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında 1,77 puanlık bir fark oluşmuştur. Bu fark, yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($Z=-3.560$; $p<0,001$). Bu sonuçlara dayanarak, uygulanan etkinliklerin öğrencilerin GDO’lu besinler ile ilgili bilgi düzeylerine önemli ölçüde katkı sağladığını söylemek mümkündür.

Bilgi testi birinci soruya verilen cevaplara dair ön test ve son test bulguları Çizelge 4.12 ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.12. Bilgi testi birinci soruya verilen cevaplara dair ön test- son test bulguları.

Bitkilerde gen transferinin kullanıldığı alanlardan biri de hastalıklara karşı daha dirençli soyların elde edilmesidir.	f	%
Ön test		
Doğru	18	78,3
Yanlış	5	21,7
Son test		
Doğru	22	95,6
Bilmiyorum	1	4,4

GDO kullanım alanlarının hastalıklara karşı daha dirençli soyların elde edilmesidir maddesine öğrencilerin %78,3'ü ön testte 'doğru' derken, %95,6'sının son testte 'doğru' dediği belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

Bilgi testi ikinci soruya verilen cevaplara dair ön test ve son test bulguları Çizelge 4.13 ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.13. Bilgi testi ikinci soruya verilen cevaplara dair ön test -son test bulguları.

Genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken normal domatesler gen içermez.	f	%
Ön test		
Yanlış	2	8,7
Doğru	21	91,3
Son test		
Yanlış	20	87
Doğru	1	4,3
Bilmiyorum	2	8,7

Genetiği değiştirilen domateslerin gen içerdiği, herhangi bir işlem yapılmayan domatesin ise gen içermediğini ifade eden maddeye öğrencilerin %91,3'ü 'doğru' derken, son testte ise %87'si 'yanlış' olarak cevapladıkları görülmektedir (Çizelge 4.13)

Bilgi testi üçüncü soruya verilen cevaplara dair ön test ve son test bulguları Çizelge 4.14 ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.14. Bilgi testi üçüncü soruya verilen cevaplara dair ön test- son test bulguları.

Karbonhidrat, protein ve yağlar gibi temel besinler genetik mühendisliğinin kullanıldığı biyoteknolojik metotlarla üretilebilir.	f	%
Ön test		
Doğru	11	47,8
Yanlış	12	52,2
Son test		
Bilmiyorum	8	34,8
Doğru	15	65,2

Karbonhidrat, protein ve yağlar gibi besinlerin biyoteknoloji ile üretilebileceğini ifade eden maddeye öğrencilerin %47,8'i ön testte 'doğru' derken, %65,2'sinin son testte 'doğru' cevabını verdikleri görülmektedir (Çizelge 4.14).

Bilgi testi dördüncü soruya verilen cevaplara dair ön test- son test bulguları Çizelge 4.15 ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.15. Bilgi testi dördüncü soruya verilen cevaplara dair ön test- son test bulguları.

Deli dana hastalığı hayvanların genetiğinin değiştirilmesinin bir sonucudur.	f	%
Ön test		
Bilmiyorum	11	47,8
Doğru	4	17,4
Yanlış	8	34,8
Son test		
Doğru	8	34,8
Yanlış	15	65,2

“Deli dana hastalığı hayvanların genetiğinin değiştirilmesinin bir sonucudur.” ifadesine öğrencilerin ön testte %34,8'i 'yanlış' derken, son testte %65,2'sinin 'yanlış' cevabını verdiği görülmektedir (Çizelge 4.15).

Bilgi testi beşinci soruya verilen cevaplara dair ön test- son test bulguları Çizelge 4.16 ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.16. Bilgi testi beşinci soruya verilen cevaplara dair ön test ve son test bulguları.

Bir bitkinin genetik yapısının değiştirilmesiyle bitkinin gübre ve ilaca olan ihtiyacı azaltılır.	f	%
Ön test		
Doğru	7	30,4
Yanlış	16	69,6
Son test		
Doğru	22	95,6
Yanlış	1	4,4

“Bir bitkinin genetik yapısının değiştirilmesiyle bitkinin gübre ve ilaca olan ihtiyacı azaltılır.” ifadesine öğrencilerin ön testte %30,4’ü ‘doğru’ derken, son testte %95,6’sının ‘doğru’ cevabını verdiği görülmektedir (Çizelge 4.16).

Bilgi testi altıncı soruya verilen cevaplara dair ön test ve son test bulguları Çizelge 4.17 ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.17. Bilgi testi altıncı soruya verilen cevaplara dair ön test- son test bulguları.

Bir bitkinin genlerinin değiştirilmesi için hücrelerinin öldürülmesi gerekir.	f	%
Ön test		
Doğru	22	95,6
Yanlış	1	4,4
Son test		
Bilmiyorum	2	8,7
Yanlış	21	91,3

“Bir bitkinin genlerinin değiştirilmesi için hücrelerinin öldürülmesi gerekir.” ifadesine öğrencilerin ön testte %1’i ‘yanlış’ derken, son testte %91,3’ünün ‘yanlış’ cevabını verdiği görülmektedir (Çizelge 4.17).

Bilgi testi yedinci soruya verilen cevaplara dair ön test- son test bulguları Çizelge 4.18 ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.18. Bilgi testi yedinci soruya verilen cevaplara dair ön test ve son test bulguları.

Besinlerin lezzetini arttırmak için genetik mühendisliği teknikleri kullanılır.	f	%
Ön test		
Bilmiyorum	5	21,7
Doğru	11	47,8
Yanlış	7	30,5
Son test		
Doğru	14	60,9
Yanlış	9	39,1

“Besinlerin lezzetini arttırmak için genetik mühendisliği teknikleri kullanılır.” ifadesine öğrencilerin ön testte %47,8’i ‘doğru’ derken, son testte %60,9’unun ‘doğru’ cevabını verdiği görülmektedir (Çizelge 4.18).

Bilgi testi sekizinci soruya verilen cevaplara dair ön test ve son test bulguları Çizelge 4.19 ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.19. Bilgi testi sekizinci soruya verilen cevaplara dair ön test ve son test bulguları.

GDO’lu besinler sindirilemez.	f	%
Ön test		
Doğru	23	100
Son test		
Yanlış	23	100

“GDO’lu besinler sindirilemez.” ifadesine öğrencilerin tamamı ön testte ‘doğru’ derken, son testte ise öğrencilerin tamamı ‘yanlış’ cevabını vermişlerdir (Çizelge 4.19).

4.2 Nitel Verilere Ait Bulgular

4.2.1 Görüşme formu giriş soruları

Görüşmeye katılan 10 öğrencinin 7’si kız 3’ü erkek olup, görüşmeye katıldıkları dönem üçüncü yıllarıdır. Nicel verilerin analizi sonucu oluşturulan sorulara ait bulgular bu bölümde yer almaktadır.

“Sosyobilimsel konulardan biri olan GDO ile ilgili bilgileri ilk hangi kaynaktan elde ettiğinizi hatırlıyor musunuz? İsmi belirtebilir misiniz?” sorusuna yönelik elde edilen veriler Çizelge 4.20’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.20. Sosyobilimsel konulardan biri olan GDO ile ilgili bilgileri ilk hangi kaynaktan elde ettiklerine yönelik elde edilen bulgular.

Tema	Kod	Öğrenci	f(kullanma sıklığı)	Öğrenci İfadesi
İlk Bilgi Kaynağı	Haberler	Ö1, Ö2, Ö3, Ö8, Ö10	5	Ö1: Genellikle televizyonlardan GDO’lu ürünler kanser yapıyor yok şöyle böyle tarzında haberler vardı oradan hatırlıyorum.
	Öğretmen	Ö5, Ö6, Ö9	3	Ö5: İlk defa ... 8. sınıfta hocamız bahsetmişti hatta bize çalışmalar yaptırmıştı GDO ile ilgili karikatür tarzında.
	İnternet	Ö4, Ö7	2	Ö4: Ziraat odasının ziraat ürünleri ile ilgili açıkladığı kaynaklarla ilgili bir internet ortamında araştırma yapmışım onun üzerinden biraz bilgi sahibi oldum.

Fen bilgisi öğretmen adaylarına sosyobilimsel konulardan biri olan GDO ile ilgili bilgileri ilk hangi kaynaktan elde ettikleri soruldu. Çizelge 4.20 incelendiğinde, İlk bilgi kaynağı teması altında 3 kod toplanmıştır. Görüşmeye katılan 10 öğretmen adayı ilk bilgi kaynaklarının haberler, öğretmen ve internet olduğunu bildirmişlerdir. GDO ile ilgili ilk kez haberlerden bilgi edinenlerin 5, öğretmenlerinden bilgi edinenlerin 2, internet ortamında bilgi edinenlerin 3 öğrenci olduğu görülmektedir. GDO ile ilgili ilk bilgi kaynakları içerisinde en fazla frekans değerine sahip “haberler” kodu yer almaktadır.

4.2.2 Görüşme formu içerik soruları

“Genetiği değiştirilmiş organizmaları nasıl tanımlarsınız?” sorusuna yönelik elde edilen veriler Çizelge 4.21’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.21. Genetiği değiştirilmiş organizmaları nasıl tanımladıklarına yönelik elde edilen bulgular.

Tema	Kod	Öğrenci	f	Öğrenci İfadesi
	DNA kombinasyonu/gen değişimi	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10	9	“Ö5: Genetik mühendisler tarafından yapılan ... organizmanın ... DNA kombinasyonunu değiştirerek ... insanların ihtiyacını karşılamak için oluşturulan yeni ürünler olarak tanımlayabilirim.
GDO Tanımı				Ö1: Organizmanın ... kendi karakterinde olmayan özelliğin ona aktarılması farklı bir karakterin özelliğın kazandırılması. Farklı yöntemleri vardı bakteri ile ya da şey gen tabanca ile falan yapıyordu.
	Farklı özellik kazandırma	Ö1, Ö3, Ö6, Ö7, Ö8	5	
	Verimli genle değişimi	Ö4, Ö5	2	Ö4: Verimi arttırmak amacıyla verimsizliği sağlayan genin daha verimli olmayı sağlayan başka bir genle değiştirilmesi veya tohum üretimini engellemek için kısır tohum üretimi için üreme tohumu alıp kısır tohum verecek bir gen aşılınması gen uygulanması gibi.”

Fen bilgisi öğretmen adaylarına genetiği değiştirilmiş organizmaları nasıl tanımladıkları soruldu. Çizelge 4.21 incelendiğinde, GDO tanımı teması altında 3 kod toplanmıştır. Görüşmeye katılan 10 öğretmen adayı GDO tanımını DNA kombinasyonu/gen değişimi, farklı özellik kazandırma ve verimli genle değişimi olduğunu bildirmişlerdir. GDO tanımını DNA kombinasyonu/gen değişimi olarak tanımlayanların 9, farklı özellik kazandırma olarak tanımlayanların 5, verimli genle değişim olarak tanımlayanların 2 öğrenci olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının GDO tanımını yaparken en fazla frekans değerine sahip “DNA kombinasyon/gen değişimi” kodunu ifade ettikleri görülmektedir.

“Dünya da GDO kullanım amacı nedir?” sorusuna yönelik elde edilen veriler Çizelge 4.22’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.22. Dünya da GDO kullanım amacının ne olduğuna yönelik elde edilen bulgular.

