



**LİSE ÖĞRENCİLERİNİN BİYOTEKNOLOJİYE YÖNELİK TUTUMLARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ: AĞRI İLİ ÖRNEĞİ**

Hazırlayan: Yasemin MUTLU

1. Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Kaan HÜRKAN

2. Danışmanı: Doç. Dr. Yakup Erdal ERTÜRK

TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI

Yüksek Lisans Tezi

İĞDIR/2023

Her Hakkı Saklıdır

T. C.
IĞDIR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

LİSE ÖĞRENCİLERİNİN BİYOTEKNOLOJİYE YÖNELİK TUTUMLARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ: AĞRI İLİ ÖRNEĞİ

Yasemin MUTLU

TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI

IĞDIR/2023

TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Yasemin MUTLU



Bu çalışma Iğdır Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: ZİF0622Y20

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

LİSE ÖĞRENCİLERİNİN BİYOTEKNOLOJİYE YÖNELİK TUTUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ: AĞRI İLİ ÖRNEĞİ

Yasemin MUTLU

Yüksek Lisans Tezi

Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı

1. Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Kaan HÜRKAN

2. Danışman: Doç. Dr. Yakup Erdal ERTÜRK

Aralık 2023, 87 Sayfa

Bu araştırmayla, Ağrı ili Doğubayazıt ilçesinde bulunan lise öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik tutumları, tutumlarını etkileyen faktörler, eğitim programlarına biyoteknolojinin yeri, biyoteknolojinin insanlığa katkıları ve toplumun biyoteknolojiye bakış açısı değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında Ağrı İli Doğubayazıt ilçesinde faaliyet gösteren toplam dokuz lisenin 9. 10. 11. ve 12. sınıflarında okuyan 417 öğrenci ile 2021 yılı sonbahar döneminde yüz yüze anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizi aşamasında, SPSS 22 paket programı kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan kategorik değişkenlere ait seviyeler için frekans ve yüzde değerleri program tarafından hesaplanmıştır. Sonuçların yorumlanabilmesi için çapraz tablolar oluşturulmuştur. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak önemli olup olmadığını belirlemek için iki yönlü ki kare testi kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre katılımcı öğrencilerin %48,2'si biyoteknoloji kavramını doğru tanımlamıştır. Katılımcı öğrencilerin %46,5'i "Biyoteknoloji kullanılarak üretilen besinlerin tüketiminin nelere sebep olacağı" hakkında fikri olmadığını beyan ederken, %14,1'i alerjik reaksiyonlara sebep olabileceği ve %11,8'i ise çeşitli hastalıklara sebep olacağı görüşündedir. Katılımcı öğrencilerin %49,6'sı okullarda biyoteknoloji dersinin verilmesine taraftarken, %44,4'ü biyoteknoloji çalışmalarını kısmen veya tamamen desteklediğini belirtmiştir. Bu bulgular, lise öğrencilerinin biyoteknolojinin potansiyel faydalarını tanıırken aynı zamanda potansiyel risklerini de fark ettiklerini ve biyoteknolojinin kullanımı hakkında bilinçli kararlar alabilmek için daha fazla eğitim ve bilgiye ihtiyaç duyabileceklerini göstermektedir. Literatür incelendiğinde biyoteknoloji ile ilgili tutum ve davranışların neler olduğunu ortaya koyan yeterli sayıda çalışma yapılmadığı görülmüştür. Gerçekleştirilen bu tez çalışmasının toplumun biyoteknoloji uygulamaları karşısında doğru yaklaşım sergileyebilmesi ve teknolojik gelişmelerin uygulanabilirliğine yön verilmesine öncü olabilecek katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Biyoteknoloji, tutum, bilgi düzeyi lise öğrencileri, Doğubayazıt, Ağrı.

ABSTRACT

EVALUATION OF HIGH SCHOOL STUDENTS' ATTITUDES TOWARDS BIOTECHNOLOGY: THE CASE OF AĞRI PROVINCE

MUTLU, Yasemin

Master's Thesis

Department of Agricultural Biotechnology

1.Advisor: Assit. Prof. Dr. Kaan HÜRKAN

2.Advisor: Assoc. Dr. Yakup Erdal ERTÜRK

December 2023, 87 Pages

With this research, the attitudes of high school students in Doğubayazıt district of Ağrı province towards biotechnology, the factors affecting their attitudes, the place of biotechnology in educational programs, the contributions of biotechnology to humanity and the society's perspective on biotechnology were evaluated. Within the scope of the study, a face-to-face survey was conducted with 417 students studying in the 9th, 10th, 11th and 12th grades of a total of nine high schools operating in the Doğubayazıt district of Ağrı Province in the fall of 2021. During the data analysis phase, SPSS 22 package program was used. Frequency and percentage values for the levels of the categorical variables used in the study were calculated by the program. Cross tables were created to interpret the results. A two-way chi-square test was used to determine whether the relationship between categorical variables was statistically significant. According to the research findings, 48.2% of the participating students correctly defined the concept of biotechnology. While 46.5% of the participating students stated that they had no idea what "consumption of foods produced using biotechnology will cause", 14.1% were of the opinion that it could cause allergic reactions and 11.8% were of the opinion that it would cause various diseases. While 49.6% of the participating students were in favor of giving biotechnology courses in schools, 44.4% stated that they partially or completely supported biotechnology studies. These findings suggest that while high school students recognize the potential benefits of biotechnology, they also recognize its potential risks and may need more education and information to make informed decisions about the use of biotechnology. When the literature was examined, it was seen that there were not enough studies revealing the attitudes and behaviors related to biotechnology. We believe that this thesis study will contribute to the society's ability to take the right approach to biotechnology applications and to guide the applicability of technological developments.

Keywords:Keywords: Biotechnology, attitude, level of knowledge, highschoolstudents, Doğubeyazıt, Ağrı.

ÖNSÖZ

Günümüzde bilim ve teknoloji hızla gelişmekte ve bu gelişim beraberinde insan yaşamında yeni gelişmeleri de beraberinde getirmektedir. Özellikle sağlık alanındaki gelişmeler hem insanın yaşam kalitesini hem de ortalama yaşam süresini artırmıştır. Bu durum insan nüfusunda ciddi şekilde artmasında etkili olmuştur. Artan nüfusun özellikle beslenme ve barınma sorununa çözüm üretmek neredeyse tüm ülkelerin temel stratejisi haline gelmiştir. Basit bir mayalama işlemi olarak başlayan biyoteknoloji günümüzde insanın temel ihtiyaçlarının karşılanmasında ön plana çıkmış temel bir alan haline gelmiştir. Ülkemizde de biyoteknoloji ile ilgili çalışmalar son yıllarda ön plana çıkmış pandemi ile önemi giderek artmıştır. Bu gelişmeler beraberinde halk arasında en çok bilinen GDO başta olmak üzere biyoteknoloji kullanılarak üretilen birçok ürün hakkında bazı tartışmaların ve komplo teorilerinin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Biyoteknolojinin yararları ve zararları ile ilgili farklı alanlardan, farklı uzmanların kafa karıştıran çeşitli görüşleri mevcuttur. Bu çeşitli görüşler toplumun farklı kesimlerinin biyoteknolojiden nasıl etkilendiği üzerine bir araştırma yapılması konusunda fırsat oluşturmuştur. Bu tez çalışması ile Ağrı ili Doğubayazıt ilçesi lise öğrencilerinin biyoteknoloji hakkında bilgi düzeylerinin ne olduğunun, verilen eğitimin yeterli olup olmadığını, biyoteknolojiye karşı tutumlarının hangi yönde olduğunun ve öğrencileri yeterli düzeyde bilgilendirmek ile ilgili nelerin yapılabileceğinin belirlenmesine katkıda bulunmak hedeflenmiştir.

Yasemin MUTLU

IĞDIR/2023

TEŞEKKÜR

Araştırma konusunun seğiminde, tez aşamasında her zaman destek veren ve çalışma süresi boyunca desteğini devam ettiren kıymetli hocam, Doç.Dr. Yakup Erdal ERTÜRK'e, katkılarından dolayı hocam Dr. Öğr. Üyesi Kaan HÜRKAN'a, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dr. Öğr. İbrahim UYSAL'a Tokat Gaziosmanpařa Üniversitesi Öğretim Görevlisi Aydın İNAK'a, bu süreçte her zaman yanımda olan aileme, tezime yapmış olduğu katkılardan dolayı sonsuz rahmet dileklerimi sunuyorum ve teşekkür ediyorum.

Yasemin MUTLU

İĞDIR/2023

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1.GİRİŞ	1
1.1. Biyoteknoloji	1
1.1.1. Biyoteknolojinin Uygulama ve Kullanım Alanları ve Yararları	3
1.1.2. Biyoteknolojinin Olası Risk ve Zararları.....	5
1.2. Tutum	6
1.3. Biyoteknoloji ve Tutum.....	7
1.4. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı.....	8
1.4.1. 3. Sınıf Üniteleri	8
1.4.2. 4. Sınıf Üniteleri	8
1.4.3. 5. Sınıf Üniteleri	9
1.4.4. 6. Sınıf Üniteleri	9
1.4.5. 7. Sınıf Üniteleri	9
1.4.6. 8. Sınıf Üniteleri	9
1.5. Biyoloji Dersi Öğretim Programı	10
1.5.1. 9. Sınıf Üniteleri	10
1.5.2. 10. Sınıf Üniteleri	10
1.5.3. 11. Sınıf Üniteleri	10
1.5.4. 12. Sınıf Üniteleri	10
2. KAYNAK ÖZETLERİ	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM	16

4. BİYOTEKNOLOJİ İLE İLGİLİ MEVCUT DURUM.....	20
4.1. Araştırma Bölgesine İlişkin Genel Bilgiler	20
4.2. Biyoteknolojinin Dünyada Mevcut Durumu	20
4.3. Biyoteknolojide Gelecekteki Beklentiler ve Zorluklar	21
5. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	23
5.1. Anket Sonuçları	23
5.1.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri	23
5.1.2. Ki-kare Analiz Sonuçları	55
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	79
6.1 Alana Göre Biyoteknolojiye ve Genetik Değişirme Çalışmalarına Karşı Tutum	79
6.2 Sınıf Düzeyine Göre Biyoteknolojiye ve Genetik Değişirme Çalışmalarına Karşı Tutum	80
6.3 Cinsiyete Göre Biyoteknolojiye ve ve Genetik Değişirme Çalışmalarına Karşı Tutum	81
6.4 Yaşa Göre Biyoteknolojiye ve Genetik Değişirme Çalışmalarına Karşı Tutum	82
6.5 Aşı Çalışmaları ile İlgili Elde Edilen Bulgular	82
6.6 Lise Öğrencilerinin Biyoteknolojiye Yönelik Tutumlarının Değerlendirilmesine Dayalı Öneriler	83
KAYNAKLAR	84
ÖZGEÇMİŞ.....	88

KISALTMALAR DİZİNİ

GDO..... Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar

sd..... Serbestlik Derecesi

SPSS..... Statistical Packet for Social Sciences



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge5.1: Araştırmaya dahil olan okullar ve katılımcı sayılarına ilişkin istatistiki veriler	23
Çizelge 5.2: Katılımcılara ilişkin demografik ve kişisel veriler	24
Çizelge 5.3: Hane halkı Sayısı.....	24
Çizelge 5.4: Ailede Çalışan Fert Sayısı	25
Çizelge 5.5: Ailedeki Çocuk Sayısı	25
Çizelge 5.6: Ebeveynlerinin Eğitim Seviyesi	26
Çizelge 5.7: Katılımcıların Ailelerinin Durumlarına İlişkin Veriler	27
Çizelge 5.8: Biyoteknoloji hakkında bilgi sahibi olma durumu	29
Çizelge 5.9: Biyoteknolojinin öğrenildiği kaynaklar.....	29
Çizelge5.10: Toplumun biyoteknoloji hakkındaki bilgi seviyesi ile ilgili görüşleri	30
Çizelge 5.11: Biyoteknolojinin doğru tanımı	30
Çizelge 5.12: Biyoteknoloji kullanılarak üretilen besinlerin tüketim sonucu	31
Çizelge 5.13: Biyoteknolojinin kullanım amacı	31
Çizelge 5.14: Biyoteknolojik ürünlerin üretim ve tüketimine yönelik endişeler.....	32
Çizelge 5.15: Biyoteknoloji en fazla kullanıldığı alanlar	32
Çizelge5.16: Ekolojik dengenin bozulmasında Biyoteknoloji etkisi.....	33
Çizelge 5.17: Biyoteknoloji alanında yapılan çalışmaların olumlu sonuçları	34
Çizelge 5.18: Biyoteknoloji alanında yapılan çalışmaların olumsuz sonuçları.....	35
Çizelge5.19: Devletin biyoteknoloji alanındaki çalışmaları desteklemesi ile ilgili görüşleri	35
Çizelge 5.20: Devletin biyoteknoloji alanındaki çalışmaları desteklemesi ile ilgili görüşleri	36
Çizelge 5.21: Biyoteknoloji insanın yaşam kalitesine zararlıdır	36
Çizelge5.22: Biyoteknolojik uygulamalar insanın yaşam kalitesine zarar verir	37
Çizelge 5.23: Türkiye'deki Biyogüvenlik Kurulunun varlığının bilinmesi.....	37
Çizelge 5.24 Biyoteknolojik Çalışmalar ile İlgili Etik Kaygılar.....	38
Çizelge 5.25: Okullarda biyoteknoloji dersinin verilmesi.....	38
Çizelge 5.26: Biyoteknoloji hakkında bilgilendirilme isteği.....	39

Çizelge 5.27: Biyoteknolojik çalışmaları destekleme durumu	39
Çizelge 5.28: GDO'nun bulunduğu ürünler	40
Çizelge 5.29: Besinlerin genetik yapılarının değiştirilmesi durumuna ilişkin veriler ...	41
Çizelge5.30: Biyoteknolojik yöntemlerin çeşitli alanlarda kullanılması.....	41
Çizelge 5.31: GDO'nun olası Faydaları	42
Çizelge5.32: GDO'nun olası Riskleri	42
Çizelge 5.33: GDO'nun olası Zararları	43
Çizelge 5.34: Tarımda biyoteknoloji kullanımının amacı	44
Çizelge 5.35: Hayvanlarda ve hayvansal ürünlerde biyoteknoloji kullanımının amacı .	45
Çizelge5.36: Biyoteknoloji ile ilgili yargılara katılma düzeylerine İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	46
Çizelge5.37: Aşının yararlılığı ve gerekliliği ile ilgili görüşler.....	48
Çizelge 5.38: Aşının güvenli olduğuna yönelik görüşler	48
Çizelge5.39: Aşı yabancı ülkelerde üretildiyse güvenlidir	49
Çizelge 5.40: Basında çıkan olumsuz haberlerin aşı kararına etkisi	49
Çizelge 5.41: Aşıların içeriğinde dinen sakıncalı maddelerin olduğuna yönelik görüşler	49
Çizelge 5.42: Üretildiği ülkenin aşı tercihinde etkisi	50
Çizelge 5.43: mRNA aşının aşı tercihinde etkisi.....	50
Çizelge 5.44: Geleneksel aşının aşı tercihinde etkisi.....	51
Çizelge5.45: Deney fazlarının aşı tercihinde etkisi	51
Çizelge 5.46: Covid 19 aşısı tercihi	52
Çizelge 5.47: COVID-19 aşısı olmama nedenleri	52
Çizelge 5.48: Aşı zorunluluğuna katılma durumu	53
Çizelge5.49: Covid-19 pandemisi ile ilgili bilgi edinme kaynağı	53
Çizelge 5.50: Covid-19 hastalığına yakalanma durumu.....	54
Çizelge 5.51: Öğrencilerin GDO'larla ilgili yargıları.....	55
Çizelge 5.52. Okudukları alanlara göre biyoteknolojiyle ilgili karşılaştırma test sonuçları	57
Çizelge 5.53. Öğrencilerin okudukları alanlara göre genetik değiştirme çalışmaları ile ilgili anket soruları arasındaki karşılaştırma test sonuçları	59
Çizelge 5.54: Öğrencilerin okudukları sınıf düzeyine göre biyoteknoloji ile ilgili anket soruları arasındaki karşılaştırma test sonuçları	62

Çizelge 5.55: Öğrencilerin okudukları sınıf düzeyine göre genetik değiştirme çalışmaları ile ilgili anket soruları arasındaki karşılaştırma test sonuçları	64
Çizelge 5.56: Öğrencilerin cinsiyetlerine göre biyoteknoloji ile ilgili anket soruları arasındaki karşılaştırma test sonuçları	68
Çizelge 5.57: Öğrencilerin cinsiyetlerine göre genetik değiştirme çalışmaları ile ilgili anket soruları arasındaki karşılaştırma test sonuçları.....	71
Çizelge 5.58: Öğrencilerin yaş düzeylerine göre biyoteknoloji ile ilgili anket soruları arasındaki karşılaştırma test sonuçları	73
Çizelge 5.59: Öğrencilerin yaş düzeylerine göre genetik değiştirme çalışmaları ile ilgili anket soruları arasındaki karşılaştırma test sonuçları.....	76



1.GİRİŞ

Çağlar boyunca yaşamın vazgeçilmez bir parçası olan değişim ve gelişim serüveni her alanda olduğu gibi insanlığın varlığında da kendini göstermiştir. İnsanlar tarafından geliştirilen teknoloji sadece hayatımızı kolaylaştırmakla kalmamış insan yaşamını tehdit eden birçok hastalık unsuru ile de mücadele kolaylığı sağlamıştır. Öte yandan sosyal anlamda yaşanan değişim ve gelişmeler insan yaşamının değerini artırmış ve en temel hakkımız olan yaşama hakkının korunmasına yönelik çalışmaları beraberinde getirmiştir. Özellikle bu alanlarda yaşanan değişim ve gelişmeler insan nüfusunun artmasını sağlamıştır. Artan nüfus yeni ihtiyaçları da beraberinde getirmiştir. Bu ihtiyaçlar sonucunda bilim ve teknoloji insan yaşamında yerini almış ve hızla ilerlemeye devam etmiştir. Bütün bu gelişmeler biyoteknoloji biliminin ortaya çıkmasını sağlamıştır.

1.1. Biyoteknoloji

Biyoteknoloji hücre ve doku biyolojisi kültürü, moleküler biyoloji, mikrobiyoloji, genetik, fizyoloji ve biyokimya gibi bilimlerinin yanı sıra makine mühendisliği, elektrik-elektronik mühendisliği ve bilgisayar mühendisliği gibi mühendislik dallarından yararlanarak, DNA teknolojisiyle bitki, hayvan ve mikroorganizmaları geliştirmek, özel bir kullanıma yönelik ürünleri oluşturmak ya da dönüştürmek için biyolojik sistemleri, canlı organizmaları ya da türevlerini kullanan uygulamaların tümünü kapsayan bir bilim dalı olarak ortaya çıkmıştır. (Erbaş, 2008)

Biyoteknoloji denilince insanların aklına mikroorganizmaları kullanarak farklı ürünler üretmek gelse de son gelişmeler arasında mikroorganizmalardan veya daha yüksek organizmalardan elde edilen parçacıklar kullanılarak yapılan ürünler de yer almaktadır. Biyoteknoloji, insanlık tarihinin avcı toplayıcılık dönemine kadar uzanan bir geçmişe sahip olmasına rağmen, bilimsel bir terim olarak son çeyrek asırdır kullanılmaktadır.

Nüfusun artışına paralel olarak artan kentleşme tarım alanlarının daralmasına neden olmuştur. Tarım alanlarının sınırlanmasıyla daha az alandan daha çok verim almak kaçınılmaz hale gelerek devletlerin tarım politikalarına yön verir hale gelmiştir. Sadece tarım alanlarının sınırlanması değil küresel ısınma, iklim değişikliği, çevre kirliliği gibi etkenler de biyoteknolojiye yönelimi kaçınılmaz hale getirmiştir. Bunun

dışında biyoteknolojinin alanı sadece toplumun beslenme ihtiyaçlarını karşılamak değil, sağlık sektöründe de canlı sağlığının korunmasıdır. Özellikle genetik hastalıkların tedavisi için yapılan çalışmalar biyoteknolojiyi çağımızın vazgeçilmez bir bilim dalı haline getirmiştir.

Biyoteknolojik çalışmaların yararı konusunda bilim dünyasında olumlu ve olumsuz görüşler bulunmaktadır. Her iki görüşün de tezlerini destekleyici çalışmaları olmuştur. Özellikle sağlık alanında yapılan çalışmalar biyoteknolojinin hayatımızda ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Örneğin salgın hastalıklara karşı kullanılan aşılar, genetik hastalıkların tedavisi için yapılan genetik çalışmalar, zor koşullarda yaşamı devam ettirebilecek canlı güçlendirmeleri, daha sağlıklı beslenme için biyoteknolojik yöntemlerle üretilen gıdalar veya uzay teknolojisi gibi birçok alanda biyoteknolojinin yararlarından bahsedilebilir. Biyoteknolojinin bir alanı olan genetik değiştirme çalışmaları ise biyoteknoloji ile ilgili endişe duyulan kısmı oluşturmaktadır. Özellikle gıda alanında yapılan genetiği değiştirilmiş organizmalar sağlık açısından tartışma yaratmaktadır. Gen aktarımı yöntemi ile canlılara kazandırılan özelliklerin başka canlılara da geçmesi ihtimali bulunmaktadır ve bu durum canlıların genetik yapısında olumsuz etkilere neden olabilir (Doğru, 2010). Bu olumsuz etki ihtimalinden dolayı GDO'lar hakkında tartışılan çevresel konular genellikle karşıt görüşlerdir ve GDO'ların sağladığı çevresel faydalar sıklıkla göz ardı edilmektedir. Ancak, bazen istenmese de insanlığa zarar verebilecek sonuçlarda çıkabilmektedir. Diğer bilimsel ilerlemelerin tersine biyoteknolojinin bariz yararları ve hemen gözlenemeyen bazı zararlarının iç içe geçmiş olması bu teknolojinin kullanımında mantıklı ve özenli yaklaşılması gerekliliğini ortaya koymaktadır (Yüce ve Yalçın, 2012).

Modern biyoteknolojinin temelleri 1970'lere kadar gitmektedir. İkinci Dünya Savaşı, bilimsel keşiflerde büyük bir engel haline geldi. İkinci Dünya Savaşı'nın sona ermesinden sonra, modern biyoteknolojinin yolunu açan çok önemli bazı keşifler rapor edildi. Biyoteknolojinin kökenleri, genetik mühendisliğinin doğuşuyla doruğa ulaşır. Genetiği biyoteknoloji ile birleştirecek çağı başlatan iki önemli bilimsel gelişme olmuştur: İlki 1953'te Watson ve Crick tarafından DNA'nın yapısının keşfi, diğeri ise Cohen ve Boyer'in 1973'teki keşfiydi; bir E. coli bakterisinin plazmitinden bir DNA bölümünün kesildiği ve bir başkasının DNA'sına aktarıldığı bir rekombinant DNA tekniğiydi (Colwell ,2021). Günümüzde insan sağlığına yönelik Biyoteknoloji

uygulamaları yeni ilaçlar, tedaviler üretmek veya deneysel amaçlar için hormonları, vitaminleri ve antibiyotiklerin geliştirilmesini içerir. Biyomoleküllere erişim, hasarlı doku üretimi veya hasarlı genleri onarmayı amaçlayan gen tedavisi gibi uygulamalar yer almaktadır. Gen aktarım yöntemleri sayesinde kendi türünden farklı bir tür bir türden bir genin bir kısmının transfer edilmesi ve fenotipinde bu özelliklerin sergilenmesi yoluyla genomu değiştirilmiş olan "transgenik" canlılar oluşturulabilmektedir.

1.1.1. Biyoteknolojinin Uygulama ve Kullanım Alanları ve Yararları

Biyoteknoloji, çeşitli endüstrilerde geniş bir uygulama yelpazesine sahip, hızla büyüyen bir alandır. Biyoteknolojinin başlıca uygulama alanlarından bazıları şunlardır:

Tıp ve Sağlık: Biyoteknoloji, hastalıkların teşhisi ve tedavisi için yeni ve gelişmiş yöntemler sağlayarak tıp endüstrisinde devrim yarattı. Daha etkili ve daha az yan etkiye sahip yeni ilaçların, aşuların ve tedavilerin geliştirilmesini sağlamıştır. İlaç sanayinde DNA teknolojisiyle antibiyotiklerin, aşuların, enzimlerin büyük miktarda üretileceği yeni yöntemler geliştirilmiştir. İki binli yıllardan sonra gelişen teknolojiler aracılığıyla genlerdeki mutasyonların kanser, kalp hastalıkları vb. gibi çeşitli genetik hastalıkların tedavisinde kullanılması imkânı oluşabilir (Anonim a, 2000). Biyoteknolojinin bir diğer sağlık alanındaki kullanımlarından biri de klinik uygulamalardır. Örneğin; hepatit B aşısı geliştirilmiştir son yıllarda da rDNA tekniklerinin kullanılması ile HIV aşısının geliştirilmesi yönünde adımlar atılmaktadır. Pandemi sürecinde geliştirilen aşular yine Biyoteknolojinin bir ürünüdür (Mehta ve Gair, 2000).

Tarım: Biyoteknoloji, tarımda verimliliği artırmak, ürün kaybını azaltmak ve ürün kalitesini iyileştirmek için yeni ve geliştirilmiş yöntemler sağlamaktadır. Bitki ıslahı, genetik mühendisliği ve yeni tarım ürünlerinin geliştirilmesini içerir. Bitkisel üretimde biyoteknoloji bitki ıslahı çalışmalarıyla başlamıştır. İnsanların göçebe yaşamından yerleşik döneme geçilmesiyle bitkisel üretim başlamış ve tarımın gelişmesiyle yüksek verimli bitki türleri ıslah edilmiştir. Hayvancılıkta da çeşitli uygulama alanları bulunmaktadır. Hayvancılıkta kullanılan biyoteknolojik uygulamalar arasında; ıslah çalışmalarındaki genotipik seleksiyon, transgenik hayvan teknolojisi, hayvan sağlığını koruma ve geliştirmeye yönelik çalışmalar ve üremeye yönelik uygulamalar ile genetik hastalıkların eradikasyonu gösterilebilir. Biyoteknoloji gıda

sanayinde raf ömrü uzun, besleyici değeri daha yüksek olan ve daha ucuza üretilebilen gıda ürünlerinin üretiminde kullanılmaktadır.

Gıda dışında biyoteknolojinin önemli kullanım alanlarından biri de tekstil sektörüdür. Bu alanda dokuma sırasında kumaşın zarar görmesini engelleyici enzimlerden yararlanılmaktadır.

Çevre Bilimi: Biyoteknoloji, çevresel kirleticileri temizlemek için mikroorganizmaların kullanılmasını içeren biyoremediasyon da dahil olmak üzere çevre biliminde uygulamalara sahiptir. Ayrıca biyoyakıtlar gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesini de içermektedir. Doğal kaynaklar üzerindeki baskıların hızla artması, çevre sorunlarının çözümüne yönelik teknolojilerin önemini artırmıştır. Çevre biyoteknolojisi; sürdürülebilirliğin sağlanması için canlı organizmaların ve onlardan elde edilen ürünlerin, zararlı atıkların arıtımında ve çevre kirliliğinin önlenmesinde kullanılmasını kapsar (Özgen vd., 2007).

Endüstriyel Biyoteknoloji: Biyoteknoloji, enzimler, kimyasallar ve biyo-bazlı malzemeler gibi endüstriyel ürünlerin üretilmesi için yeni ve geliştirilmiş yöntemler sağlayarak endüstriyel sektörde devrim yaratmıştır. Dünyada enerji kaynaklarının gittikçe azalması ve enerji sıkıntısı nedeniyle biyoteknolojinin yeni yakıt görevi görebilecek madde üretiminde kullanılmasının yanı sıra askeri alandaki ileri teknolojik gelişmelerde kullanımı yönünde gelişmeler kaydedilmektedir. Enzimler kullanılarak pek çok endüstriyel sürecin çevre dostu olma özelliği artırılmaktadır. Enzimlerin kullanıldığı süreçler daha temiz, daha güvenli ve çoğunlukla da daha ekonomiktir. Biyoteknolojik yöntemler ile geliştirilen yeni ürünlerin çevre üzerindeki olumsuz etkileri daha azdır. Biyoplastik gibi yeni biyomateryallerin üretilmesi, yenilenemeyen kaynakların kullanımını engelleyebilir (Özgen vd., 2007). Tekstil sektöründe biyoteknoloji, iplik ve kumaşlar ile ilgili birçok işlemde kullanılmaktadır. Dokuma sırasında kumaşın zarar görmesini engellemek için kaplama yapıştırıcı olarak kullanılan nişastayı sökmek için amilaz, derinin tüylerden temizlenmesi için tripsin enziminden yararlanılmaktadır (Anonim a, 2000).