Tema	Kod	Öğrenci	f	Öğrenci İfadesi
GDO Kullanım Amacı	Verim	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö10	9	Ö1: Bence birim alandan daha fazla ... ürün elde etmek.
	Hastalıkların tedavisi	Ö2, Ö3, Ö7	4	Ö3: Dünyada GDO'nun kullanım amacı şöyle örnek vermek gerekirse mesela tarım ürünlerinin arttırılması amacıyla ... tarım ürünlerinin böceklerden haşerelerden korunması amacıyla kullanılıyor.
	Dirençli bitki ve hayvan	Ö2, Ö3, Ö4, Ö7	3	Ö3: Sanki ilaç yapımında da kullanılıyor diye biliyorum ilaçlarda
	Ekonomik çıkar	Ö6, Ö9, Ö10	3	Ö10: GDO'lu tohumları alan kişiler bir yıllığına alabiliyor ama normalde GDO'nun olmadığı ürünlerin tohumlarını biz her yıl kullanabiliriz. Sadece bir yıllığına veriyorlar belli şirketler yurtdışında ben öyle bir şey okumuştum.
	Açlığı önleme	Ö2, Ö8	2	Ö2: Şu anda da gördüğümüz gibi dünyamız çölleşmeye doğru gidiyor ve insan sayısı da gittikçe artmakta ve ülkelerde bu açlığa ve insan sayısının artmasına bağlı olarak bu GDO'lu ürünler kullanılmaya başlandı.
	Raf ömrünü uzatma	Ö7	1	Ö7: ... mesela raf ömrü uzun olan bitkiler yetiştirmek, mesela çürümeye dayanıklı.
	Hastalıkların engellenmesi	Ö4	1	Ö4: Sağlık sektöründe hastalıkları engellemek amaçlı gibi birçok farklı alanda kullanım içerisinde GDO
	İstihdam	Ö8	1	Ö8: Kısıtlı alanımız var besin yetiştirme alanında hayvan yetiştirme alanında ve bu kısıtlı alanda daha fazla verim alarak daha fazla insana istihdam sağlayabiliriz bu sayede.

Fen bilgisi öğretmen adaylarına dünyada GDO kullanım amacının ne olduğu soruldu ve GDO ile ilgili yapılan çalışmalara örnekler vermeleri istenmiştir. Çizelge 4.22 incelendiğinde GDO kullanım amacı teması altında 8 kod toplanmıştır. Öğrenciler GDO kullanım amacının genellikle verim elde etmek olduğunu ifade etmişlerdir. Hastalıkların tedavi edilmesinde kullanıldığını ifade eden kodun frekans değerinin ise 4 olduğu görülmektedir. GDO kullanım amacının ekonomik çıkar sağlamak olduğunu ifade eden koda ait frekans değerinin 3, açlığı önlemek amacı ile kullanıldığını düşünenlerin frekans değerinin ise 2 olduğu görülmektedir. Hastalıkların engellenmesi, istihdam ve raf ömrünü uzatmak amacıyla kullanıldığını ifade eden frekans değerlerinin ise 1 olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının GDO kullanım amacının en yüksek frekans değerine sahip “verim” kodunu ifade ettikleri görülmektedir.

“Hibrit ürün, hormonlu ürün ve genetiği değiştirilmiş organizmalar arasında fark var mıdır? sorusuna yönelik elde edilen veriler Çizelge 4.23’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.23. Hibrit ürün, hormonlu ürün ve genetiği değiştirilmiş organizmalar arasında fark var mıdır? sorusuna yönelik elde edilen bulgular.

Tema	Alt Tema	Kod	Öğrenci	f	Öğrenci İfadesi
Hibrit Hormon ve GDO farkı	Farklıdır	GDO tanımı	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10	10	Ö1: Hepsi birbirinden farklı şeyler GDO da hani o canlıya organizmaya ait olmayan farklı bir karakter kazandırılıyor hibrit de de ... nasıl deyim beyaz çiçekli bir bitki ile kırmızı çiçekli bir bitkiden şey pembe renkli bir bitki elde edilmesi. İstenen nitelikte hani şey ... organizma elde ediliyor çaprazlamalar sonucunda. Hormonda ... örneğin büyüme hormonunun fazla verilmesi ile çok büyük domatesler falan elde edilmesi.
		Hormon tanımı	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö7, Ö8, Ö9	8	
		Hibrit tanımı	Ö1, Ö2, Ö4, Ö8, Ö10	5	
	Bilmiyorum	GDO tanımı	-		Ö10: GDO da biz direk DNA sına müdahale ettiğimiz için o canlının çünkü ...Örneğin bir muzun kokusunu yani bir balığın kokusunu muz kokusu yapmak onun asıl yani o koku yapan DNA moleküllerinin değişimi demek. Hormonlu ürünü ...örneğin domates bitkisi diyelim ki çok çiçek döküyor o çiçeğin daha bir ... şey olması için yani sağlıklı kalması için genelde hormon kullanılıyor. Çünkü hormon daha doğal diye biliyorum.
		Hormon tanımı	Ö6, Ö10	2	
		Hibrit tanımı	Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9	5	

Fen bilgisi öğretmen adaylarına hibrit ürün, hormonlu ürün ve genetiği değiştirilmiş organizmalar arasında fark var mıdır sorusu soruldu. Çizelge 4.23 incelendiğinde verilen cevaplar iki tema altında incelenmiştir. Bu temalar GDO, hormon ve hibrit tanımını yaparak aralarındaki farka yönelik cevaplar 3'er kod altında toplanmıştır. Görüşmeye katılan öğretmen adaylarından 5 kişi hibrit tanımını yaparak farklılığı değerlendirirken, 5 kişi ise hibrit tanımını yapamamıştır.

“Sizce GDO’lu ürünlerin olası faydaları nelerdir?” sorusuna yönelik elde edilen veriler Çizelge 4. 24’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.24. GDO’lu ürünlerin olası faydalarının neler olduğuna yönelik elde edilen bulgular.

Tema	Kod	Öğrenci	f	Öğrenci İfadesi
GDO faydaları	Birim alandan fazla ürün elde etmek	Ö1, Ö2, Ö5, Ö7	4	Ö1: Birim alandan fazla ürün elde edilmesi amaca yönelik hayvanlar yetiştirilmesi falan zaten artan tüketim ihtiyaçlarının karşılanması için iyi.
	Hastalık tedavisi	Ö4, Ö7 Ö9, Ö10	4	Ö7: İnsülin diye hatırlıyorum. Şeker için kullanılıyor hastaları için.
	Ekonomik katkı	Ö2, Ö3	2	Ö3: Belli tarım arazileri kurulabilir burada ... daha fazla GDO’lu ürün üretilip daha fazla verim alınabilir. Ülke açısından ekonomiye katkı olur.
	Temel besin kaynaklarını sağama	Ö2, Ö6, Ö8	3	Ö2: Mesela kurak bir alanda tuzlu topraklarda bu topraklara dayanıklı ... bitkilere bu genler aktarılarak daha az susuz bir ortamda daha çok bitki yetiştirebiliriz. Böylece temel besin kaynaklarımızı sağlayabiliriz.
	Nüfus artışına bağlı artan tüketim ihtiyaçlarının karşılanması	Ö1, Ö8	2	Ö8: Hani dünyamız sürekli büyüyor nüfusumuz artıyor ve kaynaklarımız kısıtlı bu kaynakları verimli kullanmalıyız bunun içinde en başta GDO geliyor.
	Kaliteli besin	Ö3	1	Ö3: Bir bitkiyi daha mesela lezzetli olabilir gen aktarımı ile daha büyük olabilir toplum açısından yararlıdır mesela bu tarz şeyler.
	Raf ömrü uzar	Ö7	1	Ö7: Olası faydaları daha çok ürün elde etmek, tarım ilaçlarını azaltmak, tıp alanında kullanılıyor. İnsülin diye hatırlıyorum. Şeker için kullanılıyor hastaları için ... mesela raf ömrü uzun olan bitkiler yetiştirmek, mesela çürümeye dayanıklı. Birde daha çok verim alabilmek için. Birde tarım ilaçlarına daha karşı böyle dayanıklı bitkiler yetiştirmek için.
	Direnç	Ö7	1	

Fen bilgisi öğretmen adaylarına GDO’lu ürünlerin olası faydalarının neler olduğu soruldu. Çizelge 4.24 incelendiğinde GDO faydaları teması altında 8 kod toplanmıştır. Öğrenciler GDO faydalarını genellikle birim alandan fazla ürün elde etmek olduğunu ve hastalıkların tedavi edilmesi olarak ifade etmişlerdir. Temel besin kaynaklarının sağlanmasını ifade eden kodların frekans değerinin 3 olduğu görülmektedir. Ekonomik katkı, nüfus artışına bağlı artan tüketim ihtiyaçlarının karşılanmasında fayda sağladığını ifade eden kodların frekans değerlerinin ise 2 olduğu görülmektedir. Kaliteli besin, raf ömrü uzar ve direnç faydalarının olduğunu ifade eden koda ait frekans değerlerinin 1 olduğu görülmektedir.

“Sizce GDO’lu ürünlerin olası riskleri nelerdir?” sorusuna yönelik elde edilen veriler Çizelge 4.25’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.25. GDO’lu ürünlerin olası risklerinin neler olduğuna yönelik elde edilen bulgular.

Tema	Kod	Öğrenci	f	Öğrenci İfadesi
	Ekosistem dengesini bozma	Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10	8	Ö5: Olası zararları şeydir mesela ... biyoçeşitliliği etkileyebilir. ... toprağı yani biyokirliliğe sebep olabilir. Mesela gen kaçışları olup orijinal üründe kaybolabiliyor o şekilde.
GDO riskleri	Sağlığa olumsuz etki	Ö1, Ö2, Ö6, Ö7, Ö8	5	Ö8: Zarar olarak da kansere sebep oluyor diye biliyorum.
	Alerjik reaksiyonlar	Ö2, Ö3, Ö7	3	Ö2: Alerjik reaksiyonlar ya da ekolojinin dengesini bozabileceği düşünüyor.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarına GDO’lu ürünlerin olası risklerinin neler olduğu soruldu. Çizelge 4.25 incelendiğinde GDO faydaları teması altında 3 kod toplanmıştır. Öğrenciler GDO olası risklerini genellikle ekosistem dengesini bozmak olarak ifade ettikleri kodun frekans değerinin 8, sağlığa olumsuz etki ettiğini ifade eden kodun frekans değerinin 5 olduğu görülmektedir. Alerjik reaksiyonların olduğunu ifade eden kodların frekans değerlerinin ise 3 olduğu görülmektedir.

“Ülkemizde GDO’nun kullanıldığını düşünürsek gelecekte GDO’lu ürünlerle ilgili aklınızda nasıl bir tablo canlanmaktadır?” sorusuna yönelik elde edilen veriler Çizelge 4.26’da gösterilmiştir.

Çizelge 4. 26. GDO’lu ürünlerin kullanılmasının gelecekte ülkemiz açısından etkisinin nasıl olacağına yönelik elde edilen bulgular.

Tema	Kod	Öğrenci	f	Öğrenci İfadesi
GDO kullanımının ülkemiz açısından etkisi	Ekonomik katkı	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö7, Ö8, Ö10	7	Ö1: Ticaret daha bir canlanır gibi geliyor ... mesela meyvelerin taşıma aşamasında bazıları işte çürüyor zarar elde ediyor o zarar en aza indirgenir diye düşünüyorum. Bu da ülkenin zaten ... ekonomi açısından kar elde etmesini sağlar. Daha dayanıklı ürünler daha az zarar bence gayet güzel olur.
	Gelişmiş Ülke	Ö2, Ö4, Ö9	3	Ö9: Olumlu yönde gelişmiş bir ülke olarak GDO’nun katkısı olacağını düşünüyorum. Hani teknolojiye olsun yani sağlık alanında her şeyde olabilir bence yani geliştirebilir gelişebilir ülkemiz.
	Tehlikeli	Ö5	1	Ö5: Eğer GDO’lu ürünler varsa orijinal kendi yerel ürünümüz ... tehlikede öncelikle onu söyleyeyim. Gen kaçışlarından dolayı diğer yeni olacak ürünlerin ne olacağını bilmiyoruz nasıl şekilde olacağını bilmiyoruz o yüzden bence tehlikeli yani.
	Sağlığa olumlu etki	Ö2, Ö7	2	Ö7: Tıp alanında geliştirilirse birçok hastalığa çözüm bulunabileceğine inanıyorum bu şekilde ... mesela ülkemizde hani birçok sirozdand ölen var kanserden ölen var bu gibi hastalıkları önlemek adına, ön teşhis adına ya da bunları tedavi edici olarak bir gen çalışması yapılabilir.
	Sağlığa olumsuz etki	Ö6	1	Ö6: Hastalıklar çoğalabilir. Doğacak olan nesillere zararı yansıyabilir çünkü nesilden nesle aktarıldığı için gen ister istemez aktarılıyor ve bu şekilde devam edebilir zararı da.