Adli Tıp: Biyoteknoloji, DNA analizi ve adli toksikoloji dahil olmak üzere adli tıpta uygulamalara sahiptir. Suçların soruşturulma ve çözülme biçiminde devrim yaratmıştır. Bir polimorfizm gözlenen gen bölgesinde kişinin taşıdığı özelliklerin yarısı anne yarısı da babadan geldiği için “babalık ve/veya annelik tespiti davaları” ile

göçmenlik davalarında olay yerinde bulunan herhangi bir biyolojik delilin belli bir kişiye ait olup olmadığının belirlenmesi için “kriminal olgularda” (cinayet, tecavüz, gasp, hırsızlık vb) yararlanılır. (Gill vd., 1985).

1.1.2. Biyoteknolojinin Olası Risk ve Zararları

Biyoteknolojinin sayısız faydası olmakla birlikte, potansiyel riskleri ve olumsuz yönleri de vardır. Biyoteknoloji ile ilgili bazı potansiyel riskler ve dezavantajlar şunlardır:

Çevresel Riskler: Biyoteknolojinin çevre üzerinde istenmeyen sonuçları olabilir. Örneğin, genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO'lar) vahşi akrabalarla melezlenebilir ve potansiyel olarak yeni istilacı türler yaratabilir. Tarımda pestisitlere dayanıklı yabancı otların ve böceklerin gelişmesine yol açabilir. Dayanıklı çeşitlerin oluşturduğu baskı sonucunda, zararlıların tepkilerini değiştirme olasılıkları vardır. Antibiyotiklere dayanıklılık genlerinin toprak bakterilerine geçmesi ya da terminatör teknolojisi gereği toprağa verilen yüksek dozlu antibiyotiklerin baskısı nedeni ile dayanıklı yeni bakteri tipleri oluşabilir. Bitkilere kazandırılan yeni özellikler, bu bitkilerin yaşadıkları çevredeki floranın bozulmasına, doğal türlerde genetik çeşitlilik kaybına, ekosistemdeki tür dağılımının ve dengesinin bozulmasına dolayısı ile genetik kaynakları oluşturan yabancı türlerin yok olmasına neden olabilecektir (Özgen vd., 2007).

Etik Endişeler: Biyoteknoloji, "tasarımcı bebekler" yaratma potansiyeli ve tıbbi araştırmalar için hayvanların kullanılması gibi, genetiği değiştirilmiş organizmaların (GDO'lar) kullanımına ilişkin etik kaygıları gündeme getirmektedir.

Hiçbir gen bağımsız, tek başına çalışmadığından, bir organizmaya transfer edilen gen ya da genlerin insan sağlığı ve çevre üzerinde beklenmeyen ve istenmeyen yan etkileri olabilir (Özgen vd., 2007).

Ekonomik Riskler: Biyoteknoloji, çiftçiler ve küçük işletmeler için ekonomik riskler yaratabilir. Örneğin, Genetiği değiştirilmiş mahsullerin kullanımı, tohum ve kimyasal girdiler için çok uluslu şirketlere bağımlılığın artmasına yol açabilir, bu duruma bakıldığında da maliyetli olabilir ve tarım sisteminin sürdürülebilirliği için uzun vadeli etkileri olabilir (Özgen vd., 2007).

Sağlık Riskleri: Genetiği değiştirilmiş organizmalarla (GDO'lar) üretilmiş gıdaların tüketimi potansiyel sağlık risklerine sahip olabileceğine dair görüşler bulunmaktadır. Bazı uzmanlar, genetiği değiştirilmiş gıdaları tüketmenin uzun vadeli sağlık etkileri ve alerjik reaksiyon potansiyeli olabileceğini düşünmektedir. (Özgen vd., 2007).

Bu risklerin birçoğu halen incelenmekte olup henüz doğrulanmamakla birlikte biyoteknolojinin potansiyel riskleri ve yararları hakkında tartışmalar devam etmektedir.

1.2. Tutum

"Tutum" kelimesi, Türkçede "davranış" veya "tavır" anlamlarına gelmektedir. Bu kelime, bir kişinin veya topluluğun bir duruma, olaya veya insanlara karşı aldığı tutumu ifade etmek için kullanılır. Ayrıca, bir kişinin tutumu, o kişinin başkaları tarafından algılanması ve değerlendirilmesinde de önemli bir rol oynar. Bu nedenle, olumlu bir tutum sergilemek, insanlar arasında daha olumlu bir etki yaratabilir. Tutum; bireye atfedilen, bireyin belirli bir soyut ya da somut nesneye karşı gösterdiği bir duygu, inanç ve davranış eğilimleri olarak da tanımlanır (Pehlivan,2008). Bilimin her alanında olduğu gibi biyoteknolojide de farklı tutuma sahip kesimler bulunmaktadır. Bilgi birikiminin çok hızlı olduğu çağımızda her alanda olduğu gibi bu alanda da çok fazla bilgi kirliliği bulunmaktadır ve bu bilgi kirliliği insanların biyoteknolojiye karşı tutumları üzerinde etkilidir. Toplumun bilgi kirliliğinden arınmış bir şekilde biyoteknolojiye yönelik doğru tutumu geliştirmesinin yolu okullarda verilecek eğitimden geçmektedir. Sağlıklı bir biyoteknoloji okur-yazarı öğrenci yetiştirmek için öğretmenlerin de aynı beceriye sahip olması gerekir.

Tutum, bireyin bir nesneyi, kişiyi veya durumu değerlendirmesi veya algılamasıdır ve çeşitli faktörlerden etkilenebilir. Bir kişinin tutumunu kişisel özellikleri, kişisel deneyimleri, kültürel ve sosyal faktörler, medya ve reklam etkileyebilir ve tutumlar öğrenilebilmektedir. Küçük yaşlarda öğrenme ile; olay ve durumlara karşı tutum geliştirme de başlar. Bu öğrenmeyi çağrışım, pekiştirme ve taklit süreçleri belirler. Çocuklar anne-babaları ile çok zaman harcarlar ve bir süre sonra yalnızca onları kopya ederek onların inandıklarına inanmaya başlarlar. Aynı süreç akran grupları, öğretmenler ya da bir çocuğun yaşamındaki her önemli kişi gibi ana-baba dışındaki kişiler içinde işler görünmektedir. Erken yaşlarda edinilen tutumlar, önemli

deneyim ve olaylar olmadığı takdirde oldukça durağandır ve kolay kolay değişmezler (Freedman vd., 1989; Kağıtçıbaşı, 1988).

İşlevsel kuramlar, tutumların kişiye fayda sağladığını ancak bu faydanın bittiği durumlarda ya da daha çok fayda sağlayabilmek için tutum değişimi meydana geldiğini savunurlar. Tutumlar, tutum objesi ile ilgili bilgiyi sağlayıcı; kişinin başkalarıyla olan iyi ilişkileri koruyucu ve dışa atıcı ya da ego savunucu işlevlere sahiptir (Kağıtçıbaşı,1992).

Öğrencilerin öğrenmeye ve öğretim sürecine ilişkin tutumlarının belirlenmesi öğrenme etkinliğinin sağlanması ve öğrenmeden istenilen verimin sağlanması açısından önem arz etmektedir. Öğrencilerin, öğrenme ve programa ilişkin tutumlarının belirlenmesi son derece önemlidir. Bu nedenle, öğrencilerin okula, okuldaki öğrenmeye ve kendilerine karşı olumlu duyuşsal özellikler geliştirmelerini sağlayacak eğitim durumlarının oluşturulmasında öğretmenler önemli görevler düşmektedir (Anlar, 2011)

Tutumların ölçülmesi için tutum ölçekleri geliştirilmiştir. Bunların içinde belli başlıları Thurstone ölçekleri (eşit görünen aralıklar tekniği), Likert ölçekleri (toplamal sıralama tekniği), Guttman ölçekleri (birikimli ölçme tekniği) ve Osgood'un duygusal anlam ölçekleridir (Kağıtçıbaşı, 1992).

1.3. Biyoteknoloji ve Tutum

Biyoteknoloji konusu ülkemizde ortaokul fen bilimleri öğretim programında ve üniversitelerin eğitim fakülteleri fen bilgisi eğitimi anabilim dalı öğretim programındaki dersler içerisinde yer almaktadır. Biyoteknoloji eğitiminin amacı, öğrencileri biyoteknoloji alanında çalışmaya teşvik etmek, olumlu tutumlar kazanmasını sağlamak değildir; kazandırılmak istenen temel amaç biyoteknolojinin riskleri, fayda ve zararlarını esas alarak güvenilir bilgiyi kullanarak öğrencilerin kendi görüşlerini oluşturmalarına ve bunları paylaşmalarına zemin hazırlamaktır (Soğukpınar ve Karışan, 2019).

Günümüzde bilimde ve teknolojiye meydana gelen değişikliklerle birlikte biyoteknoloji alanında da hızlı gelişmeler olmakta, bu gelişmeler sonucunda biyoteknoloji uygulamalarının yarar ve riskleri hakkında yeni bilgiler edinilmektedir. Bu bilgiler ışığında; biyoteknoloji uygulamalarının, toplum, bilim ve teknolojinin birleşiminden oluşan bir kavram olmasından ötürü sosyal ve etik konularda tartışmalara yol açtığı görülmektedir (Pardo vd., 2002; Sıçaker ve Öz Aydın, 2015).

Öğrencilerin biyoteknolojiyi kendi yaşamlarında kullanmaları, sosyolojik etkisi gibi konularda eğitilmeleri, bu eğitimler sonucunda elde ettikleri bilgilerin güvenilir olduğuna inançları, biyoteknolojik ürünlerin kabul edilebilirliğini yani biyoteknoloji uygulamaları ürünlerinin kullanımının onaylanmasında ve biyoteknolojiye yönelik tutumların belirlenmesinde etkili olmaktadır (Özgen vd., 2007).

Bu araştırmayla, Ağrı Doğubayazıt ilçesinde bulunan lise öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik tutumları, tutumlarını etkileyen faktörler, eğitim programlarına biyoteknolojinin yeri, biyoteknolojinin insanlığa katkıları ve toplumun biyoteknolojiye bakış açısı değerlendirilmiştir. Özellikle iki yıldır yaşam tarzımızı temelden değiştiren pandemi sürecinde aşı ile ilgili birçok fikir ortaya atılmış ve bilgi kirliliği oluşmuştur. Toplumun bu ve benzeri bilgi kirliliği karşısında doğru yaklaşım sergileyebilmesi hatta bu tür teknolojik gelişmelerin uygulanabilirliğine yön vermesi adına bu çalışma katkı sağlayacaktır.

Toplam 6 bölümden oluşan çalışmanın; Giriş, kaynak özetleri, materyal metot bölümünden sonra bulgular işlenmiş ve tartışma yapılmıştır. 4. Bölümde biyoteknolojinin mevcut durumu hakkında bilgi verilmiştir. 5. bölüm olan araştırma ve bulgular kısmında, öğrencilerin tutumlarına yönelik yapılan anketin analiz tabloları yer almaktadır. 6. ve son bölüm olan sonuç ve öneriler kısmında ise konuyla ilgili genel olarak değerlendirme yapılmıştır.

1.4. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Sınıf düzeyine göre ünite başlıkları aşağıdaki gibidir (Anonim d, 2018):

1.4.1. 3. Sınıf Üniteleri

- Gezeganimizi Tanıyalım Dünya ve Evren
- Beş Duyumuz Canlılar ve Yaşam
- Kuvveti Tanıyalım Fiziksel Olaylar
- Maddeyi Tanıyalım Madde ve Doğası
- Çevremizdeki Işık ve Sesler Fiziksel Olaylar
- Canlılar Dünyasına Yolculuk Canlılar ve Yaşam
- Elektrikli Araçlar Fiziksel Olaylar

1.4.2. 4. Sınıf Üniteleri

- Dünyamızın Hareketleri Dünya ve Evren
- Besinlerimiz Canlılar ve Yaşam

- Kuvvetin Etkileri Fiziksel Olaylar
- Maddenin Özellikleri Madde ve Doğası
- Aydınlatma ve Ses Teknolojileri Fiziksel Olaylar
- İnsan ve Çevre Canlılar ve Yaşam
- Basit Elektrik Devreleri Fiziksel Olaylar
- Fen ve Mühendislik Uygulamaları Uygulamalı Bilim
- Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

1.4.3. 5. Sınıf Üniteleri

- Güneş, Dünya ve Ay Dünya ve Evren
- Canlılar Dünyası Canlılar ve Yaşam
- Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme Fiziksel Olaylar
- Madde ve Değişim Madde ve Doğası
- Işığın Yayılması Fiziksel Olaylar
- İnsan ve Çevre Canlılar ve Yaşam
- Elektrik Devre Elemanları Fiziksel Olaylar
- Fen ve Mühendislik Uygulamaları Uygulamalı Bilim

1.4.4. 6. Sınıf Üniteleri

- Güneş Sistemi ve Tutulmalar Dünya ve Evren
- Vücudumuzdaki Sistemler Canlılar ve Yaşam
- Kuvvet ve Hareket Fiziksel Olaylar
- Madde ve Isı Madde ve Doğası
- Ses ve Özellikleri Fiziksel Olaylar
- Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı Canlılar ve Yaşam
- Elektriğin İletimi Fiziksel Olaylar
- Fen ve Mühendislik Uygulamaları Uygulamalı Bilim

1.4.5. 7. Sınıf Üniteleri

- Güneş Sistemi ve Ötesi Dünya ve Evren
- Hücre ve Bölünmeler Canlılar ve Yaşam
- Kuvvet ve Enerji Fiziksel Olaylar
- Saf Madde ve Karışımlar Madde ve Doğası
- Işığın Madde ile Etkileşimi Fiziksel Olaylar
- Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme Canlılar ve Yaşam
- Elektrik Devreleri Fiziksel Olaylar
- Fen ve Mühendislik Uygulamaları Uygulamalı Bilim

1.4.6. 8. Sınıf Üniteleri

- Mevsimler ve İklim Dünya ve Evren
- DNA ve Genetik Kod Canlılar ve Yaşam
- Basınç Fiziksel Olaylar

- Madde ve Endüstri Madde ve Doğası
- Basit Makineler Fiziksel Olaylar
- Enerji Dönüşümleri ve Ekoloji Canlılar ve Yaşam
- Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi Fiziksel Olaylar
- Fen ve Mühendislik Uygulamaları Uygulamalı Bilim

1.5. Biyoloji Dersi Öğretim Programı

Biyoloji Dersi Öğretim Programının Sınıf düzeyine göre ünite başlıkları aşağıdaki gibidir (Anonim e, 2018):

1.5.1. 9. Sınıf Üniteleri

- Yaşam Bilimi Biyoloji
- Hücre
- Canlılar Dünyası

1.5.2. 10. Sınıf Üniteleri

- Hücre Bölünmeleri
- Kalıtımın Genel İlkeleri
- Ekosistem Ekolojisi ve Güncel Çevre Sorunları

1.5.3. 11. Sınıf Üniteleri

- İnsan Fizyolojisi
- Komünite ve Popülasyon Ekolojisi

1.5.4. 12. Sınıf Üniteleri

- Genden Proteine
- Canlılarda Enerji Dönüşümleri
- Bitki Biyolojisi
- Canlılar ve Çevre

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Soğukpınar ve Karışan (2019), “Genetik ve Biyoteknolojiye Yönelik Bilgi ve Tutumlar” konulu derleme çalışmasında 1999-2018 yılları arasında yayınlanan 6’sı tez ve 40’ı makale olmak üzere toplamda 46 çalışma araştırma kapsamında incelenmişlerdir. Çalışmalarında biyoteknoloji ve genetik okuryazarlığı ile ilgili temel kavramlara yer verilmişlerdir. Biyoteknoloji ile ilgili yapılan çalışmalarda katılımcıların bilgi düzeyi, tutum, farkındalık, ilgi gibi değişkenler olduğunu belirlemişlerdir. Lise öğrencileriyle yapılan çalışmalarda, öğrencilerin genel olarak; biyoteknoloji bilgileri ve tutumlarının incelendiği, biyoteknoloji bilgilerinin cinsiyete göre değişmediği, biyoteknoloji tutumlarının ise cinsiyete göre değişmediği ile ilgili tespitlerde bulunmuşlardır.

Görgülü ve Kıvanç (2019) “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoteknoloji ve GDO Konularında Tutumlarının Belirlenmesi” ile ilgili çalışma yapmıştır. Bu çalışma ile Genetik ve Biyoteknoloji Dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarında biyoteknoloji ve GDO konularına yönelik farkındalık düzeylerine etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarının uygulama sonrası tutumlarının anlamlı düzeyde farklılaşmadığı fakat biyoteknoloji ve genetiği değiştirilmiş organizmalara karşı farkındalık düzeylerinin geliştiği, kullanım alanlarının, faydalarını ve risk analizlerini ifade edebilme becerilerinin arttığı tespit edilmiştir.

Erbaş (2008) “Türkiye’de Biyoteknoloji ve Toplumsal Kesimler” konulu çalışmasında Modern biyoteknolojinin uygulama alanlarının tarım, sanayi, tıp başta olmak üzere pek çok alanı kapsadığını ifade etmiştir. İnsanların bu teknolojinin uygulanması ile üretilen ürünlerin kullanımına dayalı olası risklerinden ve az gelişmiş ülkelerin bu teknolojinin olası sosyo-ekonomik risklerinden koruyabilecek ve kontrol edebilecek biyogüvenlik yasaların sonlandırılmadığını vurgulamıştır.

Özel vd. (2009), “Lise Öğrencilerinin Biyoteknoloji Uygulamalarına Yönelik Bilgileri ve Tutumları” konulu araştırmalarının bulgularına göre, özellikle kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha az pozitif tutum sergilediklerini göstermişlerdir. Ayrıca öğrencilerin yaşları arttıkça pozitif tutumları da artmaktadır. Bu çalışmanın bulguları ışığında biyoteknoloji öğretimine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Sinan, (2020) “Öğrencilerin Biyoteknoloji ile İlgili Bilgi ve Tutumların Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi” konulu çalışmasında üniversitede biyoloji eğitimi almakta olan öğrencilerin biyoteknoloji ile ilgili bilgi ve tutumlarının öğretim öncesi ve sonrasındaki durumlarını incelemiştir. Araştırmaya bir devlet üniversitesinin Eğitim ve Fen-Edebiyat Fakültelerinde biyoloji programına kayıtlı toplam 60 öğrenci dahil edilmiştir. Öğrencilerin biyoteknolojiye karşı tutumlarının öğretim öncesi ve sonrasında anlamlı bir değişiklik olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin biyoteknoloji tutum puanları ile biyoteknoloji puanlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin lise biyoloji deneyimleri ile biyoteknoloji tutumları arasında önemli bir ilişim belirlenmemiştir.

Hasançebi ve Arslan (2021), “Biyoloji Öğretmenlerinin Biyoteknoloji ve Uygulamalarına Yönelik Bilgi ve Tutumlarının Değerlendirilmesi” konulu bir çalışma yapmışlardır. Öğretmenlerin biyoteknoloji eğitimi aldıktan sonra tutumları olumlu yönde değişmiştir, Biyoloji öğretmenlerinin biyoteknolojiye yönelik tutumlarının değişmesinin nedeni öğretmenlerin proje boyunca modern biyoteknoloji, genetik mühendisliği uygulamaları, GDO ve biyogüvenlik, gen terapisi ve biyoteknolojik ilaçlar gibi konularda teorik ve uygulamalı eğitimleri bir arada almalarından ve alan uzmanları ile birebir çalışma yapmalarından kaynaklandığını, projeye katılan öğretmenlerin projede yapılan çalışmalar sonrasında biyoteknolojik uygulamalar, genetik hastalıklar, klonlama, elektroforez, DNA dizileme ve genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik olan bilgilerinin olumlu yönde geliştiğini ifade etmişlerdir.

Yüce ve Yalçın (2012) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoteknoloji Konusundaki Bilgi Düzeyleri Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi” konulu çalışmalarında öğrencilerin üniversiteye gelmeden önce yaşadıkları coğrafi bölgeye göre biyoteknoloji bilgileri incelemişler ve Ege Bölgesinden gelen öğrencilerin Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinden gelenlere göre daha fazla bilgiye sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Darçın ve Türkmen (2006), “Öğretmen Adaylarının Popüler Biyoteknoloji Konularıyla İlgili Bilgi Düzeylerini Belirlenmesi” konulu çalışmasında öğretmen adaylarının biyoteknoloji ve insan sağlığı ile ilgili bilgilerinin yeterli olduğunu ancak diğer biyoteknolojik konular hakkındaki bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu sonucu

ortaya çıkmışlardır. Bununla birlikte öğretmen adaylarının, sirke, yoğurt, şarap gibi ürünlerin biyoteknoloji sonucu elde edildiklerini bilmediklerini saptamışlardır.

Şenler vd. (2006), “Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Konusundaki Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi” konulu araştırmalarında öğretmenlerin bilgi düzeylerinin, 22 ile 30 yaş arasındakilerin diğer yaş gruplarındakilere göre daha yüksek olduğu (31-40 yaş ve 41 yaş ve üstü) tespit etmişlerdir. Ayrıca mezun olunan bölüm veya anabilim dalına göre öğretmenlerin biyoteknoloji bilgilerinde farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir.

Sönmez ve Pektaş (2017), “Öğretim Programı Dışında Uygulanan Biyoteknoloji Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Biyoteknoloji Bilgi ve Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi” konulu araştırmalarında genetik sorularına verilen yanıtlara göre öğrencilerin bilgi seviyelerinin düşük olduğunu, öğretim programı dışında gerçekleştirilen biyoteknoloji etkinliklerinin öğrencilerin biyoteknoloji bilgi seviyelerini arttırdığını, bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini olumlu yönde etkilediğini rapor etmişlerdir.

Doğru (2010), “İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Biyoteknoloji ile İlgili Yaklaşımları ve Bilgi Seviyelerinin Belirlenmesi” konulu çalışmasında Fen ve Teknoloji dersinde biyoteknoloji konularına ayrılan süreyle biyoteknoloji hakkındaki görüşleri arasında bir orantı olduğunu, bu konulara ayrılan süre arttıkça, biyoteknoloji ile ilgili konulara fen bilimleri dersi dışında diğer derslerde de yer verildiğinde öğrencilerin görüşlerinin olumlu olarak değiştiğini belirtmiştir.

Bilen ve Özel (2012), “Üstün Yetenekli Öğrencilerin Biyoteknolojiye Yönelik Tutumlarını Belirlenmesi” amacıyla nicel araştırma yöntemlerinden tarama yöntemi kullanarak betimsel bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin çoğunluğunun GDO’lu ürünler hakkında bilgi sahibi olduğu, canlı genlerinde değişiklik yapıldığında biyoçeşitliliğin etkilenebileceğini düşündükleri, çevre temizliğinin biyoteknolojik yöntemlerle yapılmasına yönelik olumlu tutuma sahip oldukları belirlenmiştir.

Lock ve Miles (1993), “Öğretimin Bilgi ve Tutumlara Etkisi, Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği Bağlıları” Biyoteknoloji araştırmalarını değerlendirirken, bu çalışmaların tipik olarak insanların biyoteknoloji araştırmalarının riskleri, yararları ve kabul edilebilirliği hakkındaki tutumlarını, görüşlerini ve bilgilerini değerlendirmeye

odaklandığı görülebilir. Ancak bu çalışmalarda farklı ülkelerdeki farklı örneklem gruplarının toplumun farklı sınıflarındaki ve farklı yaş gruplarındaki bireylerin tutum ve düşünceleri üzerindeki etkisi üzerinde durulmaktadır. Araştırmaya katılan öğrenciler fen/biyoloji derslerinde biyoteknoloji ve genetik mühendisliği bilgilerini ölçmek için açık uçlu sorular ve tutumlarını belirlemek için bir ölçek kullanmışlardır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, çalışmaya katılan öğrencilerin üçte birinin ve bayanlardan çok erkeklerin biyoteknoloji ve genetik mühendisliğinin ne olduğunu bilmedikleri, bununla birlikte katılımcıların yarısının ise biyoteknoloji ve genetik mühendisliği ile ilgili örnek veremedikleri belirlenmiştir.

(Masakazu ve Macer, 2004) Japonya’da araştırmacılar tarafından yapılan başka bir çalışmada, biyoteknolojinin yararları, riskleri ve ahlaki açıdan kabul edilebilirliği konusunda toplumun farklı kesimlerinin algılarını anlamayı amaçlamışlardır. Araştırmanın verileri, 2000 yılında genel popülasyondan (297 kişi) ve bilim adamlarından (370 kişi) ve 2003 yılında genel popülasyondan (377 kişi) posta yoluyla alınan yanıtları içermektedir. Veri analizinin sonuçları, bazı Japonların biyoteknolojinin ciddi riskleri olduğuna inandığını, bazılarının ise önemli faydaları olduğuna inandığını göstermiştir. Ancak, nüfusun önemli bir bölümünün risk ve faydaları nasıl dengeleyeceği konusunda tereddütlü olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar bu sonucun sağlıklı bir toplum duruşu olduğunu ancak biyoteknolojik çalışmaların düzeninin nasıl sağlanacağı ile ilgili sorunlar olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca biyoteknolojik çalışmaların düzenlenmesinde kilit kişilerin uzmanlar ve yeni teknolojinin uygulanmasına karar verecek olan şirketler olduğu bulunmuştur

(Gunter vd., 1998). Biyoteknolojiyi anlamaya yönelik bir başka çalışma, hayatın her kesiminden bireyleri içeriyordu. Bu çalışmanın amacı, gıda üretiminde biyoteknoloji araştırmaları konusunda toplumun anlayışını artıracak bir stratejinin geliştirilmesini destekleyecek sonuçların elde edilmesiydi. Araştırmaya 18 yaş üstü yetişkinler, 16-19 yaş arası gençler, bilim insanları ve gazeteciler katıldı. Araştırma sonuçlarına göre; genel popülasyonun biyoteknoloji bilgisinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada gençlerin biyoteknoloji farkındalıklarının diğer yaş gruplarından farklı olmadığı, biyoteknolojinin uygulama alanını karıştırdıkları, devletin bu çalışmalara el koymasına gerektiği ve riskler konusunda gençlere göre daha az karamsar düşüncelere sahip oldukları tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra

biyoteknoloji ile ilgili bilgileri televizyon haberleri, belgeseller, gazete ve dergilerden öğrendikleri belirlenmiş, ancak bu kaynaklardan gazete ve dergilerin güvenilir olmadığını düşündükleri tespit edilmiştir. Bu çalışma gençlerin çevre için güvenilir olmayan gıdaların üretilip üretilmediği konusunda şüphelerinin giderilmesi gerekliliğini ortaya çıkarması bakımından önemli olmuştur.

Yapılan çalışmalar da göz önünde bulundurularak bu çalışmada lise öğrencilerinin Öğrencilerin Biyoteknoloji Ürünleri Hakkında Bilgi Düzeyi ve Bu Ürünlere Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi araştırılmıştır.

Biyoteknolojiye yönelik bilgi düzeyi ve tutumlar ile ilgili daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde genel olarak biyoteknolojinin yararı, zararı ve riskleri üzerine çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Öğrencilerin biyoteknoloji ile ilgili bilgi düzeylerinin artırılmasının önemli olduğuna yönelik değişik öğrenci grupları üzerine farklı öğretim uygulamalarının yapıldığı araştırmalar mevcuttur. Ayrıca Biyoteknoloji henüz eğitim müfredatında bir bilim alanı olarak ders içeriklerinde yer almamıştır.

Literatür taraması sonucunda Ağrı ili Doğubayazıt ilçesi özelinde biyoteknolojiye karşı öğrenci tutumlarına yönelik herhangi bir çalışmanın yapılmadığı görülmektedir. Bu çalışma ile Ağrı ili Doğubayazıt ilçesinde öğrencilerin biyoteknoloji hakkında ne düzeyde bilgiye sahip oldukları, tutumlarının ne olduğuna dair tespitler yapılmıştır. Bu çalışmanın biyoteknoloji ile ilgili yapılacak çalışmalara katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırmanın ana materyalini, araştırma bölgesi olarak belirlenen Ağrı iline bağlı, Doğu Beyazıt ilçesinde faaliyet gösteren 9 lisenin öğrencileriyle yüz yüze yapılan anketlerden alınan orijinal veriler oluşturmuştur. Ağrı ili Doğu Beyazıt ilçesi MEB Müdürlüğü kayıtlarından yapılan ilk tespitlere göre; araştırmanın yapıldığı 2021 yılı sonbahar aylarında ilçede bulunan 9 lisenin 6.771 öğrencisi bulunduğu tespit edilmiştir.

Araştırma verileri araştırmanın amacına uygun olarak hazırlanmış olan anket formları ile toplanmıştır. Araştırmanın teorik bilgileri biyoteknolojik ürünlerle ilgili olarak yapılmış olan yerli ve yabancı çalışmalardan elde edilmiştir. Bunlara ek olarak konu ile ilgili istatistikî bilgiler ise çalışmanın ikincil verilerini teşkil etmiştir. Araştırma alanı hakkındaki genel bilgiler, Ağrı ili Doğubeyazıt ilçesinde bulunan devlet kuruluşlarının kayıtlarından elde edilmiştir.