Fen bilgisi öğretmen adaylarına GDO’lu ürünlerin kullanılmasının gelecekte ülkemiz açısından etkisinin nasıl olacağı soruldu. Çizelge 4.26 incelendiğinde GDO kullanımının ülkemiz açısından etkisi teması altında 5 kod toplanmıştır. Öğrenciler GDO kullanımının ülkemizin geleceği için ekonomik katkı olarak ifade ettikleri kodun

frekans değerinin 7, gelişmiş ülke olacağımızı ifade eden kodun frekans değerinin 3, sağlığa olumlu etki ettiğini ifade eden kodun frekans değerlerinin 2 olduğu görülmektedir. Ülkenin geleceği için tehlikeli olacağını ve sağlığa olumsuz etki edeceğini ifade eden kodların frekans değerlerinin ise 1 olduğu görülmektedir.

“GDO’lu ürünlerin üretimi ve tüketimi ile ilgili ülkeler nasıl bir politika izlemelidir?” sorusuna yönelik elde edilen veriler Çizelge 4.27’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.27. GDO’lu ürünlerin üretimi ve tüketimi ile ilgili ülkelerin izlemeleri gerektiği politikalara dair önerilere yönelik elde edilen bulgular.

Tema	Kod	Öğrenci	f	Öğrenci İfadesi
GDO’lu ürünler için izlenmesi gereken politikalar	Fayda-Risk Yapılmalı	Ö1, Ö4, Ö6, Ö8	4	Ö1: Üzerinde çok iyi çalışmalar yapıldıktan sonra olası zararları eğer tespit edilirse hani karlarından daha az ise yapılabilir. Kar-zarar karşılaştırılması yapılır hani bir ilacın bile zararı var ya ama faydasını göz önüne alıp kullanıyoruz sonuçta onun da zararlarını tespit edip eğer çok aşırı derece de bizi tehdit etmeyecek nitelikte ise yapılabilir.
	Tarım arazileri kurulmalı	Ö2, Ö3, Ö4	3	Ö3: Belli tarım arazileri kurulabilir burada ... daha fazla GDO’lu ürün üretilip daha fazla verim alınabilir.
	Sağlıkta kullanılmalı	Ö4, Ö7, Ö9	3	Ö7: Tam zararlı ya da yararlı diyemem ama mesela tıp alanında geliştirilirse birçok hastalığa çözüm bulunabileceğine inanıyorum ... mesela ülkemizde sirozdan ölen var kanserden ölen var bu gibi hastalıkları önlemek adına, ön teşhis adına ya da bunları tedavi edici olarak bir gen çalışması yapılabilir.
	Kontrollü üretim	Ö8, Ö10	2	Ö8: Şu an da ülkelerin izlediği politika üreteyim ama kendi ülkemde üretmeyeyim parasını kazanayım ama benim halkım tüketmesin benim halkım organik tüketsin. Üretilmeli ama hani bu şey kontrol altında tutulmalı.
	Yasaklamalı	Ö5	1	Ö5: Yararları ve zararları olarak iki taraflı düşünülmesi gerekiyor ama ülkemizde ki GDO ile şey ... ürünlerin bence kendi açımızdan düşünürsek oluşturulmaması gerekiyor.

Fen bilgisi öğretmen adaylarına GDO'lu ürünlerin üretimi ve tüketimi ile ilgili ülkelerin izlemeleri gerektiği politikalara dair önerileri soruldu. Çizelge 4.27 incelendiğinde GDO'lu ürünler için izlenmesi gereken politikalar teması altında 5 kod toplanmıştır. Öğrenciler GDO kullanımı için ülkelerin izlemesi gerektiği politikanın fayda- risk yapılması olarak ifade ettikleri kodun frekans değerinin 4, belirli tarım arazilerinin kurulması gerektiğini, sağlık alanında kullanılması gerektiğini ifade eden kodların frekans değerlerinin 3 ve kontrollü üretiminin yapılması gerektiğini ifade eden kodların frekans değerlerinin 1 olduğu görülmektedir. Ülkelerin GDO'lu ürünleri yasaklayacak bir politika izlemesi gerektiğini ifade eden kodun frekans değerlerinin de 1 olduğu görülmektedir.

“Siz GDO'lu ürün satın almak ister misiniz? Neden?” sorusuna yönelik elde edilen veriler Çizelge 4.28'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.28. GDO’lu ürün satın alma isteklerine yönelik elde edilen bulgular.

Tema	Kod	Alt Kod	Öğrenci	f	Öğrenci İfadesi
GDO kullanımına yönelik kişisel fikir	Kullanırım	Risk	Ö1, Ö4,	4	Ö1: Şöyle bir şey var eğer hani üzerinde olası zararları belirtilmişse o zararları da ben çok şey görmedikçe alırım kullanırım. O zararları hani kesinlikle çok iyi deneyler yapılmış tespit edilmiş sonuçları yapılmış ve ben bunları okuduğumda tamam o kadar da çok risk taşıyor dersem satın alırım.
		Taşımıyor	Ö8, Ö9		Ö3: Ben GDO’lu ürün satın alırım gidip de hormonlu bir ürün almaktansa zararlı bir ürün almaktansa GDO’nun da zararlı olduğunu düşünmüyorum sadece gen aktarımı olduğu için zararsızdır deyip alabilirim. Gelecekte zararı çıkabilir mi çıkabilir ihtimaldir ama şu an için ben bir zararının olduğunu düşünmüyorum.
		Sağlıklı	Ö3		Ö6: Biz insan sağlığına zararı var diye biliyoruz. Hayır istemem organik varken istemem. Hormonlu almak isterim. Aslında ikisini de almak istemem tercih yapmak gerekirse hormonluyu tercih ederim.
	Kullanmam	Sağlıksız	Ö5, Ö6, Ö10	3	Ö10: İlaç kullanım bence çünkü sonuçta orda sağlık devreye giriyor ve hani GDO’lu ürünün dediğim gibi hani ... bana fayda sağlayacağını bilirimsem kullanırım.
		İlaç	Ö10		Ö2: ... ben ... şu an kararsızım ama mecbur kalırsam alabilirim besin bulamadığımız zaman. Zararları kanıtlanmamış evet.
	Kararsızım	Mecburiyet	Ö2, Ö7	2	

Fen bilgisi öğretmen adaylarına GDO’lu ürün satın alma istekleri soruldu. Çizelge 4.28 incelendiğinde öğrencilerin GDO’lu ürün satın alma istekleri kullanırım, kullanmam ve kararsızım temaları altında 5 kod altında toplanmıştır. GDO’lu ürün kullanacağını ifade edenler risk taşımadığı için ve sağlıklı bulduğu için kullanacağını ifade ederken risk taşımadığını düşünenlerin frekansı 4, sağlıklı bulduğunu ifade edenlerin frekansı ise 1’dir. Öğrenciler GDO’lu ürün kullanmama nedenlerini sağlıksız bulduklarından dolayı ifade ettikleri sağlıksız kodunun frekansının ise 3 olduğu görülmektedir. GDO’lu ürün satın almakta kararsız kalan öğrenciler ise genellikle mecbur kalırlarsa

kullanacaklarını ifade ettikleri kodun frekansı 2, sağlıkları için GDO’lu ilaç kullanmaktan yana olduklarını ifade eden ilaç kodunun ise frekansının 1 olduğu görülmektedir.

“GDO’lu ürünlere bakış açısı inanca bağlı mıdır?” sorusuna yönelik elde edilen veriler Çizelge 4.29 ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.29. İnanç ve GDO arasındaki ilişkinin etkisine yönelik elde edilen bulgular.

Tema	Kod	Öğrenci	f	Öğrenci İfadesi
İnanç ve GDO ilişkisi	Etkili	Ö3, Ö5, Ö7, Ö10	4	Ö5: İki taraflı düşünürsek daha çok insan sağlığı önemli bence sırf hani bu ürünler için teknoloji için genetiğini değiştirmemek gerekiyor orijinal ürün tüketmemiz gerekiyor. Birde ahlaki olarak şeyi var onun etik olarak. Yani şöyle ki yaratılan bir ürün yani oluşan bir ürün değiştirilmemesi gerekir. Benim şeyim o dur yani rabbim nasıl yaratıyorsa öyle tüketmemiz gerekiyor. Bilmiyorum kendimiz değiştiriyoruz ya o yüzden böyle düşünüyorum.
	Etkili değil	Ö9	1	Ö9: Şahsen ben hiç inançla alakalı düşünmedim ama belki öyle düşünenlerde vardır.
	Kısmen etkili	Ö8	1	Ö8: Klonlama konusu olsaydı belki inanç etkili olabilirdi. Yani çok fazla etkili değildir bence hani bu yüzde on desek o haberlerde gördükleri yüzde doksan algıyı oluşturuyor.

Fen bilgisi öğretmen adaylarına İnanç ve GDO arasındaki ilişkinin etkisi soruldu. Çizelge 4. 29 incelendiğinde inanç ve GDO ilişkisi teması altında 3 kod toplanmıştır. İnançın GDO’lu ürünlere bakış açısına etkili olduğunu ifade edenlerin frekansı 4, etkili olmadığını ifade edenlerin frekansı ise 1’dir. Öğrenciler inancın GDO’lu ürünlere bakış açısını kısmen etkilediğini ifade ettikleri kodun frekansının da 1 olduğu görülmektedir. Ö1, Ö2, Ö4 ve Ö6 kodlu öğrenciler ise bu soruya cevap vermemişlerdir.

“GDO kullanan ülkelere örnekler verebilir misin?” sorusuna yönelik elde edilen veriler Çizelge 4. 30’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.30. GDO üreten veya tüketen ülkelere yönelik elde edilen bulgular.

Tema	Kod	Öğrenci	f	Öğrenci ifadesi
	Türkiye	Ö2, Ö4, Ö5, Ö8	4	Ö2: Ülkemizde de GDO'lu ürünler kullanılmıyor fakat dışardan ithalat şeklinde de alınabilir yani bu şekilde daha çok mısır ... ondan sonra arpa gibi bitkiler de kullanıldığını daha çok biliyoruz.
	Amerika	Ö2, Ö6, Ö8	3	Ö2: Amerika başta olmak üzere kuzey Amerika ülkelerinde GDO'lu tarımlara başlanmıştır. Ayrıca Amerika kendi ... kıtasında olmayan başka bölgelerde bile GDO'lu ürünler yetiştirip dünya ticaretine sunduğunu söyleyebiliriz
	Avrupa ülkeleri	Ö1	1	Ö1: Bazı ülkelerde yapılıyor Avrupa ülkelerinde yapıldığını biliyorum GDO'lu tarımın hatta kendilerine daha fazla kazanç sağlıyorlar bu alandan.
	İsrail	Ö4	1	Ö4: Hani şu an Türkiye de kullanılan maydanoz roka kuzu kulağı benzeri yeşilliklerin hani bu bitkilerin büyük bir çoğunluğu İsrail tohumu olarak GDO'lu tohumlar kullanılıyor ve bu ürünlerden tekrar tohum elde edilemiyor.
	Afrika	Ö2	1	Ö2: Ayrıca altın pirinç var örneğin Afrika ülkelerinde pirinç ... oradaki insanlar a vitamini yönünden eksik olduğu için ve göz hastalıklarına neden olduğu için A vitamini eksikliği bu şekilde ... pirince A vitamin verilerek altın pirinç elde ediliyor.
GDO kullanan ülkeler				
	Kanada	Ö2	1	Ö2: Kanada gibi ülkeler ... başı çekiyor bu konuda
	Arjantin	Ö7	1	Ö7: Arjantin'i duymuştum. Başka bildiğim ülke yok şu anda aklıma gelmiyor.
	Çin	Ö10	1	Ö10: Çin'de dediğim hani gece körlüğüne fayda sağlaması veya ... tam emin değilim de örneğin bazı insanlardaki ... hastalıklara fare farenin geninden mi tam emin değilim de öyle bir genle yani ... fayda sağlandığını öğrenmiştim.
	Hindistan	Ö2	1	Ö2: ...başka Hindistan da kullanılıyor.