Araştırmada kullanılan anket sayısının tespitinde; öğrenci sayısını gösteren N bilinmesine karşın, bölgede daha önce bir çalışma yapılmamış olmasından dolayı standart sapma ve varyans değerleri bilinmediğinden, bu gibi durumlarda anket uygulanacak işletme sayısını belirlemek için kullanılan ve Basit Tesadüfi Örnekleme içerisinde yer alan aşağıdaki örneklem formülü kullanılmıştır (Arıkan, 2007; Yamane, 2010).

$$n = \frac{N \cdot t^2 \cdot pq}{(N - 1)D^2 + t^2 pq}$$

n= örnek sayısı

N= Küme büyüklüğü

D= Kabul edilen örnekleme hatası (bu çalışmada %10'luk hata kabul edilmiştir.)

t= % 99 önem derecesine karşılık gelen standart tablo değeri

p= Hesaplanması istenen oran

q= 1-p

$$n = \frac{6.771 \cdot 1,965^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{(6.771 - 1)0,05^2 + 1,965^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5} = 365$$

Belirlenen anket sayısının %10 fazla olmak üzere 417 adet anket yapılmıştır. Yapılan anketin liselere göre dağılımı liselerdeki öğrenci sayısına göre oranlanarak

bulunmuştur. Buna göre Ahmedi Hani Anadolu Lisesi'nde 38 adet, Muhammed Celali Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nde 64 adet, A Takımı Savaş Ay Anadolu Lisesi'nde 44 adet, Rıza Ertuğrul Eryılmaz Anadolu Lisesi'nde 97 adet, Medine Müdafî Fahrettin Paşa Anadolu İmam Hatip Lisesi'nde 28 adet, Şehit Polis Fethi Sekin Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nde 86 adet, Yunus Emre Anadolu Lisesi'nde 17 adet, Fatımatü Zehra Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi'nde 24 adet ve Gevher Nesibe Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nde 12 adet olmak üzere toplam 417 adet anket gerçekleştirilmiştir.

Anket formlarının hazırlanmasında deneklerin yaş, sınıf seviyesi, ailelerinin gelir seviyesi gibi tanımlayıcı özellikleri dikkate alınmış, öğrencilerin biyoteknoloji ürünleriyle ilgili ne ölçüde bilgi sahibi oldukları, görüşlerinin neler olduğunu tespit edilmiştir. Anket formlarının biyoteknoloji ürünleriyle ilgili beklentilerini ve ön yargılarını belirlemeye yönelik soruları içermesine dikkat edilmiştir.

Verilerin analizi aşamasında, SPSS 22 (Statistical Packet for Social Sciences) for Windows paket programından yararlanılmıştır. Çalışmada kullanılan her bir kategorik değişkene ait seviyeler için frekans ve yüzde değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca sonuçların daha kolay yorumlanabilmesi için çapraz tablolar oluşturulmuştur. İki kategorik değişken arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak önemli olup olmadığını belirlemek için iki yönlü ki kare testi kullanılmıştır (Eyduran, 2008). Ki-kare testi, gözlenen frekanslar(G) ile beklenen frekanslar(B) arasındaki farkın istatistik olarak anlamlı olup olmadığı temeline dayanır. Ki-kare testinde, niteliksel olarak belirtilen veriler kullanılır. Ayrıca, ölçümle belirtilen sürekli değişkenler de belli bir dereceden az veya çok olarak nitelendirilerek ki-kare testi uygulanabilir. Veriler, oranlar veya yüzdelikler olarak ifade edilmişse testin uygulanması mümkün değildir. Ki-kare testi, serbestlik derecesi (sd) ile karakterize edilir. Dağılımın ortalaması sd'ye ve var-yansı ise sd'nin iki katına eşittir. Ki-kare değerleri, sıfır ile artı sonsuz arasında değerler alır. Dağılım; küçük sd'lerinde basık olmasına rağmen sd arttıkça normal dağılıma yaklaşır. Ki-kare dağılımı, sürekli bir dağılımdır (Güngör ve Bulut, 2008).

Araştırma kapsamındaki bireylerin ölçek tiplerinde, belirlenen önermeler yoluyla değerleri ve tutumları anlaşılmakta ve sonuç olarak önermelere verilen puanların toplanması ile de ölçülecek sorunla ilgili toplam bir puan ortaya çıkmaktadır. Araştırmada cevaplayanların biyoteknoloji ve GDO'lu ürünlere yönelik tutumlarını

anlamak üzere cevapların önem ve tercih düzeyine göre sıralanması istenmiş bu yollarda veriler sıralı olarak temin edilmiştir. Bu sıralı verilerin yorumlanması için her tercihe özel bir puan verilmesiyle ağırlıklı önem puanları oluşturulmuştur. Ağırlıklı önem puanlarının hesaplanmasında tercihlerin önem düzeyine göre verilen 3, 2 ve 1 katsayıları kullanılmıştır. Bu katsayılar 3'lü Likert tipi ölçeğe uygun olarak düzenlenmiştir.

“Bilimsel bir araştırmada, yapılacak ölçümlerin geçerliliği ve güvenilirliği veri toplama aracının temel niteliğini oluşturur. Araştırmacının veri toplama sürecinde yapacağı rastlantısal ya da sistematik hatalar araştırmanın geçerliliği ve güvenilirliği üzerinde önemli bir rol oynar. Geçerlilik, ölçme aracının, ölçmek istenilen şeyi gerçekten ölçüp ölçemediğini ifade eden bir kavram iken, güvenilirlik ölçme aracının aynı örneklem üzerinde tekrarlanarak uygulanması durumunda sonucun değişip değişmediğini ifade eden bir kavramdır. Güvenilirlik katsayısı 0 ile 1 arasında değer alır ve bu değer 1'e yaklaştıkça güvenilirlik oranı artar” (Ural ve Kılıç, 2013). Cronbach'ın alfa güvenilirlik testi, Cronbach (1951) tarafından geliştirilen bir iç tutarlılık tahmin yöntemidir (Ercan ve Kan, 2004). İstatistikte Cronbach'ın alfa (α) katsayısı psikometrik bir testin güvenilirliğinin kestiriminde kullanılır. Her bir madde için saptanan tek bir α değeri olabileceği gibi, ölçekteki tüm maddelere ait ortalama bir α değeri de hesaplanabilir. Katsayının 0,6 ve üstü bulunması durumunda ölçeğin güvenilirliği iyi olarak kabul edilir (Kılıç, 2016).

Bu bağlamda araştırma dahilinde oluşturulan biyoteknoloji ve biyoteknolojinin bir parçası olan genetik değiştirme çalışmaları ölçeklerine yönelik güvenilirlik analizi yapılmıştır. Buna göre araştırmaya katılan öğrencilere uygulanan ölçeklerin güvenilirlik katsayıları: biyoteknoloji ölçeği güvenilirlik katsayısı, Alpha (α)= 0,73; biyoteknolojinin bir parçası olan genetik değiştirme çalışmaları ölçeğinin güvenilirlik katsayısı, Alpha (α)= 0,67'dir. Cronbach Alfa değerinin sosyal bilimler alanında yapılan çalışmalarda 0.70 ve üzeri olması gerekmektedir. Bu değer 0.60-0.70 arası olması ise kabul edilebilir bir ölçüttür (Kayış, 2010; Hair vd., 2014). Buna göre, çalışmada kullanılan ölçeklerin güvenilir olduğunu söylemek mümkündür. Çizelge 3.1'de güvenilirlik analizi sonuçları sunulmaktadır.

Çizelge 3.1: Ölçeklerin Güvenirlilik Katsayıları

Ölçekler	Cronbach's Alpha	İfade sayısı (N)
Biyoteknoloji	.735	33
Genetik Değişirme Çalışmaları	.712	25



4. BİYOTEKNOLOJİ İLE İLGİLİ MEVCUT DURUM

4.1. Araştırma Bölgesine İlişkin Genel Bilgiler

Ağrı ilinin yüzölçümü 11.376 km²'dir ve 542.731 ha mera varlığı ile Türkiye genelinde 4. Sırada, Doğu Anadolu Bölgesinde ise 2. sırada yer almaktadır. İl'e ilişkin ovalar ve yaylalar 1500–2400 metre arasında değişen yüksekliğe sahiptir. Denizden yüksekliği 1.632 metredir. İl merkez dahil 8 ilçe, 4 belde, 567 köy ve 255 mezraya sahiptir. Nüfusu 555.479 kişi olan ilin nüfusu %47,63'ü köylerde, %52,37'si şehirlerde yaşamını sürdürmektedir. İl nüfusunun %73'ü tarımla uğraşmaktadır (Buğdaycı, 2022).

En ünlü ilçelerinden biri de İran sınırında yer alan Doğubayazıt'tır. İlçe adını M.Ö. 8. yüzyılda Urartu uygarlığı tarafından inşa edilen antik Bayazıt Kalesi'nden almaktadır. Bölgede ayrıca ülkenin geri kalanıyla karşılaştırıldığında ilk ve orta dereceli okullara kayıt oranı daha düşüktür. Bu, yoksulluk, altyapı eksikliği ve bölgedeki eğitime yönelik kültürel tutumlar gibi bir dizi faktöre bağlanabilir. Doğubayazıt'ın gelir kaynağı tarımdır ancak sert iklim, yetiştirilebilecek mahsulleri ve üretilebilecek miktarı sınırlamaktadır (Çakmak, 2021)

4.2. Biyoteknolojinin Dünyada Mevcut Durumu

Gelişmiş ülkeler yeni ürünler geliştirmek ve ihracat potansiyellerini artırmak için biyoteknolojik teknolojiden faydalanmaktadır (Darçın ve Türkmen, 2006). Biyoteknoloji hakkındaki birçok çalışma biyoteknolojinin daha fazla gelişme potansiyelinin olduğunu göstermektedir (Altaş ve Turgan, 2008). Biyoteknoloji kişiselleştirilmiş biyoteknolojik ilaçlardan, yeni gıdaların üretimine, açlık ve salgın hastalık gibi acil küresel sorunlara çözüm bulma potansiyeline sahiptir (Anonim b, 2015).

Günümüzde gelişmekte olan ülkeler, gelişmiş ülkeleri yakalamanın bir yolu olarak biyoteknolojiye giderek daha fazla yatırım yapmaktadır (Altaş ve Turgan, 2008). Biyoteknoloji, gıda güvenliği, sağlık hizmetleri ve çevresel sürdürülebilirlik ile ilgili büyük küresel zorlukları çözme potansiyeline sahip, hızla büyüyen bir alandır. Biyoteknoloji, gıda güvenliği ve sağlık hizmetleri de dahil olmak üzere, gelişmekte olan ülkelerin karşılaştığı birçok zorluğa çözüm sağlama potansiyeline sahiptir. Ancak biyoteknolojinin insan ve hayvan sağlığında hastalıklara neden olabilecek genlerin transferi gibi potansiyel olumsuz etkilerine ilişkin endişeler de bulunmaktadır. Bu kaygılara rağmen, biyoteknolojinin potansiyel faydaları, birçok gelişmekte olan ülkenin

bu alana yatırım yapmasına ve bunu kendi kalkınmaları için kullanmanın yollarını aramasına yol açmıştır (Darçın ve Türkmen, 2006).

Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler, ekonomik kalkınma ve kaynak sağlama aracı olarak bu alana yoğun yatırımlar yapmaktadır (Anonim b, 2015).

Mikroorganizmaların biyoteknolojide kullanımı, zengin kullanım potansiyelleri nedeniyle özellikle ilgi duyulan bir alandır. Bakteriler ve mantarlar dahil olmak üzere mikroorganizmalar, yüzyıllardır gıda üretimi ve fermantasyon gibi çeşitli uygulamalarda kullanılmaktadır. Ancak biyoteknolojideki son gelişmeler, bu mikroorganizmaların genetik düzeyde manipüle edilmesini mümkün kılarak, çok çeşitli amaçlar için kullanılacak yeni türlerin yaratılmasına olanak tanımaktadır (Anonim b, 2015).

Biyoteknolojinin en umut verici uygulamalarından biri tarım alanındadır. Bilim insanları genetik mühendisliği tekniklerini kullanarak, zararlılara ve hastalıklara karşı dayanıklı, dünya çapında verimin artmasına ve gıda güvenliğinin iyileştirilmesine yardımcı olabilecek ürünler geliştirilmiştir (Anonim b, 2015). Biyoteknoloji ayrıca çeşitli hastalıklara yönelik aşuların ve diğer tedavilerin geliştirilmesine de önemli katkılarda bulunmuştur. Örneğin Covid-19 aşularında kullanılan mRNA teknolojisi biyoteknolojik araştırmaların bir sonucudur.

4.3. Biyoteknolojide Gelecekteki Beklentiler ve Zorluklar

Biyoteknolojide büyüme ve ilerleme potansiyeli çok büyüktür ve alan genişlemeye ve gelişmeye devam etmektedir. Daha fazla ilerlemeyle biyoteknoloji, hastalıkların önlenmesi ve tedavisi, gıda güvenliği ve çevresel sürdürülebilirlik dahil olmak üzere dünyanın en acil sorunlarının çoğuna çözüm bulma potansiyeline sahiptir. Ancak alan büyümeye devam ettikçe, ele alınması gereken önemli düzenleyici ve etik zorluklar da ortaya çıkmaktadır (Anonim c, 2023). Alanın sorumlu ve sürdürülebilir bir şekilde ilerleyebilmesi için biyoteknolojideki gelişmelerin yakından takip edilmesi, yeni personel yetiştirilmesi ve yeni çalışmaların yapılması gereklidir.

Biyoteknolojinin toplum ve çevre üzerindeki etkisi, dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi gereken karmaşık bir konudur (Soğukpınar ve Karışan, 2019). Biyoteknolojik ürünler önemli faydalar sağlama potansiyelinin yanı sıra insan ve hayvan sağlığı, biyolojik çeşitlilik ve sosyo-ekonomik yapılara yönelik potansiyel riskleri de barındırmaktadır. Biyoteknolojik uygulamaların gelecekteki potansiyel

risklerini ve faydalarını dikkatle değerlendirmek ve olumsuz etkileri en aza indirmek için uygun düzenlemeleri ve güvenlik önlemlerini uygulamak önemlidir. Örneğin, biyolojik iyileştirme teknikleri kirlenmiş toprak ve suyu temizlemek için kullanılabilirken, gıda üretimine yönelik biyoteknolojik yaklaşımlar gıda güvenliği sorunlarının çözümüne yardımcı olabilir. Ancak bu uygulamaların çevre ve toplum üzerindeki olası olumsuz etkilerini en aza indirecek şekilde sorumlu ve sürdürülebilir bir şekilde geliştirilip uygulanması sağlanmalıdır. Biyoteknoloji gelişmeye devam ettikçe, alanın topluma olumlu katkıları sağlamaya devam etmesini sağlamak için inovasyon ile sorumlu gelişim arasında bir denge kurmak çok önemlidir (Anonim b, 2015).