Fen bilgisi öğretmen adaylarına GDO üreten veya tüketen ülkelere örnek vermeleri istenmiştir. Çizelge 4.30 incelendiğinde GDO kullanan ülkeler teması altında 9 kod toplanmıştır. GDO'lu ürün kullanan ülkelerin başında Türkiye kodu yer almaktadır ve

Türkiye'yi ifade edenlerin frekansı 4 Amerika'yı ifade edenlerin frekansı ise 3'tür. Diğer kodlarda yer alan ve frekansları 1 olan ülkeler ise İsrail, Afrika, Kanada, Arjantin, Çin ve Hindistan olarak ifade edildiği görülmektedir. Ayrıca Ö3 ve Ö9 kodlu öğrenciler ise GDO kullanan ülkeler ilgili herhangi bir ülkeden bahsetmemişlerdir.

“GDO’lu ürünlerin belirlenmesi için etiketleme yapılması konusunda neler düşünüyorsunuz?” sorusuna yönelik elde edilen veriler Çizelge 4. 31’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.31. GDO’lu ürünlerin üzerinde etiketleme olmasına yönelik bulgular.

Tema	Kod	Öğrenci	f	Öğrenci İfadesi
Etiketleme Olmalı	Gerekli	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10	9	Ö10: Kesinlikle etiketleme yapılmalı hani hangi canlıdan ne geni alındığı bilinmeli. Etiketinde hani bu ürünün neyden geldiğini hangi ürünle DNA'sını değiştirdiği bilinirse daha gönül rahatlığıyla insanlar yaklaşabilir ve böylece en azından etik değerlere de daha bir uygundur.
Etiketleme Olmamalı	Gereksiz	Ö4	1	Ö4: Etiketleme yapılması hani pazarlarda veya marketlerde sergilerde net bir şeyin üzerinde GDO'lu dur yazmasındansa bunun üreticinin sadece yasal bir noktada belirlenen kurallara göre üretim yaptığı anda kullandığı malzemenin GDO'lu olduğunu bildirmedi yeterlidir diye düşünüyorum. Çünkü bunu açık pazarda her satılan GDO'lu ürünün üstünde GDO'lu dur yazısı insanlarımızın şu an ki bilgisizliğinden dolayı büyük bir korkuya sebep olabilir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarına GDO’lu ürünlerin belirlenmesi için etiketleme yapılması konusunda neler düşünüyorsunuz sorusu soruldu. Çizelge 4.31 incelendiğinde GDO’lu ürünlerin üzerinde etiketleme olmasına yönelik 2 tema belirlenmiştir. Etiketleme olmalı teması altında gerekli kodu, etiketleme olmamalı teması altında ise gereksiz kodu elde edilmiştir. GDO’lu ürünlerin üzerinde etiketleme

olmasının gerekliliğini ifade edenlerin frekansı 9, GDO'lu ürünlerin üzerinde etiketleme olmasının korkuya neden olacağını ifade edenlerin frekansı ise 1'dir.



5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

5.1 Tartışma ve Sonuçlar

Çalışmaya göre öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğu GDO tanımını yapabilmekte olup, GDO ile ilgili yeterli bilgi birikimine sahiptirler. Öğretmen adaylarına GDO'yu nasıl tanımladıkları sorulmuştur ve verilen cevapların analizi ile GDO tanımını DNA kombinasyonu veya gen değişimi, farklı özellik kazandırma ve verimli gen ile değişim olarak ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmen adayları GDO kullanım alanlarını genel olarak verim, hastalık tedavisi, dirençli bitki ve hayvan, ekonomik çıkar, açlığı önleme, raf ömrünü uzatma, hastalıkların engellenmesi ve istihdam olarak düşünmüşlerdir. Elde edilen bu sonuç Bahadır (2017)'ın yaptığı çalışmasında öğretmen adaylarının GDO'lu ürünlerin üretilmesindeki asıl amacın ekonomik ve üretimi artırmak amaçlı olduğunu düşündükleri, tarım, hayvan ve sağlık alanında kullanıldığı sonucu ile paralellik göstermektedir. Öğretmen adayları GDO ile ilgili ilk bilgi edindikleri kaynakları haberler (televizyon), öğretmen ve internet olarak belirtmişlerdir. Bu sonuç Aksoy (2006)'un yaptığı çalışmasında öğretmenlerin genetiği değiştirilmiş gıdalara ilişkin en önemli bilgi kaynaklarının televizyon olduğu, bunu internet ve gazete-dergilerin izlediği sonucu ile paralellik göstermektedir.

Öğrencilerin GDO'ların içerdiği muhtemel risklere olan algılarına bakıldığında; ön test sonuçlarında en yüksek frekansın %39,2 ile riskli kategoride olduğu gözlenmektedir. Son test sonuçlarına göre ise bu oranın %4,35'e gerilediği ve en yüksek oranın %43,5 ile daha az riskli kategorisine değiştiği gözlenmektedir. Diğer taraftan GDO konusu ile ilgili öğrencilerin bilgilerine bakıldığında ön test puanları ile son test puanları arasında son test lehine 1,77 puanlık bir fark ortaya çıkmıştır. Son test puanı lehine yüksek çıkan bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve bu da öğrencilerin bilgi düzeylerinde ki artışı göstermektedir. Bu sonuçlardan yola çıkarak öğrencilerin GDO ile ilgili bilgi düzeyi arttıkça risk algıları da azalmaktadır diyebiliriz. Kız öğrenciler ile erkek öğrenciler arasında ki risk algısı puanlarına ve bilgi puanlarına bakıldığında ise hem risk algısı puanı hem bilgi puanı kız öğrencilerin ön test ve son testte yüksek çıkmış ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

“Bitkilerde gen transferinin kullanıldığı alanlardan biri hastalıklara karşı daha dirençli soyların elde edilmesidir” sorusuna ön testte öğrencilerin %91,3'ü, son testte %95,6'sı

doğrudur demiştir. Yapılan görüşmelerde de öğrenciler GDO kullanım amacının dirençli bitki ve hayvan elde etmek olduğunu ifade etmişlerdir.

“Genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken normal domatesler gen içermez.” sorusuna ön testte öğrencilerin %91,3’ü doğru derken, son testte %87’si yanlış diyerek soruyu doğru cevaplamışlardır.

“Karbonhidrat, protein ve yağlar gibi temel besinler genetik mühendisliğinin kullanıldığı biyoteknolojik metotlarla üretilebilir.” sorusunu hem ön testte hem de son testte öğrencilerin %65,2’si doğru cevaplamışlardır. “Deli dana hastalığı hayvanların genetiğinin değiştirilmesinin bir sonucudur.” sorusuna ön testte öğrencilerin %47,8’i bilmiyorum cevabını verirken, son testte %65,2’si yanlış diyerek doğru cevabı vermişlerdir. Yapılan görüşmede Ö4 kodlu öğrenci GDO kullanım amacını hastalıkların engellenmesi için kullanıldığını; *“Sağlık sektöründe hastalıkları engellemek amaçlı gibi birçok farklı alanda kullanım içerisinde GDO”* şeklinde ifade etmiştir.

“Bir bitkinin genetik yapısının değiştirilmesiyle bitkinin gübre ve ilaca olan ihtiyacı azaltılır.” sorusuna ön testte öğrencilerin %69,6’sı yanlış derken, son testte %95,6’sı doğru cevabı vermişlerdir. Yapılan görüşmelerde ise GDO kullanım amacını Ö3 kodlu öğrenci *“...tarım ürünlerinin böceklerden haşerelerden korunması amacıyla kullanılıyor.”* şeklinde ifade ederken Ö7 kodlu öğrenci ise *“...Birde tarım ilaçlarına daha karşı böyle dayanıklı bitkiler yetiştirmek için.”* şeklinde GDO’nun direnç sağlamadaki faydasını ifade etmiştir.

“Bir bitkinin genlerinin değiştirilmesi için hücrelerinin öldürülmesi gerekir.” sorusuna ön testte öğrencilerin %4,4’ü yanlış cevabını verirken son testte %91,3’ü yanlış diyerek sorunun doğru cevabını vermişlerdir. Yapılan görüşmelerde ise öğrencilerin herhangi bir tema altında hücrelerin öldürülmesi gibi bir ifade kullanmadıkları belirlenmiş Ö1 kodlu öğrencinin GDO tanımında olduğu gibi *“Organizmanın ... kendi karakterinde olmayan özelliğin ona aktarılması farklı bir karakterin özelliğın kazandırılması. Farklı yöntemleri vardı bakteri ile ya da şey gen tabanca ile falan yapılyordu.”* ifadesine benzer ifadeler kullanmışlardır.

“Besinlerin lezzetini arttırmak için genetik mühendisliği teknikleri kullanılır.” sorusuna ön testte öğrencilerin %47,8’i doğru cevabı verirken son testte ise %60,9’u doğru cevabı vermişlerdir. Yapılan görüşmelerde ise öğrenciler GDO tanımını yaparken genetik mühendisliğinin kullanıldığından bahsetmişlerdir. Ö5 kodlu öğrencinin GDO tanımında olduğu gibi “*Genetik mühendisler tarafından yapılan ... organizmanın ... DNA kombinasyonunu değiştirerek ... insanların ihtiyacını karşılamak için oluşturulan yeni ürünler olarak tanımlayabilirim.*” şeklinde ifade etmiştir. Ö3 kodlu öğrenci ise GDO faydalarından bahsederken kaliteli besin olarak “*Bir bitkiyi daha mesela lezzetli olabilir gen aktarımı ile daha büyük olabilir toplum açısından yararlıdır mesela bu tarz şeyler.*” şeklinde ifade etmiştir.

“GDO’lu besinler sindirilemez” sorusuna ön testte öğrencilerin tamamı doğru derken, son testte ise öğrencilerin tamamı yanlış diyerek doğru cevabı vermişlerdir. Yapılan görüşmelerde ise GDO riskleri arasında GDO’nun alerjik reaksiyonlarının olabileceğine değinilirken sindirilemeyeceğine dair herhangi bir ifade kullanılmamıştır. Çiçekçi (2008), Çankaya ve İşcen (2015), tarafından yapılan araştırma bulgularında fen bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören öğrencilerin GDO’lu ürünleri zararlı gördükleri ve kullanımına karşı oldukları sonucuna ulaşılırken yapılan bu çalışma ile farklı sonuçların elde edilmesi tarafımızca yapılan uygulamaların öğrencilerin GDO konusunda daha çok bilgi sahibi olmalarında etkili olduğunu düşündürmektedir.

Öğrencilerin GDO’lu besinlerin içerdiği muhtemel risklere dair algılarına baktığımızda ise öğrencilerin genel olarak bu risk faktörünü orta düzeyde yeni bir risk faktörü olarak algıladıklarını söyleyebiliriz. Öğrenciler genel olarak gen değişikliğini ahlaki kurallara çok az oranda uygun buldukları görülmektedir. Yapılan görüşmelerde ise öğrencilerin büyük bir kısmı inancın GDO kullanımında etkisi olduğunu ifade ederken bir kısmı etkili olmaması gerektiğini düşünmektedir. Bu sonuçlar GDO ile ilgili bilgi düzeyi yükseldikçe risk algısında azalma olduğunu göstermektedir. Buna karşın öğrencilerin büyük bir çoğunluğu ön test ve son testte gen değişikliğinin kansere neden olacağını düşünmektedirler. Yapılan görüşmede ise Ö8 kodlu öğrenci GDO’ların olası riskini sağlığa olumsuz etkisi kodu altında şu şekilde ifade etmiştir; “*Zarar olarak da kansere sebep oluyor diye biliyorum.*” Bu da bize risk algılarındaki azalmanın az olmasında sağlıkları ile ilgili endişelerinin etkili olduğunu

göstermektedir. Bu sonuçla paralellik gösteren bir diğer çalışma da ise Ural Keleş ve Aydın (2017) yaptığı çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının %29'u GDO'ları kanser riski olarak gördüklerini belirlemişlerdir.

Koçak vd. (2010) ile Keskin vd. (2010) tarafından yapılan araştırmalarda ise tıp fakültesi öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş gıdalara dair risk algılarının yüksek fakat bilgi düzeylerinin yeterli seviyede olmadığı belirlenmiştir. Ergin ve diğ. (2008) tarafından sağlık meslek yüksek okulu öğrencileri üzerinde yapılan bir çalışmada da benzer bulgulara rastlanmıştır. Fen bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören öğrencilerle yapılan bu çalışmada ise uygulama öncesi fen bilgisi öğretmen adaylarında GDO ile ilgili risk algılarının yüksek olduğu ve bilgi düzeylerinin düşük olduğu ancak uygulama sonrasında öğrencilerin orta düzeyde risk algısına sahip olduğu, GDO ile ilgili bilgi düzeylerinin de yeterli olduğu gözlenmiştir. Bauer (2002)'in yaptığı çalışmasında halkın kırmızı ve yeşil biyoteknoloji hakkında şüpheli oldukları, özellikle yeşil biyoteknolojiye karşı gazetelerde yer alan haberlerden dolayı şüpheli yaklaştıkları belirlenmiştir.

Öğrencilerin %26,1'i ön testte GDO'lu besinlerin insanların kısa vadede ölümüne neden olmayacağını düşünmekte iken son testte ise öğrencilerin %60,9'u GDO'lu besinlerin insanların kısa vadede ölümüne neden olmayacağını düşünmektedir. Buradan yola çıkarak öğrencilerin GDO'ların etkilerinin veya olası risklerinin uzun dönemlerle ortaya çıkacağını öğrendiklerini söylemek mümkündür. Öğrencilerin ön test ve son testte yarısından fazlası gen değişiminin doğal olmayan faaliyetlerin sonucu olarak görmektedir ve gelecekte çocuklarda hastalıklara neden olacağını düşünmektedir. Sağlığa olumsuz etki kodu altında Ö6 kodlu öğrenci bu konuda ki düşüncesini şu şekilde ifade etmiştir; *“Hastalıklar çoğalabilir. Doğacak olan nesillere zararı yansıyabilir çünkü nesilden nesle aktarıldığı için gen ister istemez aktarılıyor ve bu şekilde devam edebilir zararı da”*

Öğrencilerin yine büyük bir çoğunluğu gen değişikliğini etik dışı bulmaktadırlar. Ön testte öğrencilerin %69,6'sı yüksek oranda doğanın dengesini bozan insanoğlunun bir ürünü olarak görmektedir iken son testte %39,1'i yüksek oranda doğanın dengesini bozan insanoğlunun bir ürünü olarak görmektedir. Yapılan görüşmelerle GDO'ların olası riski ekosistem dengesini bozma kodu altında Ö5 kodlu öğrenci tarafından şu şekilde ifade edilmiştir; *“Olası zararları şeydir mesela ... biyoçeşitliliği etkileyebilir. ...*

toprağı yani biyokirliliğe sebep olabilir. Mesela gen kaçışları olup orijinal üründe kaybolabiliyor o şekilde.”

Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu ön testte ve son testte GDO’lu ürünlerin etkilerinin zaman içerisinde artacağını düşünmektedir. Günümüzde bilinmeyen negatif etkilere neden olacağını düşünenlerin oranı ön testte %65,2 iken son testte bu oran %26,1 ‘e düşmektedir. Bu oranların ön teste göre son testte az olması GDO’lu ürünlerin olası risklerinin ortaya çıkması için uzun zaman geçmesi gerektiğini düşünmeye başladıklarını düşündürmektedir. Ön testte öğrencilerin %56,5’i yüksek oranda doğaya karşı yapılan bir uygulama olarak görmekte iken, son testte öğrencilerin %56,5’, orta derecede doğaya karşı yapılan bir uygulama olarak görmektedir. Bunun nedeni olarak GDO’lu ürünlerin faydalarının, özellikle raf ömrü uzatma ve açlıkla savaşmak için kullanılmasını ifade etmeleri olabilir. Öğrencilerin yarısından fazlası GDO teknolojisinin otoriteler tarafından kontrol altında tutulması gerektiğini düşünmektedirler. Bu sonuçlar Sönmez (2011)’in ve Koçyiğit (2015)’in yaptığı çalışmaları destekler niteliktedir.

Öğrenciler ön testte %43,5 oranında GDO’lu besinlerin doğadaki hayvanlara zarar vereceğini düşünürken bu oran son testte %13,1’e düşmektedir. Öğrenciler GDO’ya dair bilgi sahibi oldukça ‘doğadaki hayvanlara vereceği’ algılarının da zamanla azaldığını söylemek mümkündür. Bu bakımdan çalışmamız Sönmez (2011) ve Koçyiğit (2015) tarafından yapılan çalışmalarda ise çalışmaya katılanların yüksek oranda doğadaki hayvanlara zarar vereceği düşüncesine ulaştıkları sonuçlarından farklıdır.

Öğrenciler GDO kullanımının ülkemiz açısından değerlendirdiğinde ekonomik katkı ve gelişmiş ülke olarak katkı sağlayacağını düşünürken, bir kısmı ise tehlikeli ve sağlığa olumsuz etki edeceğini düşünmektedir. Bu düşünceler sosyobilimsel konuların doğasında var olan iki farklı görüşe sahip olduklarını göstermektedir. Demir ve diğ. (2010) araştırma projesi kapsamında üniversite öğrencilerinin GDO’ların üretimi, kullanımı, yaygınlığı ve olası riskleri konusunda gerçeğe yakın şekilde bilgi sahibi olmakla birlikte, halen bilgi yetersizliği ile tutarsızlığa sahip oldukları; GDO’ların güvenilirliği, çevresel etkileri, sosyoekonomik etkileri, yönetilebilirliği açılarından da karşı tutum içerisinde bulundukları ortaya konulmuştur.

Öğrenciler GDO'lu ürünlerin kullanılmasına ya da üretilmesine dair izlenecek politikaların olması gerektiğini ve büyük bir çoğunluğun bu politikaların uygulanmasında GDO'lar için kar-zarar karşılaştırılması yapıldıktan sonra tüketime sunulması gerektiğini, bu yüzden tarım arazileri kurulmalı ve kontrollü üretim sağlanmalı şeklinde ifade ettikleri sonucuna ulaşmışlardır. Öğrenciler gen teknolojisinin özellikle tıp alanında kullanılması gerektiğini vurgulamışlardır. Öğrencilerden bazılarının insülinin bir GDO olduğunu ifade etmesi, öğrencilerin gen teknolojisinin kullanım alanlarından haberdar olduklarını göstermektedir. Ö7 kodlu öğrencinin hastalık tedavisinde kullanıldığını *“İnsülin diye hatırlıyorum. Şeker için kullanılıyor hastaları için.”* şeklinde ifade etmiştir.

GDO'lu ürün kullanma konusunda kullanırım şeklinde ifade eden öğrencilerin frekansı 4 iken kullanmam diyen öğrencilerin frekansı 3'tür. Kararsız kalan öğrencilerden ise ilaç olarak kullanacağını ifade edenlerin frekansı 1 ve mecbur kaldığında kullanacağını ifade edenlerin frekansı ise 2'dir. İlaç olarak kullanacağını Ö10 şu şekilde ifade etmiştir; *“İlaç kullanırım bence çünkü sonuçta orda sağlık devreye giriyor ve hani GDO'lu ürünün dediğim gibi hani ... bana fayda sağlayacağını bilirsem kullanırım.”* mecbur kaldığında kullanacağını ise Ö2 şu şekilde ifade etmiştir; *“... ben ... şu an kararsızım ama mecbur kalırsam alabilirim besin bulamadığımız zaman. Zararları kanıtlanmamış evet ama insan yemeye gelince biraz çekiniyor ama yedim.”* Bu ifadelerden yola çıkarsak öğrenciler genel olarak GDO'ların olası risklerini düşünsele dahi sağlık söz konusu olduğunda GDO kullanımına olumlu yaklaşmaktadırlar. Bu sonuç Kaya ve diğ. (2012) yaptıkları çalışmada üniversite öğrencilerinin genetik alanda yapılan uygulamalara dair olumlu görüşler bildirdikleri çalışma ile paralellik göstermektedir. Mohopatra vd. (2010) yaptıkları çalışmada ise öğretmen ve öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun GD mahsülleri yüksek verimli bulduğu ve insanları gıda kıtlığından koruyabileceğini düşündüklerini ve çiftçiler için faydalı gördükleri sonucu ile paralellik göstermektedir.

GDO kullanan ülkeler konusunda öğrencilerin görüşlerine bakıldığında genel olarak ülkemize ithalatı yapılan ürünlerde GDO olduğunu düşünmektedirler. Özellikle Amerika GDO konusunda en çok tekrar edilen ülkedir. Son zamanlarda GDO'lu ürünlerde etiketleme yapılması tüm dünya ülkelerinin gündeminde yer almaktadır. Yapılan bu çalışmada da öğrencilerin neredeyse tamamı etiketlemenin yapılması

gerektiğini düşünürken bir öğrenci etiketlemenin korkuya neden olacağını düşünmektedir. Etiketleme yapılmasını düşünen Ö10 kodlu öğrencinin ifadesi ise şu şekildedir; *“Kesinlikle etiketleme yapılmalı hani hangi canlıdan ne geni alındığı bilinmeli. Etiketinde hani bu ürünün neyden geldiğini hangi ürünle DNA’sını değiştirdiği bilinirse daha gönül rahatlığıyla insanlar yaklaşabilir ve böylece en azından etik değerlere de daha bir uygundur.”*

Tarafımızca yapılan bu çalışma bir bütün olarak değerlendirildiğinde; GDO konusundaki bilgi eksikliğinin risk algıları üzerinde, önemli derecede, olumsuz etkilerinin olduğunu göstermektedir. Başka bir ifade ile doğru şekilde tarafsız olarak verilen bilgiler ile öğretmen adaylarında GDO konusunda bilgi düzeylerinde artışa paralel olarak risk algısının da azaldığı bulunmuştur. Araştırmamızın nitel verilerinden elde ettiğimiz sonuçlar, öğretmen adaylarının GDO ile ilgili bilgileri haberler, sosyal medya ve ders içeriklerinden aldıklarını göstermektedir. Özellikle medya kaynaklı verilerin, doğru olmayan bazı bilgilerin öğretmen adaylarının GDO’ya karşı olumsuz bir tutum oluşturulmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Zira verilen eğitimden sonra GDO ile ilgili risk algıları yüksek düzeyden orta düzeye gerilemiştir. GDO’lu ürünlerin çevreye ve sağlığa zararlı olduğunu düşünen öğretmen adayları özellikle besin sıkıntısı çekilmesi durumunda veya bir hastalığın tedavisi söz konusu olduğunda GDO’lu ürünleri kullanacaklarını ifade etmişlerdir. GDO konusunda temkinli davranmayı tercih ettikleri görülen öğretmen adayları, GDO’lu ürünlerin üretilmesi ve tüketilmesi ile ilgili olarak etik kurallar çerçevesinde belirlenmiş politikaların olmasının gerekliliğini ifade etmektedirler. Bu bağlamda ayrıca GDO’lu ürünlerde etiketlenmenin olması gerektiği neredeyse bütün öğretmen adaylarınca söylenmektedir. Yaptığımız uygulamaların fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO konusundaki kaygıya neden olan bilgi eksikliklerini giderdiği ve bu nedenle de risk algıları konusunda olumsuz tutumdan temkinli tutuma değişiminin olduğunu düşünmekteyiz.