5. ARAŞTIRMA BULGULARI

5.1. Anket Sonuçları

5.1.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Çizelge 5.1’de araştırmaya katılan öğrencilerin okudukları okullara göre dağılımı görülmektedir. Katılımcıların eğitim gördükleri okullara ilişkin veriler incelendiğinde en fazla öğrencinin Rıza Ertuğrul Eryılmaz Anadolu Lisesi (n= 97; %23,3) ve Şehit polis Fethi Sekin Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi (n= 86; %20,6)’den katılım sağladığı görülmektedir.

Çizelge5.1: Araştırmaya dahil olan okullar ve katılımcı sayılarına ilişkin istatistiki veriler

Okulunuzun adı	Frekans	Yüzde
Muhammed Celali Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	64	15.3
Yunus Emre Anadolu Lisesi	17	4.1
Rıza Ertuğrul Eryılmaz Anadolu Lisesi	97	23.3
Ahmedi Hani Anadolu Lisesi	38	9.1
Gevher Nesibe Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	19	4.6
Şehit Polis Fethi Sekin Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	86	20.6
A Takımı Savaş Ay Anadolu Lisesi	44	10.6
Fatimatü Zehra Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi	24	5.8
Medine Müdafî Fahrettin Paşa İmam Hatip Lisesi	28	6.7
Toplam	417	100

Araştırmaya katılan okudukları sınıfa göre dağılımı incelendiğinde toplam 417 öğrencinin % 38,9’unun (n= 162) 11. sınıf, % 33,8’inin (n= 141) 10. sınıf, % 15,1’inin (n= 63) 9. Sınıf ve % 12,2’sinin (n= 51) 12. sınıf öğrencilerinden oluştuğu görülmektedir (Çizelge 5.2).. Öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı incelendiğinde %76,7’sinin (n= 320) kadın, % 23,3’ünün (n= 97) erkek öğrencilerden oluştuğu görülmektedir (Çizelge 5.3). Araştırma dâhilindeki öğrencilerin yaşa göre dağılımları incelendiğinde, öğrencilerin en küçüğünün 14, en büyüğünün 18 yaşında olduğu ve yaş ortalamalarının 15,92 olduğunu göstermektedir Yaşlar grup olarak incelendiğinde, %12,5’inin (n= 52) 13-14 yaş, %56,1’inin (n= 234) 15-16 yaş ve % 31,4’ünün (n= 131) ise 17 yaş ve üzeri öğrenciler olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5.4).

Çizelge 5.5. Katılımcılara ilişkin demografik ve kişisel veriler

Sınıfınız	Sayı (n)	Yüzde (%)
9. sınıf	63	15,1
10. sınıf	141	33,8
11. sınıf	162	38,9
12. sınıf	51	12,2
Toplam	417	100
Cinsiyet		
Kadın	320	76,7
Erkek	97	23,3
Toplam	417	100
Yaş Grup		
13-14 yaş	52	12,5
15-16 yaş	234	56,1
17 yaş ve üzeri	131	31,4
Toplam	417	100

Çizelge 5.3.'de katılımcıların toplam hane halkı sayıları incelendiğinde, %26,6'sının (n= 111) 3-5 kişi aralığında, %59,2'sinin (n= 247) 6-8 kişi aralığında ve % 14,1'inin (n= 56) 9 ve üzeri kişi hane halkı sayısına sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca katılımcıların hane halkı sayısının en düşük 3 kişi, en fazla 16 kişi olduğu ve ortalama hane halkı sayısının ise 6,76 kişi olduğu hesaplanmıştır.

Çizelge 5.6:Hane halkı Sayısı

Toplam Hane Halkı Sayısı Grup	Sayı (n)	Yüzde (%)
3-5 arası	111	26,6
6-8 arası	247	59,2
9 ve üzeri	59	14,1
Toplam	417	100

Araştırmaya katılan öğrencilerin ailelerinde çalışan fert sayısına ilişkin veriler incelendiğinde ailesinden az 1 kişinin (n= 263; %63,1) en çok 9 kişinin çalıştığı görülmektedir. Ailede çalışan fert sayısı ortalaması ise 1,6 olarak bulunmuştur. Ayrıca % 23,7'sinin (n=99) ailesinde 2 kişinin çalıştığı ve % 13,2'sinin (n= 55) ise ailesinde 3 ve üzeri kişinin çalıştığı tespit edilmiştir (Çizelge 5.4).

Çizelge 5.7: Ailede Çalışan Fert Sayısı

Ailede Çalışan Fert Sayısı	Sayı (n)	Yüzde (%)
1	263	63,1
2	99	23,7
3 ve üzeri	55	13,2
Toplam	417	100

Çizelge 5.5.'e göre araştırmaya katılan öğrencilerin ailelerindeki çocuk sayısına ilişkin veriler incelendiğinde ailelerdeki en az çocuk sayısı 1 çocuk, en çok çocuk sayısı 13 çocuk bulunurken ortalaması da 4,75 çocuk olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin ailelerindeki en çok çocuk sayısının 4-6 çocuk (n= 251; %60,2) olduğu görülmektedir. Ayrıca %26,1'inin (n=109) ailesinin 1-3 arasında çocuk sahibi olduğu ve %13,7'sinin (n= 57) ise ailesinin 7 ve üzeri çocuk sahibi olduğu görülmektedir.

Çizelge 5.8. Ailedeki Çocuk Sayısı

Ailedeki Çocuk Sayısı	Sayı (n)	Yüzde (%)
1-3 arası çocuk	109	26,1
4-6 arası çocuk	251	60,2
7 ve üzeri çocuk	57	13,7
Toplam	417	100

Araştırmaya katılan öğrencilerin annelerinin eğitim seviyesi incelendiğinde önemli bir kısmının ya okuryazar olmadığı (n= 163; % 39,1) ya da ilkokul mezunu (n= 139; % 33,3) olduğu görülmektedir. Buna karşın babalarının eğitim seviyeleri incelendiğinde ise yine büyük bir çoğunluğunun ya ilkokul mezunu (n= 152; % 36,5) ya da ortaokul mezunu (n= 138; % 33,1) olduğu görülmektedir (Çizelge 5.6).

Çizelge 5.9:Ebeveynlerinin Eğitim Seviyesi

Annenizin Eğitim Seviyesi	Sayı (n)	Yüzde (%)
Okuryazar Değil	163	39,1
Okuryazar	34	8,2
İlkokul	139	33,3
Ortaokul	54	12,9
Lise	19	4,6
Önlisans	3	,7
Lisans	3	,7
Yüksek Lisans	1	,2
Doktora	1	,2
Toplam	417	100

Babanızın Eğitim Seviyesi	Sayı (n)	Yüzde (%)
Okuryazar Değil	41	9,8
Okuryazar	18	4,3
İlkokul	152	36,5
Ortaokul	138	33,1
Lise	49	11,8
Önlisans	6	1,4
Lisans	9	2,2
Yüksek Lisans	3	,7
Doktora	1	,2
Toplam	417	100

Katılımcı öğrencilerin çok önemli bir kısmının (n= 275; % 65-9) sosyal güvencelerinin olup olmadığı ya da varsa da hangi sosyal güvencelerinin olduğunu bilmedikleri saptanmıştır (Çizelge 5.7). Katılımcılara babalarının meslekleri sorulduğunda sırasıyla % 11,0'inin (n= 46) kamu, % 22,8'inin (n= 95) özel sektör, % 36,2'sinin (n= 151) kendi işi, % 9,4'ünün (n= 39) emekli ve % 20,6'sının (n= 86) çalışmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcılara annelerinin meslekleri sorulduğunda sırasıyla % 2,2'sinin (n= 9) kamu, % 2,2'sinin (n= 9) özel sektör, % 4,3'ünün (n= 18) kendi işi, % 3,3'ünün (n= 14) emekli ve çok büyük bir kısmının % 88,0'inin (n= 367) çalışmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 5.7).

Katılımcıların gelir durumlarına göre dağılımlarına ilişkin veriler incelendiğinde sırasıyla % 46,5'inin (n= 194) 6471 TL'den az; % 18,5'inin (n= 77) 6471-9999 TL arası; % 16,8'inin (n= 70) 10000-14999 TL arası; % 11,8'inin (n= 49) 15000-19999 TL arası; % 6,5'inin (n= 27) ise 20000 TL ve üzeri gelir durumuna sahip oldukları görülmektedir (Çizelge 5.7). Katılımcıların ailelerinin %66,4'ünün (n= 277) otomobil sahibi olmadıkları, katılımcıların % 56,4'inin (n= 27) kendine ait bilgisayar, tablet veya telefon sahibi olduğu ve % 64,5'inin (n= 269) evlerinde internet hattı olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca % 78,2'si (n= 326) yaşadıkları evin ailelerine ait olduğunu belirtmiştir (Çizelge 5.7).

Çizelge 5.10: Katılımcıların Ailelerinin Durumlarına İlişkin Veriler

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Sosyal Güvenceniz		
Sosyal güvencesi yok	24	5,8
SSK	66	15,8
Emekli Sandığı	9	2,2
BAĞ-KUR	15	3,6
Bilmiyorum	275	65,9
Diğer	28	6,7
Toplam	417	100
Babanızın Mesleği		
Kamu	46	11,0
Özel	95	22,8
Kendi İşi	151	36,2
Emekli	39	9,4
Çalışmıyor	86	20,6
Toplam	417	100
Annenizin Mesleği		
Kamu	9	2,2
Özel	9	2,2
Kendi İşi	18	4,3
Emekli	14	3,3
Çalışmıyor	367	88,0
Toplam	417	100

Çizelge 5.7: Devamı

Ailenizin Aylık Geliri		
6471 den az	194	46,5
6471-9999 TL arası	77	18,5
10000-14999 TL arası	70	16,8
15000-19999 TL arası	49	11,8
20000 TL ve üzeri	27	6,5
Toplam	417	100
Ailenizin Otomobili Var mı?		
Evet	140	33,6
Hayır	277	66,4
Toplam	417	100
Bilgisayar, Tablet veya Akıllı Cep Telefonunuz Var mı?		
Evet	235	56,4
Hayır	182	43,6
Toplam	417	100
Evinizde İnternet Hattınız Var mı?		
Evet	148	35,5
Hayır	269	64,5
Toplam	417	100
Yaşadığınız Yer		
Kendimize Ait	326	78,2
Kira	87	20,9
Diğer	4	1,0
Toplam	417	100

Katılımcı öğrencilerin “biyoteknolojik hakkında bilgi sahibi misiniz?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde; % 11,0’inin (n= 45) detaylı incelediği, % 54,7’sinin (n= 228) duyduğu ve az bilgi sahibi oluşu ve % 34,3’ünün (n= 143) ise duyduğu ama hiç ilgilenmediği yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.8).

Çizelge 5.11: Biyoteknoloji hakkında bilgi sahibi olma durumu

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Evet, detaylı inceledim	46	11.0
Duydum ama bilgim az	228	54.7
Duydum ama hiç ilgilenmedim	143	34.3
Toplam	417	100

Katılımcı öğrencilerin “Biyoteknolojiyi daha önce hangi kaynaklardan duydunuz?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde önemli bir kısmının; % 43,9’unun (n= 183) internet, % 20,6’sının (n= 86) televizyon ve % 18,0’inin (n= 75) öğretmenlerinden duyduğu yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.9).

Çizelge 5.12: Biyoteknolojinin öğrenildiği kaynaklar

	Sayı (n)	Yüzde (%)
İnternet	183	43.9
Televizyon	86	20.6
Kitaplardan	34	8.2
Gazete, Dergi Gibi Basılı Kaynak	8	1.9
Öğretmenlerden	75	18.0
Arkadaşlarımdan	6	1.4
Aile/Akrabalararımdan	4	1.0
Hiç Duymadım	21	5.0
Toplam	417	100

Katılımcı öğrencilerin “Toplumun biyoteknoloji hakkında yeterli şekilde bilgilendirildiğini düşünüyor musunuz?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde önemli bir ya hayır (n= 158; % 37,9) ya da yeterince değil (n= 131; % 31,4) yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.10).

Çizelge 5.13:Toplumun biyoteknoloji hakkındaki bilgi seviyesi ile ilgili görüşleri

Bilgi düzeyi yeterli mi?	Sayı (n)	Yüzde (%)
Evet	19	4.6
Hayır	158	37.9
Yeterince değil	131	31.4
Fikrim yok	109	26.1
Toplam	417	100

Katılımcı öğrencilerin “Biyoteknolojinin doğru tanımı hangisidir?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 48,2’sinin (n= 201) doğru yanıtı verdiği görülmektedir (Çizelge 5.11).

Çizelge 5.14:Biyoteknolojinin doğru tanımı

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Cevapsız	36	8.6
Bitki hayvan ya da mikroorganizmaların tamamı ya da bir kısmı kullanılarak yeni bir organizma elde etmek ya da istendik yönde değişiklikler meydana getirmektir (Doğru cevap).	201	48.2
Yapay kimyasallar, hormonlar, antibiyotikler vs. kullanmadan doğada var olan bitki, hayvan ve diğer organizmaları olduğu gibi korumaya yönelik yapılan çalışmalardır.	75	18.0
Genetik mühendisliğinin çeşitli teknikler kullanarak yaptığı müdahalelerle değişikliğe uğrattığı organizmalardır.	70	16.8
İnsan türünün devamını sağlamak amacıyla yapılan sağlık sektöründeki çalışmalardır	35	8.4
Toplam	417	100

Katılımcı öğrencilerin “Biyoteknoloji kullanılarak üretilen besinlerin tüketimi nelere sebep olur?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde çoğunluğun % 46,5’inin (n= 194) fikrim yok, % 14,1’inin (n= 59) alerjik reaksiyonlara sebep olur ve % 11,8’inin (n= 49) hastalıklara sebep olur yanıtı verdiği görülmektedir (Çizelge 5.12).

Çizelge 5.15: Biyoteknoloji kullanılarak üretilen besinlerin tüketim sonucu

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Cevapsız	16	3.8
Hastalıklara sebep olur	49	11.8
Alerjik reaksiyonlara sebep olur	59	14.1
Sağlığa olumlu etki eder	43	10.3
Hepsi (a+b+c)	41	9.8
Bir etkisi olmaz	15	3.6
Fikrim yok	194	46.5
Toplam	417	100

Katılımcı öğrencilerin “Biyoteknoloji kullanılmasında asıl amaç nedir?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde çoğunluğun % 29,0’unun (n= 121) fikrim yok, % 24,9’unun (n= 104) DNA teknolojisi ile yaşamsal faaliyetlerin devamlılığı ve % 16,5’inin (n= 69) bitki, hayvan ve organizma çeşitliliği yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.13).