5.2 Öneriler

Yapılan bu çalışma ile GDO konusunda öğrencilerin özellikle sosyal medyadan duydukları haberleri ve ders içerisinde yapılan etkinlikleri hatırladıkları görülmektedir. Bu nedenle GDO’lu ürünler konusunda ülkemizde daha fazla araştırmalar yapılmalı ve konuyla ilgili araştırma yapmak isteyen öğrenciler desteklenmelidir. Öğretmen adayları hayatımızın her alanında karşımıza çıkan ve

ıkacak olan GDO gibi bir konudaki gelişmeleri doğru kaynaklardan takip etmeleri için yönlendirilmelidirler. Bunun dışında genel olarak öğrencilerin daha bilinçli bireyler olarak yetiştirilebilmesi açısından fen bilgisi derslerinde bu konuya daha fazla yer verilmesi gerektiği söylenebilir. Çalışma da nicel veriler elde edildikten sonra görüşmeler yapılmıştır, daha sonraki çalışmalarda nicel veriler elde edilmeden önce de görüşmeler yapılarak çalışmalar yapılabilir. Çalışma Aksaray Üniversitesi fen bilgisi öğretmenliği öğrencileri ile sınırlandırılmıştır. Çalışma grubu arttırılarak daha geniş kapsamlı sonuçlara ulaşabilmek için Türkiye genelinde uygulanabilir. Diğer bir yandan ise olası riskler göz ardı edilmeden kontrollü yaklaşmak önemli bir noktadır.



KAYNAKLAR

- Abacı, T., Abacı, M., 2014. İnönü üniversitesi biyoloji ve gıda mühendisliği bölümü öğrencilerinde genetiği değiştirilmiş organizma bilinci ve bilgi düzeyi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 31-37.
- Aksoy, F., 2006. Lise öğretmenlerinin genetiği değiştirilmiş gıdalara ilişkin bilgi düzeyleri, görüşleri ve bilgilendirilme ihtiyaçlarının belirlenmesi: Adana örneği. Yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2010. T.C. Resmî Gazete, Biyogüvenlik Kanunu. (27533), 26.3.2010. 1-6.
- Atsan, T., Erem Kaya, T., 2008. Genetiği değiştirilmiş organizmaların (GDO) tarım ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2), 1-6.
- Aydın, H., 2008. Genetiği değiştirilmiş ürünlerin toprak ekosistemine etkileri. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 22 (1), 49-52.
- Bahadır, E., 2017. Sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- Baltacı, S., 2013. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konudaki (GDO'lu besinler) öğretim öz yeterlilikleri ve bu yeterliliklerin epistemolojik inançlar ile ilişkileri (Yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Bauer, M. W., 2002. Controversial Medical and Agri-food Biotechnology: A Cultivation Analysis, *Public Understanding of Science*, 11, 93-111.
- Batrinou, A. M., Spiliotis, V., Sakellaris, G., 2008. Acceptability of genetically modified maize by young people. *British Food Journal*, 110 (3), 250-259. doi: <https://doi.org/10.1108/00070700810858664>
- Bayraç, A. T., Baloğlu, M.C., Kalemtaş, G. ve Kavas, M., 2014. Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (3. Baskı). Ankara: ODTÜ Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., 2013. Sosyal bilimler için veri analizi kitabı (18. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Creswell, J. M., 2013. Nitel araştırma yöntemleri; beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni. (Çeviri Editörleri: Mesut Bütün ve Selçuk Beşir Demir), Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Creswell, J.M., 2017. Karma yöntem araştırmalarına giriş. (Çeviri Editörleri: Prof. Dr. Mustafa Sözbilir), Ankara: Pegem Akademi.

- Creswell, J.W., Plano Clark, V.L., 2015. Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi. (Çeviri Editörleri: Yüksel Dede ve Selçuk Beşir Demir), Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çankaya, C., Filik İşcen, F., 2015. Fen bilgisi ğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) dair bilgi düzeylerinin ve görüşlerinin belirlenmesi. The Journal of Academic Social Science Studies, 32, 537-554. doi: 10.9761/JASSS2714
- Çetiner, S., 2004. Türkiye'de ve dünyada tarımsal biyoteknolojisi. Cine Tarım Dergisi, 60, 19-23.
- Çetiner, S., 2010. Genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) nedir? Sorular ve yanıtlar-I.Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi. 10 (38), 1-10.
- Çiçekçi, O., 2008. İlköğretim okullarında görevli öğretmenlerin transgenik rnler (GDO) konusundaki bilgilerinin ve görüşlerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dawson, V., 2007. An Exploration of High School (12–17 Year Old) Students' Understandings of, and Attitudes Towards Biotechnology Processes. Research in Science Education, 37, 59–73.
- Erdoğan, S., 2013. Trabzon ilinde çalışmakta olan diyetisyen, gıda ve ziraat mühendislerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkındaki bilgi düzeyleri ve tutumları. Yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ergin, I., Gürsoy, ř., Öcek, Z. ve diğ., 2008. Sağlık meslek yüksek okulu ğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalara dair bilgi, tutum ve davranışları. TAF Preventive Medicine Bulletin, C/S. 7(6): 503-508.
- Eş, N.E., 2010. Biyoteknolojik gıdaların kullanımı bağlamında ilköğretim ğrencilerinin sürdürülebilir tüketim tercihlerinin proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla oluşturulması. Yüksek lisans tezi. Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Haspolat, I., 2012. Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve biyogüvenlik. Ankara Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 59, 75-80.
- James, C., 2016. Global status of commercialized biotech/gm crops: 2016. ISAAA Report.
- Karatay, A., Doğru, A., 2018. Ortaokul 8. sınıf ğrencilerinin biyoteknoloji ile ilgili bilgi düzeylerini belirlemeye yönelik bir durum alışması. II. Biyoloji Eğitimi Kongresi. Aksaray Bildiriler Kitabı, 62
- Kaya, E., Gürbüz, H., Derman, M., 2012. Üniversite ğrencilerinin genetiği değiştirilmiş gıda ürünlerine bakışı. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2(3), 55-60.

- Kaynar, P., 2010. Genetik olarak değiştirilmiş organizmalar (GDO)'a genel bir bakış. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 66(4), 177-185.
- Keskin, Y., Lüleci, E., Özyaral, O. ve diğ., 2010. Maltepe üniversitesi tıp fakültesi öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkında bilgi, tutum ve davranışları. Maltepe Tıp Dergisi, C/S. 2(1), 14-23.
- Koçak, N., Türker, T., Kılıç, S., Hasde, M., 2010. Tıp fakültesi öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkındaki bilgi, tutum ve davranışlarının belirlenmesi. Gülhane Tıp Dergisi, 52, 198-204.
- Koçyiğit, A., 2015. Fen bilimleri öğretmenlerinin GDO ve ürünleri konusunda bilgi düzeyleri, özyeterlik inançları, tutum ve risk algılarının belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Kulaç İ., Ağirdil Y., Yakın M., 2006. Sofralarımızdaki tatlı dert, genetiği değiştirilmiş organizmalar ve halk sağlığına etkileri. Türk Biyokimya Dergisi, 31(3), 151-5.
- MEB, 2013. İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.
- MEB, 2018. İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı. Ankara.
- Mohapatra, A. K., Priyadarshini, D., Biswas A., 2010. Genetically Modified Food: Knowledge and Attitude. Journal of Science Education and Technology, 19(5), 489-497.
- Öcal, E., 2012. İlköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji (genetik mühendisliği) farkındalık düzeyleri. Yüksek lisans tezi. İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Özgen, A. M., Avcı Birsin, M., Benlioğlu, B., Emiroğlu, H., Önde, S., 2015. Bitki biyoteknolojisi ve biyogüvenlik: GDO'larda son gelişmeler. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, Ankara Bildiriler Kitabı-1, 255.
- Özgen, M., Ertunç F., Kınacı, G., Yıldız, M., Birsin, M., Ulukan, H., Emiroğlu, H., Koyuncu, N. ve Sancak, C., 2005. Tarım teknolojilerinde yeni yaklaşımlar ve uygulamalar: bitki biyoteknolojisi. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongresi, Ankara, 315- 346 http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/ba6d33c373fea56_ek.pdf adresinden edinilmiştir.
- Özdemir, O., Güneş, H., Demir, S., 2010. Üniversite öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO'lara) yönelik bilgi düzeyleri -tutumları ve sürdürülebilir tüketim eğitimi açısından değerlendirilmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29 (1), 53-68.
- Patton, M. Q., 2014. Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri. (Çeviri Editörleri: Mesut Bütün ve Selçuk Beşir Demir), Ankara: Pegem Akademi.

- Sorgo, A., Dolinsek, J. A., 2009. The relationship among knowledge of, attitudes toward and acceptance of genetically modified organisms (GMOs) among Slovenian teachers. *Electronic Journal of Biotechnology*, 12(3). doi:10.2225/vol12-issue4-fulltext-1
- Sorgo, A., Dolinsek, J. A., 2010. Knowledge of, Attitudes Toward, and Acceptance of Genetically Modified Organisms Among Prospective Teachers of Biology, Home Economics and Grade School in Slovenia. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 38(3), 141-150.
- Sönmez, A., 2011. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinler hakkındaki bilgileri, risk algıları, tutumları ve böyle bir konunun öğretimine yönelik öz yeterlilikleri (Yüksek lisans tezi). Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Simonneaux, L., Albe, V., Ducamp, C., Simonneaux, J., 2005. Do high-school students perceptions of science change when addressed directly by researchers?. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 1(1), 21-40.
- Special Eurobarometer, 2006. Europeans and biotechnology in 2005 patterns and trends, eurobarometer final report on Eurobarometer 64.3.
- Şen, S., Altınkaynak, S., 2014. Genetiği değiştirilmiş gıdalar ve potansiyel sağlık riskleri. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 18 (1) 31-38.
- Şenler, B., Kozcu Çakır, N., Görecek, M., Göçmen Taşkın, B., 2006. Fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji konusundaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi (Muğla ili örneği). *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 126-132.
- T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2014. Onuncu kalkınma Planı (2014). Onuncu kalkınma planı, bitkisel üretim özel ihtisas komisyonu raporu. (Yayın No. KB: 2877-ÖİK:726). URLadres:http://www.cka.org.tr/dosyalar/Ozel%20Ihtisas%20Komisyonu%20Raporlar%C4%B1/BitkiselUretim_%C3%B6ik.pdf Erişim tarihi 18.03.2019.
- TDK Sözlüğü, 2019. <http://www.tdk.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Tekdere, H., Taban, B., Çalışkan, Demirtola, H., 2011. Sağlık hizmetleri meslek yüksekokulu öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili eğitim ihtiyaçlarının analizi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 142-156.
- Turan, M., Koç, I., 2012. Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 74-83.
- Turgut, D., 2018. Öğretmen adaylarının biyoetik değerleri, bilimsel okuryazarlık ve empati beceri düzeylerinin sınıflar bazında incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

- Ural Keleş, P., Aydın, S., 2017. Class teacher candidates' opinions on genetically modified organisms (GMO). *Journal of Education and Practice*, 8 (12), 2222-1735.
- Uzunkol, E., 2012. Sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) ilişkin algılarının metaforlar aracılığıyla analizi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 94-101.
- Yeşilbağ, D., 2004. Tarımsal ve hayvansal ürünlerde modern biyoteknoloji ve organik üretim. *Uludağ University Journal of Faculty of Veterinary Medicine*, 23, 1-2-3, 157-162.
- 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.
- Yıldırım, A., Şimşek, H., 2013. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zhang, C., Wohlhueter, R., Zhang, H., 2016. Genetically modified foods: A critical review of their promise and problems. *Food Science and Human Wellness*, 5(3), 116-123. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2016.04.002>
- Zhong, F., Marchant, M.A., Ding, U., Lu, K., 2002. GM foods: a nanjing case study of chinese consumers. awareness and potential attitudes. *AgBioForum*, 5(4), 136-144. URI: <http://hdl.handle.net/10355/293>

EKLER

EK A. Kişisel Bilgi Formu

EK B. GDO’lu Besinlerle İlgili Risk Algıları Ölçeği

EK C. GDO’lu Besinler Bilgi Testi

EK D. Görüşme Formu

EK E. İstasyon Tekniğinin Kullanılması

EK F. İstasyon Tekniğinden Elde Edilen Resimler

EK G. Bitki Genetik Kaynaklarının Muhafazası Konferansı

EK H. Etik Kurul Kararı

EK I. Uygulama İzin Belgesi

EK J. Ölçek Kullanım İzni



EK A. KİŞİSEL BİLGİ FORMU

GDO'LU BESİNLER HAKKINDA DÜŞÜNCELER ANKETİ

Genetiği değiştirilen bitkiler veya hayvanlara Genetiği Değiştirilmiş Organizma (GDO) denir. Bu canlıların kullanımı ile üretilen besinlere ise **GDO'lu besinler** adı verilir. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının GDO ile ilgili düşüncelerini öğrenmek amacıyla bir proje yürütüyoruz.