Çizelge 5.16: Biyoteknolojinin kullanım amacı

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Cevapsız	21	5.0
DNA teknolojisi ile yaşamsal faaliyetlerin devamlılığı	104	24.9
Savaşlarda üstünlük sağlamak	19	4.6
Salgın hastalıklara karşı önlem	30	7.2
Bitki, hayvan ve organizma çeşitliliği	69	16.5
Hepsi	53	12.7
Fikrim yok	121	29.0
Toplam	417	100

Katılımcı öğrencilerin “Biyoteknolojik ürünlerin üretilmesinden ve tüketilmesinden endişe duyuyor musunuz?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 7,4’ünün (n= 31) cevapsız, % 21,1’inin (n= 88) evet, % 24,9’unun (n= 104) hayır ve % 46,5’inin (n= 194) fikrim yok yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.14).

Çizelge 5.17: Biyoteknolojik ürünlerin üretim ve tüketimine yönelik endişeler

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Cevapsız	31	7,4
Evet	88	21,1
Hayır	104	24,9
Fikrim Yok	194	46,5
Toplam	417	100

Katılımcı öğrencilere “Biyoteknoloji en fazla hangi alanlarda kullanılır?” sorusu yöneltilmiş ve 3 yanıt istenmiştir (Çizelge 5.15). 1. yanıtta en fazla tercih edilen 3 seçenek; % 20,4 (n= 85) Tarım, % 12,9 (n= 54) Biyoloji ve % 11,8 (n= 49) Sağlık olduğu görülmektedir (Çizelge 5.15). 2. yanıtta en fazla tercih edilen 3 seçenek; % 18,7 (n= 78) Tarım, % 12,2 (n= 51) Biyoloji ve % 7,7 (n= 32) Bilim ve Teknoloji olduğu görülmektedir (Çizelge 5.15). 3. yanıtta en fazla tercih edilen 3 seçenek; % 13,2 (n= 55) Tarım, % 11,0 (n= 46) Biyoloji ve % 7,7 (n= 32) Sağlık olduğu görülmektedir (Çizelge 5.15). Ayrıca katılımcıların ilk seçenekte % 36,7’sinin (n= 153), ikinci seçenekte % 46,0’sinin (n=192) ve üçüncü seçenekte % 53,7’sinin (n= 224) soruyu cevapsız bıraktığı tespit edilmiştir (Çizelge 5.15).

Çizelge 5.18: Biyoteknoloji en fazla kullanıldığı alanlar

Yanıtlar	1. Yanıt		2. Yanıt		3. Yanıt	
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)
Cevapsız	153	36.7	192	46.0	224	53.7
Sağlık	49	11.8	30	7.2	32	7.7
Tarım	85	20.4	78	18.7	55	13.2
Biyoloji	54	12.9	51	12.2	46	11.0
Gıda Sanayi	23	5.5	14	3.4	12	2.9
Bilim ve Teknoloji	32	7.7	32	7.7	26	6.2
Savunma Sanayi	4	1.0	1	.2	6	1.4
Ekonomi	4	1.0	4	1.0	2	.5
Diğer	13	3.1	15	3.6	14	3.4
Total	417	100	417	100	417	100

Katılımcı öğrencilerin “Biyoteknoloji alanında yapılan çalışmaların ekolojik dengeyi bozabileceğine inanıyor musunuz?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 7,0’sinin (n= 29) cevapsız, % 26,4’ünün (n= 110) evet, % 20,6’sının (n= 86) hayır ve % 46,0’sının (n= 192) fikrim yok yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.16).

Çizelge5.19:Ekolojik dengenin bozulmasında Biyoteknoloji etkisi

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Cevapsız	29	7.0
Evet	110	26.4
Hayır	86	20.6
Fikrim yok	192	46.0
Toplam	417	100

Katılımcı öğrencilere “Biyoteknoloji alanında yapılan çalışmaların olumlu sonuçları nelerdir?” sorusu yöneltilmiş ve 3 yanıt istenmiştir(Çizelge 5.17). 1. yanıtta en fazla tercih edilen 3 seçenek; % 19,7 (n= 82) biyo-çeşitliliğin artırılmasına katkı sağlar, % 10,3 (n= 43) insan sağlığının korunması ve geliştirilmesi ve % 4,6 (n= 19) ülkelerin uluslararası gelişiminde üstünlük sağlar olduğu görülmektedir(Çizelge 5.17). 2. yanıtta en fazla tercih edilen 3 seçenek; % 12,0 (n= 50) biyo-çeşitliliğin artırılmasına katkı sağlar, % 7,2 (n= 30) ilaç sanayinin gelişmesine katkı sağlar ve % 5,8 (n= 24) ülkelerin uluslararası gelişiminde üstünlük sağlar olduğu görülmektedir (Çizelge 5.17). 3. yanıtta en fazla tercih edilen 3 seçenek; % 6,2 (n= 26) biyo-çeşitliliğin artırılmasına katkı sağlar, % 4,1 (n= 17) ilaç sanayinin gelişmesine katkı sağlar ve % 3,8 (n= 16) ülkelerin uluslararası gelişiminde üstünlük sağlar olduğu görülmektedir (Çizelge 5.17). Ayrıca katılımcıların ilk seçenekte % 54,2’sinin (n= 226), ikinci seçenekte % 65,5’inin (n=273) ve üçüncü seçenekte % 78,4’ünün (n= 327) soruyu cevapsız bıraktığı tespit edilmiştir (Çizelge 5.17).

Çizelge 5.20: Biyoteknoloji alanında yapılan çalışmaların olumlu sonuçları

Yanıtlar	1. Yanıt		2. Yanıt		3. Yanıt	
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)
Cevapsız	226	54.2	273	65.5	327	78.4
İnsan sağlığının korunması ve geliştirilmesi	43	10.3	13	3.1	15	3.6
İlaç sanayinin gelişmesine katkı sağlar	16	3.8	30	7.2	17	4.1
Biyo-çeşitliliğin artırılmasına katkı sağlar	82	19.7	50	12.0	26	6.2
Doğal çevrenin korunmasına ve sürdürülebilirliğine katkı sağlar	14	3.4	6	1.4	1	.2
Ülkelerin uluslararası gelişiminde üstünlük sağlar	19	4.6	24	5.8	16	3.8
Bilim ve teknolojinin gelişimine katkı sağlar	7	1.7	14	3.4	13	3.1
Diğer	10	2.4	7	1.7	2	.5
Total	417	100	417	100	417	100

Katılımcı öğrencilere “Biyoteknoloji alanında yapılan çalışmaların olumsuz sonuçları nelerdir?” sorusu yöneltilmiş ve 3 yanıt istenmiştir. 1. yanıtta en fazla tercih edilen 3 seçenek; % 9,1 (n= 38) oluşabilecek mutasyonların sonucunda bilinmeyen veya yeni hastalıkların ortaya çıkmasına sebep olur, % 7,9 (n= 33) canlıların genetik yapısının bozulmasına veya yok olmasına sebep olur ve % 7,9 (n= 33) üretilen gıdalardaki besin değerinin azalmasına sebep olması olduğu görülmektedir (Çizelge 5.18). 2. yanıtta en fazla tercih edilen 3 seçenek; % 10,8 (n= 45) oluşabilecek mutasyonların sonucunda bilinmeyen veya yeni hastalıkların ortaya çıkmasına sebep olur, % 5,0 (n= 21) canlıların genetik yapısının bozulmasına veya yok olmasına sebep olur ve % 3,4 (n= 14) üretilen gıdalardaki besin değerinin azalmasına sebep olması olduğu görülmektedir (Çizelge 5.18). 3. yanıtta en fazla tercih edilen 3 seçenek; % 3,6 (n= 15) oluşabilecek mutasyonların sonucunda bilinmeyen veya yeni hastalıkların ortaya çıkmasına sebep olur, % 3,1 (n= 13) diğer ve % 2,6 (n= 11) canlıların genetik yapısının bozulmasına veya yok olmasına sebep olur olduğu görülmektedir (Çizelge 5.18). Ayrıca katılımcıların ilk seçenekte % 59,2’sinin (n= 247), ikinci seçenekte % 72,7’sinin (n=303) ve üçüncü seçenekte % 85,9’unun (n= 358) soruyu cevapsız bıraktığı tespit edilmiştir (Çizelge 5.18).

Çizelge 5.21: Biyoteknoloji alanında yapılan çalışmaların olumsuz sonuçları

Yanıtlar	1. Yanıt		2. Yanıt		3. Yanıt	
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)
Cevapsız	247	59.2	303	72.7	358	85.9
Vücudumuzda alerjik reaksiyonlara sebep olabilir	14	3.4	4	1.0	1	.2
Canlıların genetik yapısının bozulmasına veya yok olmasına sebep olur	33	7.9	21	5.0	11	2.6
Yeterli bilgi düzeyi olmadığından bilinçsiz tüketim riski ortaya çıkar	4	1.0	4	1.0	-	-
Oluşabilecek mutasyonların sonucunda bilinmeyen veya yeni hastalıkların ortaya çıkmasına sebep olur.	38	9.1	45	10.8	15	3.6
Ekolojik dengenin bozulmasına sebep olur	19	4.6	9	2.2	1	.2
Biyolojik silah üretilmesi ve sonucunda tüm canlı yaşamını tehdit eden bir unsur haline gelmesi	7	1.7	4	1.0	10	2.4
Yapılan başarısız deneyler sonucu denek canlılarının hastalanıp yok olması	15	3.6	-	-	3	.7
Üretilen gıdalardaki besin değerinin azalmasına sebep olması	33	7.9	14	3.4	5	1.2
Diğer	7	1.7	13	3.1	13	3.1
Total	417	100	417	100	417	100

Katılımcı öğrencilerin “Devlet biyoteknoloji alanında yapılan çalışmalarını desteklemeli mi? - Evet ise neden?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 68,8’inin (n= 287) cevapsız bıraktığı en fazla verilen yanıtın ise % 12,2 (n= 51) ile ülke ekonomisine katkı sağlamak için olduğu görülmektedir (Çizelge 5.19).

Çizelge5.22: Devletin biyoteknoloji alanındaki çalışmalarını desteklemesi ile ilgili görüşleri

Evet ise neden?	Sayı (n)	Yüzde (%)
Cevapsız	287	68.8
Ekolojik dengeyi korumak ve geliştirmek için	3	.7
Sağlıklı bir yaşam için	12	2.9
Canlı çeşitliliğini korumak ve devamlılığını sağlamak için	9	2.2
Ülke ekonomisine katkı sağlamak için	51	12.2
Bilim ve teknolojinin gelişimi için	18	4.3
Diğer	37	8.9
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “Devlet biyoteknoloji alanında yapılan çalışmalarını desteklemeli mi? - Hayır ise neden?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde %68,8’ünün (n= 356) cevapsız bıraktığı en fazla verilen yanıtların ise %

7,4 (n= 31) ile diğer ve % 3,6 (n= 15) ile insan sağlığına zararlı olduğu için olduğu görülmektedir (Çizelge 5.20).

Çizelge 5.23: Devletin biyoteknoloji alanındaki çalışmalarını desteklemesi ile ilgili görüşleri

Hayır ise neden?	Sayı (n)	Yüzde (%)
Cevapsız	356	85.4
Toplum biyoteknoloji konusunda yeterince bilinçlendirilmediği için	3	.7
Ekolojik dengeye zarar verdiği için	9	2.2
İnsan sağlığına zararlı olduğu için	15	3.6
Biyoteknolojik silahlar canlı yaşamını tehdit ettiği için	3	.7
Diğer	31	7.4
Toplam	417	100.0

Araştırmaya katılan öğrencilerin “Biyoteknoloji insanın yaşam kalitesine zararlıdır” ifadesine vermiş oldukları yanıtlar incelendiğinde % 11,0’ünün (n= 46) katılıyorum, % 20,9’unun (n= 87) kısmen katılıyorum, % 29,5’inin (n= 123) kararsızım, % 6,5’inin (n= 27) kısmen katılmıyorum ve % 9,1’inin (n= 38) katılmıyorum yanıtını verdiği görülmektedir. Ayrıca katılımcıların % 23,0’ü (n= 96) fikrinin olmadığını beyan etmiştir (Çizelge 5.21).

Çizelge 5.24: Biyoteknoloji insanın yaşam kalitesine zararlıdır

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Katılıyorum	46	11.0
Kısmen Katılıyorum	87	20.9
Kararsızım	123	29.5
Kısmen Katılmıyorum	27	6.5
Katılmıyorum	38	9.1
Fikrim Yok	96	23.0
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “Biyoteknolojik uygulamalar insanın yaşam kalitesine zarar verir” ifadesine vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 20,6’sının (n= 86) evet, % 18,2’sinin (n= 76) hayır ve % 61,2’sinin (n= 255) ise fikrim yok yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.22).

Çizelge 5.25: Biyoteknolojik uygulamalar insanın yaşam kalitesine zarar verir

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Evet, Zarar Verir	86	20,6
Hayır, Zarar Vermez	76	18,2
Fikrim Yok	255	61,2
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “Türkiye’deki biyo-güvenlik kurulundan haberdar mısınız?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 6,0’sının (n= 25) evet, % 52,3’ünün (n= 218) hayır ve % 41,7’sinin (n= 175) ise fikrim yok yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.23).

Çizelge 5.26: Türkiye’deki Biyogüvenlik Kurulunun varlığının bilinmesi

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Evet	25	6,0
Hayır	218	52,3
Fikrim Yok	175	41,7
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “Aşağıdakilerden hangisi biyoteknolojik çalışmalar nedeniyle insanların etik kaygıları arasında yer almaz?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 12,7’si (n= 53) cevapsız bırakırken, % 18,0’inin (n= 75) A, % 27,3’ünün (n= 114) B, % 19,7’sinin (n= 82) C ve % 22,3’ünün (n= 93) D şikkını işaretlediği görülmektedir (Çizelge 5.24).

Çizelge 5.27 Biyoteknolojik Çalışmalar ile İlgili Etik Kaygılar

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Cevapsız	53	12.7
Anne karnındaki bebeğin sağlık durumunun belirlenebilmesi ve eğer sonuç olumsuzsa hamileliğin sonlandırılması.	75	18.0
Biyoteknolojik gelişmelerin belirli bir düzen içerisinde sürdürülmesinin sağlanması.	114	27.3
İnsanların istediği özellikte canlı üretebilmesi.	82	19.7
Marketlerde genetiği değiştirilmiş besinlerin satışa sunulabilmesi.	93	22.3
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “Okullarda biyoteknoloji ile ilgili ders verilmeli mi?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 49,6’sının (n= 207) evet, % 25,7’sinin (n= 107) hayır ve % 24,7’sinin (n= 103) ise fikrim yok yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.25).