Lütfen bu anketi kendiniz doldurunuz. Bu bir test değildir ve vereceğiniz yanıtlar sadece tarafımızdan bilimsel amaçlar için kullanılacaktır.

Kişisel Bilgi Formu

1. Cinsiyetiniz: ☐ Erkek ☐ Kız
2. Yaşınız :
3. Kaçınıcı sınıftasınız: ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 4+
4. Babanızın mesleği:
5. Annenizin mesleği:
6. Ailenizin yaşadığı şehir:
7. Aileniz aşağıdaki yerleşim birimlerinden hangisinde yaşıyor?
☐ Şehir merkezi ☐ İlçe merkezi ☐ Kasaba ☐ Köy
8. Ailenizin toplam aylık geliri yaklaşık olarak ne kadardır?
☐ 0 – 400 TL ☐ 401- 800 TL ☐ 801-1200TL ☐ 1201-1600 TL
☐ 1601-2000 TL ☐ 2001- 2400 TL ☐ 2401-2800 TL ☐ 2801-3200 TL
☐ 3201-3600 TL ☐ 3601-4000 TL ☐ 4001-4400 TL ☐ 4401 +
9. Daha önce bilim/doğa kamplarına katıldınız mı? ☐ Evet ☐ Hayır
10. Daha önce bilim olimpiyatlarına katıldınız mı? ☐ Evet ☐ Hayır
11. Daha önce bilimsel bir proje hazırladınız mı? ☐ Evet ☐ Hayır
12. Bu döneme kadar olan genel not ortalamanız :

EK B. GDO' LU BESİNLERLE İLGİLİ RİSK ALGILARI ÖLÇEĞİ

1. GDO'lu besinler kişisel olarak sizin için ne kadar risklidir? (Düşüncenizi aşağıdaki rakamlardan birini yuvarlak içine alarak belirtiniz)

Hiç risk taşımıyor

Aşırı riskli

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

2. GDO'lu besinler genel olarak insanlar için ne kadar risklidir? (Düşüncenizi aşağıdaki rakamlardan birini yuvarlak içine alarak belirtiniz)

Hiç risk taşımıyor

Aşırı riskli

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

3. Aşağıdaki maddeler GDO'lu besinlerin içerdiği muhtemel riskler ile ilgilidir. Bu risklerin hangi oranda olduğunu her bir maddede aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyerek gösteriniz.					
	Hiç	Az Oranda	Orta Derecede	Yüksek Oranda	Aşırı Yüksek Oranda
Bu riske maruz kalanlar için bu risk faktörü ne kadar yenidir?					
Gen değişikliği ahlaki kurallara ne derecede uygundur?					
GDO'lu besinler çevreye ne kadar zarar verecektir?					
GDO'lu besinler ile ilgili riskler, faydalarından istifade etmek için ne derecede kabul edilebilir?					
Genetiği değiştirilen canlılar doğadaki hayvanlara ne kadar zarar verecektir					
Gen değişikliği kanserlere ne derecede yol açacaktır?					
İnsanlar doğanın düzenini ne kadar bozmuştur?					

EK B (devam)

Gen değişikliği ani negatif neticelere ne kadar yol açar?					
GDO*lu besinler insanların kısa vadede ölmesine ne derecede neden olur.					
Gen değişikliği doğal olmayan faaliyetlerin ne derecede bir ürünüdür?					
Gen değişimi gelecek nesillerdeki çocuklarda hastalıklara ne kadar yol açacaktır?					
Gen değişikliği ne derecede etik dışıdır?					
Gen değişikliği ne derecede doğanın dengesini bozan insanoğlunun bir ürünüdür?					
Gen değişikliğinin etkileri zaman içerisinde ne kadar artacaktır?					
Gen değişikliği ne derecede doğaya karşı olarak yapılan bir uygulamadır?					
Gen değişikliği günümüzde bilinmeyen negatif etkilere ne kadar yol açacaktır?					
Gen değişikliği teknoloјisi otoriteler tarafından ne derecede kontrol altında tutulmalıdır?					
GDO teknolojisi ne kadar korkutucudur?					

EK B (devam)

Gen değişikliğinin ne derecede kötü sonuçları olacaktır?					
Bu riske kişisel olarak ne kadar maruz kalacaksınız?					
Bu riske diğer insanlar ne derecede maruz kalacaktır?					
GDO lu besinler kolay kolay azaltılamayacak risklere ne derecede sahiptir?					
GDO“lu besinler insanlara ne kadar zarar verecektir?					
Gen değişikliği geri dönüşümü olmayan negatif etkilere ne kadar yol açacaktır?					
Genetiği değiştirilen canlılar doğadaki bitkilere ne kadar zarar verecektir?					

EK C. GDO' LU BESİNLER BİLGİ TESTİ

4.Aşağıdaki sorular GDO'lu besinler hakkında bildikleriniz ile ilgilidir.			
	Doğru	Yanlış	Bilmiyorum
Bitkilerde gen transferinin kullanıldığı alanlardan biri de hastalıklara karşı daha dirençli soyların elde edilmesidir.			
Genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken normal domatesler gen içermez.			
Karbonhidrat, protein ve yağlar gibi temel besinler genetik mühendisliğinin kullanıldığı biyoteknolojik metotlarla üretilir.			
Deli dana hastalığı hayvanların genetiğinin değiştirilmesinin bir sonucudur.			
Bir bitkinin genetik yapısının değiştirilmesiyle bitkinin gübre ve ilaca olan ihtiyacı azaltılır.			
Bir bitkinin genlerinin değiştirilmesi için hücrelerinin öldürülmesi gerekir.			
Besinlerin lezzetini arttırmak için genetik mühendisliği teknikleri kullanılır.			
GDO'lu besinler sindirilemez.			

EK D. GÖRÜŞME FORMU

Görüşme Formu

Tarih:

Görüşme Başlangıç Saati:
Kodu:

Katılımcı

Görüşme Bitiş Saati:

Araştırmanın Amacı: Bu çalışma ile Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Araştırma Sorusu: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmalara (GDO) Yönelik Görüşleri Nelerdir?

GİRİŞ

Merhaba ben Ayten Karatay. Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Bölümü Yüksek Lisans öğrencisiyim. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) dair görüşlerine yönelik bir araştırma yapıyorum. Bu görüşmede amacım siz değerli öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili düşüncelerinizi öğrenmektir. GDO'lu besinler ve gen teknolojisi ile ilgili gelişmeler fen bilimleri öğretmenlerini de yakından ilgilendirmektedir. Bu amaçla geleceğin öğretmenleri olarak yetişen siz değerli fen bilgisi öğretmen adaylarının bu konu ile ilgili bilgi düzeylerinizin ve görüşlerinizin önemli olduğunu düşünüyorum. Bu nedenle konu ile ilgili sizinle görüşmek istiyorum. Bu araştırmada ortaya çıkacak sonuçların, gen teknolojisine ve GDO'larla ilgili bilinen yanlışlara yönelik farkındalığa katkı sağlayacağını ümit ediyorum.

Görüşmemiz süresince söyleyeceklerinizin tümü gizli tutulacaktır. Araştırma raporunda isimleriniz kesinlikle yer almayacak, bunun yerine kodlar kullanılacaktır. İzin verirsiniz görüşmeyi ses kayıt cihazı ile kaydetmek istiyorum. Böylelikle hem zamanı iyi kullanabiliriz hem de görüşme sırasında vereceğiniz yanıtların kaydını ayrıntılı tutma fırsatı elde edebilirim. Görüşmemize geçmeden önce bu söylediklerimle ilgili sormak istediğiniz bir soru var mı?

Bu araştırmaya katılmak istediğiniz için şimdiden teşekkür ederim. Görüşmemizin yaklaşık 30 dakika süreceğini tahmin ediyorum. Görüşme boyunca size 10 tane soru yönelteceğim. Görüşmemiz iki kısımdan oluşmaktadır. İlk bölümde cevaplayacağınız soru sayısı 2 tanedir. İkinci bölümde cevaplayacağınız soru sayısı 8 tanedir. Bu sorular GDO'lara yönelik deneyimlerinize dayanan görüşlerinize dair sorulardan oluşmaktadır.

Anlamadığınız herhangi bir şey olursa lütfen söyleyiniz. İzin verirsiniz sorularıma başlamak istiyorum.

Ayten KARATAY

aytenkrty@gmail.com

(Yüksek Lisans Öğrencisi)

EK D (devam)

BÖLÜM I

Giriş Soruları

1. Bölümde kaçınıcı yılınız?
2. Sosyobilimsel konulardan biri olan GDO ile ilgili bilgileri ilk defa hangi kaynaktan elde ettiğinizi hatırlıyor musunuz? İsmi belirtebilir misiniz?

BÖLÜM II

İçerik Soruları

1. Genetiği değiştirilmiş organizmaları nasıl tanımlarsınız?
2. Dünya da GDO kullanım amacı nedir?
(Alternatif: Günümüzde gen teknolojisi ile ilgili dünyada çapında yapılan çalışmalara örnekler verebilir misiniz?)
(Sonda: Bu teknolojiyi kullanan ülkelerin kullanım alanları ve kullandıkları ürünler nelerdir?)
3. Hibrit ürün, hormonlu ürün ve genetiği değiştirilmiş organizmalar arasında fark var mıdır?
Evet ise bu farklar nelerdir?
Hayır ise nedenini açıklayınız?
4. Sizce GDO'lu ürünlerin olası faydaları ve riskleri neleridir?
5. GDO'lu ürünlerin üretimi ve tüketimi ile ilgili ülkeler nasıl bir politika izlemelidir?
6. GDO'lu ürünlerin belirlenmesi için etiketleme yapılması konusunda neler düşünüyorsunuz?
7. Siz GDO'lu ürün satın almak ister misiniz? Neden?
8. Peki ülkemizde gen teknolojisinin kullanıldığını düşünürsek gelecekte GDO'lu ürünlerle ilgili aklınızda nasıl bir tablo canlanmaktadır? Gen teknolojisi ve GDO'lu ürünlerin kullanımına yönelik sizin önerileriniz neler olur?

Bu görüşmeye zaman ayırdığınız için teşekkür ederim. Bu konuda eklemek istediğiniz görüşlerinizi ve önerilerinizi dinlemeye hazırım.

EK F. İSTASYON TEKNİĞİNİN KULLANILMASI

İSTASYON-1

SORU: 2060 yılında Türkiye'nin Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanı olduğunuzu düşünün. Dünyada ve Türkiye'de GDO ile ilgili market ve pazarlamaları, üretimi ve izni ile ilgili neler yapardınız?



EK F (devam)

İSTASYON-2

SORU: Bir sabah uyandınız ve dünyanın her yerinde sizin Transgenik ürününüz konuşuluyor. Büyük bir bilim insanısınız. İnsanlık için yaptığınız bu Transgenik ürün ne olurdu? Bu ürün ile hedefin nedir?



EK F. İSTASYON TEKNİĞİNDEN ELDE EDİLEN RESİMLER

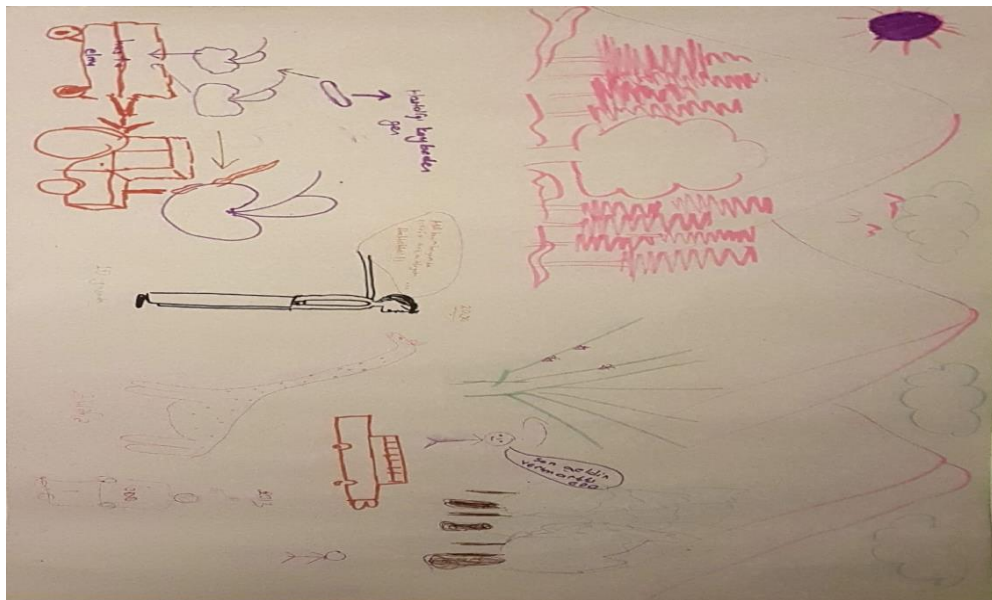
[illegible]

HİKAYE

9,1 2090....

Bu sabah uyandığımda çok ilginç ama mutlu-
luk verici bir haber aldım. Yazdığım kitap görsat-
mış. Önüğüme kitabımın temel konusuna değine-
ceğim. Benim Brettingin demates - kiber - patlihan ha-
kında... Bu da Sabazonin defurmuş olduğıuna gelince
gerçekten halk baya seğırmıştı. İzahateler onnelar
yollara döşmüştü. Çocukler bağırıyordu "GDO'lu ciko-
lata istiyoruz" diye artık bağımlılık yapmıştı GDO'lu
pürskivitler, vazgesitmezler olmuştı onları zürafıya bağlu
yapıyorlardı. Dedeler bu cikoletadan gıcıklaşıyorlar dı. Lakin
olması gerek insanın sakin! Bu kadar züketim ağın-
lığı çok fazlağıdır artık Çankı zransgenik ürünler dikkatli
bir şekilde ve amacına uygun kullanılmalığıdır. Aksi bir
durumda gelecek olan hastalıkların önüne geçilemez dı. Yazdı-
ğım kitap insanlara bir - iki faydalı bilgi bile verse
dı benim için gerçekten mutluluk vericiydi. Bu kitap
sayesinde insanlar GDO'ya karşı olan tüm düşün-
celerini değiştirmişti

Herkese mutlu son.



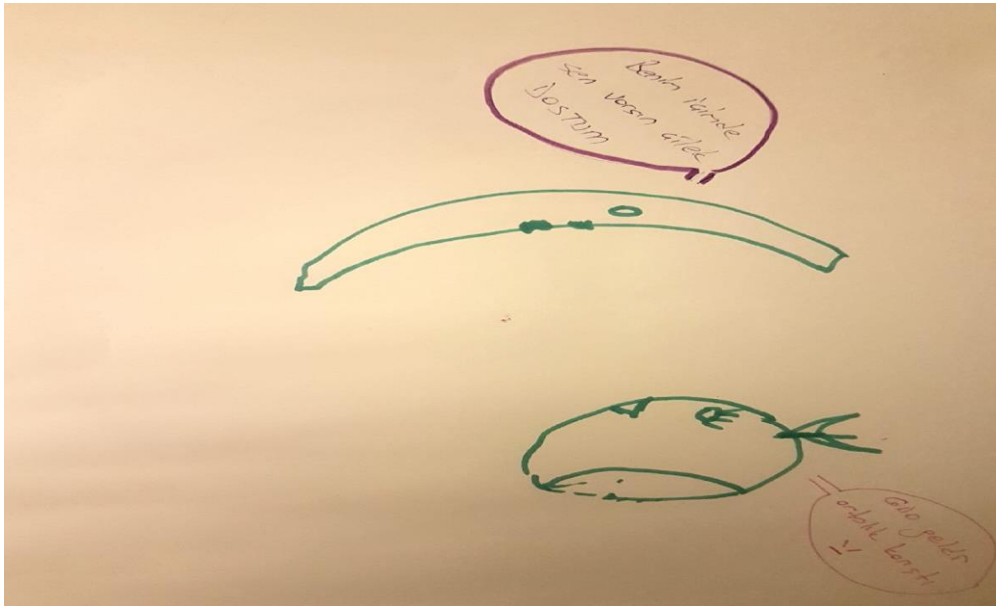
GIDAYI ÜST DÜZEYE ÇIKARDIK
EKONOMİK DÜŞÜNDÜK
NEDEN NİÇİN SORUSUNA
ELBETTE FAYDALIDIR DEDİK!
TALİMİ İZİCESTİRDİK
İLAÇI HATİRE DEDİK
Ö GRETECEĞİZ İNSANLARA
İBRET OLUSUN BÜTÜN DÜNYAYA

DÜNYA YOK OLMADAN
ENDİŞELER BÜYÜMEYEN
GELİN OL SANI VERELİM
İstediğimiz gelin gelin
Sirkeller kurtlar hep birle
Ticaret oturdular
Haragellerin yanına
Rahat gülerken senin
İstemesen mi? Böyle bir hayat?
Lozundur GDO'lu hayat
Mahlulut seninle aydın GDO
İlin kılın odun
Sarıta kılın okulu

Olur derse
Rant sağla sen her danda
Gelo dayıpte geame
Al sende sirt sende
Namini yay herkese
İstesen de istenesende
Zararına yok bu masetle
Mal mülk hepsi kabile
Artık gerek yok hiç bir şey "

{ GENLER KONTROL EDİLMELİ
DOĞMAMIS ÇOCUKLAR İÇİN
ONLAR İÇİN TÜM GABALAL

Tarım bakanıyım ben
Rahat bir gelecek için
Analar, çocuklar ağlamam diye
Nevet dedik GDO diye
Sevdiği gelin
GDO'yu..
En değerli varlığımız oldu.
Ne yapardık sen olmasaydın.
İyi ki vatan.
Kalbin sana ait



EK G. BİTKİ GENETİK KAYNAKLARININ MUHAFAZASI KONFERANSI



EK H. ETİK KURUL KARARI

T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
İnsan Araştırmaları Etik Kurulu
Karar Örneği

Tarih	Toplantı Sayısı	Karar No
23.12.2016	6	2016/45-69

Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu 23.12.2016 tarihinde saat.14.00'de Kasım-Aralık 2016 döneminde yapılan başvuruları görüşmek üzere toplanarak aşağıdaki kararları almıştır:

Karar 2016/57: Yürütücülüğünü Doç.Dr. Arzu DOĞRU'un yaptığı "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmalara (GDO) Dair Görüşlerinin Belirlenmesi; Aksaray İli Örneği" başlıklı araştırma ile ilgili 2016/56 protokol numaralı başvurusu Kurulumuzca incelenmiş, Üniversitemizin İnsan Araştırmaları Etik Kurul Yönergesinde belirtilen etik ilkelere UYGUN olduğuna toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

ASLI GİBİDİR


Prof.Dr. M.Bahaüddin VAROL
Aksaray Üniversitesi İnsan Araştırmaları
Etik Kurulu Başkanı

EK I. UYGULAMA İZİN BELGESİ



T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı

Aksaray Üniversitesi - Eğitim Fakültesi - Eğitim
Fakültesi Öğrenci İşleri
24.04.2019 11:31
Sayı: 35609705-100.E.00000391599
00000391599

Sayı : 35609705-100
Konu : Ayten YILDIRGAN

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ BÖLÜM BAŞKANLIĞINA

İlgi : 24.04.2019 tarihli ve 35609705-100/00000391075 sayılı yazınız.

İlgi yazıya istinaden Üniversitemiz Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans öğrencisi Ayten YILDIRGAN'ın tez çalışmasını, bölümünüz Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı 3. sınıf öğrencilerine uygulama talebi Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Özgül KELEŞ
Dekan

Aksaray Üniversitesi Rektörlüğü

Adres: Eğitim Fakültesi

Tel: 03822883314

Evrakın elektronik imzalı suretine <https://e-belge.aksaray.edu.tr> adresinden 199e98f4-969b-4b22-b0fb-d723732ddf62 kodu ile erişebilirsiniz.

Bu Belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'nun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır

Bilgi için: Eğitim Fakültesi

Fax: 03822883333

WEB: www.aksaray.edu.tr

EK J. ÖLÇEK KULLANIM İZNİ



ayten krtay <aytenkrtay@gmail.com>

Alici: akilinc

8 May 2018 23:32



Sayın hocam iyi akşamlar dilerim. Aksaray Üniversitesi Yüksek Lisans Öğrencisiyim ve Doç.Dr. Arzu DOĞRU hocamızın danışmanlığında GDO'lu Besinlere yönelik risk algıları üzerine bir çalışma yapmaktayım. İsmim Ayten KARATAY. Arzu SÖNMEZ hocamızın "Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının GDO'lu Besinler Hakkındaki Bilgileri, Risk Algıları, Tutumları ve Böyle bir Konunun Öğretimine Yönelik Öz Yeterlilikleri" başlıklı tezinde kullandığı ölçekleri tezimde kullanmak üzere geçen yıl mail göndermiştim. Sanırım bir aksaklık oldu. Tezimde kullanmak üzere "Kişisel Bilgi Ölçeği", "GDO'lu Besinlerle İlgili Risk Algıları Ölçeği" ve "GDO'lu Besinler Bilgi Testi" için izninizi istiyorum.



Ahmet Kilinc <akilinc@uludag.edu.tr>

Alici: ben

9 May 2018 08:41



Ayten merhaba, bahsettiğin ölçekleri çalışmada kullanabilirsin. Selamlar, Ahmet Kılınç



ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı: Ayten YILDIRGAN

Adres: Aksaray Üniversitesi

E-posta adresi: aytenkrty@gmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ (Kurum ve Yıl)

Lisans: Aksaray Üniversitesi, 2011-2015

Yüksek Lisans: Aksaray Üniversitesi, 2015-2019

Kongrelerde Sunulan Bildiriler

1. **Karatay, A.**, Uzun, N., Doğru, A. (2016). Öğrencilerin tohum elde etme, saklama ve yetiştirmelerine yönelik bir çalışma. XII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Trabzon
2. **Karatay, A.**, Doğru, A., Uzun, N., (2016). Fen bilimleri öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) dair bilgi düzeylerinin ve risk algılarının belirlenmesi. XXIII. Ulusal Biyoloji Kongresi. Gaziantep
3. Özer, N., **Karatay, A.**, Keleş, Ö. (2018). Ortaokul 5-7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde kullanılan aktif öğrenme yöntemlerine ilişkin görüşleri
4. **Karatay, A.**, Doğru, A. (2018). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin biyoteknoloji ile ilgili bilgi düzeylerini belirlemeye yönelik bir durum çalışması. II. Biyoloji Eğitimi Kongresi. Aksaray
5. **Yıldırğan, A.**, Doğru, A. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ile ilgili görüşlerinin belirlenmesine yönelik bir durum çalışması. I. Uluslararası Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Sempozyumu. İzmir