Çizelge 5.28: Okullarda biyoteknoloji dersinin verilmesi

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Evet	207	49,6
Hayır	107	25,7
Fikrim Yok	103	24,7
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilere “Biyoteknoloji hakkında hangi konularda bilgilenmek istersiniz?” sorusu yöneltilmiş ve 3 yanıt istenmiştir. 1. yanıtta en fazla tercih edilen 3 seçenek; % 49,9 (n= 208) yararları ve riskleri, % 16,8 (n= 70) Türkiye’deki durumu ve % 8,2 (n= 34) üretim şekli olduğu görülmektedir (Çizelge 5.26). 2. yanıtta en fazla tercih edilen 3 seçenek; % 24,5 (n= 102) Türkiye’deki durumu, % 9,4 (n= 39) üretim şekli ve % 4,6 (n= 19) tüketici haklarına yönelik olduğu görülmektedir (Çizelge 5.26). 3. yanıtta en fazla tercih edilen 3 seçenek; % 14,9 (n= 62) etik (ahlaki) sorunlar, % 10,3 (n= 43) üretim şekli ve % 7,7 (n= 32) tüketici haklarına yönelik olduğu görülmektedir (Çizelge 5.26). Ayrıca katılımcıların ilk seçenekte % 8,9’unun (n= 37), ikinci seçenekte

% 51,3'ünün (n=214) ve üçüncü seçenekte % 56,8'inin (n= 237) soruyu cevapsız bıraktığı tespit edilmiştir (Çizelge 5.26).

Çizelge 5.29: Biyoteknoloji hakkında bilgilendirilme isteği

Yanıtlar	1. Yanıt		2. Yanıt		3. Yanıt	
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)
Cevapsız	37	8.9	214	51.3	237	56.8
Yararları ve riskleri	208	49.9	11	2.6	4	1.0
Türkiye'deki durumu	70	16.8	102	24.5	12	2.9
Etik (ahlaki) sorunlar	20	4.8	18	4.3	62	14.9
Üretim şekli	34	8.2	39	9.4	43	10.3
Tüketici haklarına yönelik	22	5.3	19	4.6	32	7.7
Teknik bilgiler	25	6.0	13	3.1	27	6.5
Diğer	1	.2	1	.2	-	-
Total	417	100.0	417	100.0	417	100.0

Araştırmaya katılan öğrencilerin “Biyoteknolojik çalışmalarını destekliyor musunuz?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlar incelendiğinde % 13,9'unun (n= 58) tamamen destekliyorum, % 29,5'inin (n= 123) kısmen destekliyorum, % 39,6'sının (n= 165) kararsızım, % 2,6'sının (n= 11) kısmen karşıyım ve % 4,3'ünün (n= 18) tamamen karşıyım yanıtını verdiği görülmektedir. Ayrıca katılımcıların % 10,1'inin (n= 42) soruyu cevapsız bıraktığı görülmektedir (Çizelge 5.27).

Çizelge 5.30: Biyoteknolojik çalışmalarını destekleme durumu

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Cevapsız	42	10.1
Tamamen Destekliyorum	58	13.9
Kısmen Destekliyorum	123	29.5
Kararsızım	165	39.6
Kısmen Karşıyım	11	2.6
Tamamen Karşıyım	18	4.3
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilere “GDO Hangi ürünlerde bulunur?” sorusu yöneltilmiş ve 3 yanıt istenmiştir. 1. yanıtta en fazla tercih edilen 3 seçenek; % 46,3 (n= 193) salatalık, % 15,6 (n= 65) domates ve % 13,7 (n= 46) paketli gıdalar olduğu görülmektedir (Çizelge 5.28). 2. yanıtta en fazla tercih edilen 3 seçenek; % 42,7 (n= 178) domates, % 6,2 (n= 26) meyveler ve % 6,0 (n= 25) paketli gıdalar olduğu görülmektedir (Çizelge 5.28). 3. yanıtta en fazla tercih edilen 3 seçenek; % 40,5 (n= 169) meyveler, % 4,6 (n= 19) paketli gıdalar ve % 4,6 (n= 19) soya-buğday-pirinç olduğu görülmektedir (Çizelge 5.28). Ayrıca katılımcıların ilk seçenekte % 7,0’sinin (n= 29), ikinci seçenekte % 35,0’inin (n=146) ve üçüncü seçenekte % 44,4’ünün (n= 185) soruyu cevapsız bıraktığı tespit edilmiştir (Çizelge 5.28).

Çizelge 5.31: GDO’nun bulunduğu ürünler

Yanıtlar	1. Yanıt		2. Yanıt		3. Yanıt	
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)
Fikrim yok	29	7.0	146	35.0	185	44.4
Salatalık	193	46.3	-	-	-	-
Domates	65	15.6	178	42.7	-	-
Meyveler	46	11.0	26	6.2	169	40.5
Paketli gıdalar	57	13.7	25	6.0	19	4.6
Biber	3	.7	6	1.4	4	1.0
Çilek	3	.7	12	2.9	12	2.9
Soya-buğday-pirinç	7	1.7	15	3.6	19	4.6
Mısır-pamuk	12	2.9	9	2.2	9	2.2
Diğer	2	.5	-	-	-	-
Total	417	100.0	417	100.0	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “Besin içeriklerini zenginleştirmek için genetik yapıların değiştirilmesi doğru mu?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 7,9’unun (n= 33) evet, % 43,9’unun (n= 183) hayır, % 25,4’ünün (n= 106) kararsızım ve % 22,8’inin (n= 95) fikrim yok yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.29).

Çizelge 5.32: Besinlerin genetik yapılarının değiştirilmesi durumuna ilişkin veriler

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Evet	33	7.9
Hayır	183	43.9
Kararsızım	106	25.4
Fikrim yok	95	22.8
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “Biyoteknolojik yöntemlerin çeşitli alanlarda kullanılması doğru mudur?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 31,2’sinin (n= 130) evet, % 11,5’inin (n= 48) hayır, % 26,1’inin (n= 109) kararsızım ve % 31,2’sinin (n= 130) fikrim yok yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.30).

Çizelge5.33:Biyoteknolojik yöntemlerin çeşitli alanlarda kullanılması

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Evet	130	31.2
Hayır	48	11.5
Kararsızım	109	26.1
Fikrim yok	130	31.2
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “GDO'nun olası Faydaları nelerdir?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde, katılımcıların en çok % 10,8’inin (n= 45) diğer, % 8,2’sinin (n= 34) üretimde yüksek verim sağlar ve % 5,8’inin (n= 24) biyolojik çeşitlilik ve genetik yapının korunmasını sağlar yanıtını verdiği görülmektedir. Ayrıca katılımcıların % 62,6’sının (n= 261) soruyu cevapsız bıraktığı görülmektedir (Çizelge 5.31).

Çizelge 5.34: GDO'nun olası Faydaları

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Cevapsız	261	62.6
Biyolojik çeşitlilik ve Genetik yapının korunmasını sağlar	24	5.8
Kaliteli besin üretimi sağlar	7	1.7
Sağlıklı bir yaşam imkânı sağlar	20	4.8
Üretimde yüksek verim sağlar	34	8.2
Ekonomik kalkınma sağlar	4	1.0
Besinlerin raf ömrünü uzatır	22	5.3
Diğer	45	10.8
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “GDO'nun olası riskleri nelerdir?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde, katılımcıların en çok % 17,0'sinin (n= 71) alerjik reaksiyon ve yeni hastalıkların ortaya çıkma riski, % 4,1'inin (n= 17) canlı yaşamının yok olma riski ve % 3,6'sının (n= 15) besin değerinin bozulma riski yanıtını verdiği görülmektedir. Ayrıca katılımcıların % 65,2'sinin (n= 272) soruyu cevapsız bıraktığı görülmektedir (Çizelge 5.32).

Çizelge5.35: GDO'nun olası Riskleri

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Cevapsız	272	65.2
Alerjik reaksiyon ve yeni hastalıkların ortaya çıkma riski	71	17.0
Çalışma sonuçlarının belirsizliği	14	3.4
Ekosistemin bozulma riski	6	1.4
Canlı yaşamının yok olma riski	17	4.1
Genetik yapının bozulma riski	9	2.2
Besin değerinin bozulma riski	15	3.6
Biyolojik silah üretim riski	1	.2
Diğer	12	2.9
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “GDO'nun olası zararları nelerdir?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde, katılımcıların en çok % 16,8'inin (n= 70) alerjik reaksiyon ve hastalıklar, % 7,4'ünün (n= 31) canlıların genetik yapısının bozulması ve % 5,5'inin (n= 23) diğer yanıtını verdiği görülmektedir. Ayrıca katılımcıların % 65,2'sinin (n= 272) soruyu cevapsız bıraktığı görülmektedir (Çizelge 5.33).

Çizelge 5.36: GDO'nun olası Zararları

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Cevapsız	272	65.2
Alerjik reaksiyon ve hastalıklar	70	16.8
Besin kalitesinin bozulması	6	1.4
Bilinçsiz tüketim	7	1.7
Canlı yaşamının yok olması	1	.2
Canlıların genetik yapısının bozulması	31	7.4
Ekolojik dengenin bozulması	4	1.0
Biyolojik savaşlar	3	.7
Diğer	23	5.5
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilere “Tarımda biyoteknoloji kullanımının amacı nedir?” sorusu yöneltilmiş ve 3 yanıt istenmiştir. 1. yanıtta en fazla tercih edilen 3 seçenek; % 38,8 (n= 162) hastalık ve zararlılara dayanıklılık, % 22,5 (n= 94) Antibiyotik ve % 17,3 (n= 72) raf ömrünü uzatmak olduğu görülmektedir (Çizelge 5.34). 2. yanıtta en fazla tercih edilen 3 seçenek; % 13,2 (n= 55) toksik madde oranını azaltmak, % 12,5 (n= 52) çekirdeksiz ürünler elde etmek ve % 10,1 (n= 42) hastalık ve zararlılara dayanıklılık olduğu görülmektedir (Çizelge 5.34). 3. yanıtta en fazla tercih edilen 3 seçenek; % 9,4 (n= 39) daha besleyici besinler elde etmek, % 7,4 (n= 31) soğuğa dirençli ürünler elde etmek ve % 7,2 (n= 30) toksik madde oranını azaltmak olduğu görülmektedir (Çizelge 5.34). Ayrıca katılımcıların ilk seçenekte % 11,5’inin (n= 48), ikinci seçenekte % 38,4’ünün (n=160) ve üçüncü seçenekte % 58,8’inin (n= 245) soruyu cevapsız bıraktığı tespit edilmiştir (Çizelge 5.34).

Çizelge 5.37:Tarımda biyoteknoloji kullanımının amacı

Yanıtlar	1. Yanıt		2. Yanıt		3. Yanıt	
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)
Cevapsız	48	11.5	160	38.4	245	58.8
Antibiyotik	94	22.5	-	-	-	-
Hastalık ve zararlılara dayanıklılık	162	38.8	42	10.1	-	-
Raf ömrünü uzatmak	72	17.3	28	6.7	27	6.5
Çekirdeksiz ürünler elde etmek	16	3.8	52	12.5	15	3.6
Toksik madde oranını azaltmak	9	2.2	55	13.2	30	7.2
Daha besleyici besinler elde etmek	6	1.4	36	8.6	39	9.4
Soğuğa dirençli ürünler elde etmek	4	1.0	6	1.4	31	7.4
Tarım ürünlerinin tadı ve görüntüsünü iyileştirmek	6	1.4	30	7.2	19	4.6
Toplama, depolama ve taşımaya uygun üretim artışı	-	-	8	1.9	11	2.6
Total	417	100	417	100	417	100

Katılımcı öğrencilere “Hayvanlarda ve hayvansal ürünlerde biyoteknoloji kullanımının amacı nedir?” sorusu yöneltilmiş ve 3 yanıt istenmiştir. 1. yanıtta en fazla tercih edilen 3 seçenek; %30,5 (n= 127) et, süt ve yün verimini arttırmak, % 28,1 (n= 117) az yağlı et üretimi ve % 10,1 (n= 42) yeni özellikli hayvan üretimi olduğu görülmektedir (Çizelge 5.35). 2. yanıtta en fazla tercih edilen 3 seçenek; % 20,4 (n= 85) et, süt ve yün verimini arttırmak, % 8,9 (n= 37) yeni özellikli hayvan üretimi ve % 7,0 (n= 30) genetik şifrenin çözülmesi olduğu görülmektedir (Çizelge 5.35). 3. yanıtta en fazla tercih edilen 3 seçenek; % 8,9 (n= 37) yeni özellikli hayvan üretimi, % 8,6 (n= 36) insan sütüne benzer inek sütü yapmak ve % 8,2 (n= 34) yemden yararlanma oranını arttırmak olduğu görülmektedir. Ayrıca katılımcıların ilk seçenekte % 18,9’unun (n= 79), ikinci seçenekte % 44,4’ünün (n=185) ve üçüncü seçenekte % 58,8’inin (n= 245) soruyu cevapsız bıraktığı tespit edilmiştir (Çizelge 5.35).

Çizelge 5.38: Hayvanlarda ve hayvansal ürünlerde biyoteknoloji kullanımının amacı

Yanıtlar	1. Yanıt		2. Yanıt		3. Yanıt	
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)
Cevapsız	79	18.9	185	44.4	245	58.8
Az yağlı et üretimi	117	28.1	-	-	-	-
Et, süt ve yün verimini arttırmak	127	30.5	85	20.4	-	-
Yeni özellikli hayvan üretimi	42	10.1	37	8.9	37	8.9
Genetik şifrenin çözülmesi	6	1.4	30	7.2	26	6.2
İnsan sütüne benzer inek sütü yapmak	16	3.8	24	5.8	36	8.6
Yemden yararlanma oranını arttırmak	13	3.1	16	3.8	34	8.2
Hastalıkların hayvan modellerinin, organ ve doku nakillerinin sağlanması	13	3.1	17	4.1	20	4.8
Soyu tükenmekte olan hayvanları kurtarma şansı	4	1.0	23	5.5	19	4.6
Total	417	100	417	100	417	100

Araştırma kapsamında öğrencilerin biyoteknoloji hakkındaki yargılardan oluşan 33 ifadeye yönelik genel ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 5.36’da detaylandırılmıştır.

Genel olarak öğrencilerin biyoteknoloji hakkındaki yargılara tutum düzeyine bakıldığında ortalamanın üzerinde sonuçlar ile karşılaşmaktadır (\bar{X} = ...,; ss= 0,..).

Öğrencilerin biyoteknoloji hakkındaki yargılardan oluşan 33 ifadeden en yüksek ortalamalarının sırasıyla; “*Biyoteknoloji ile uğraşan bir meslek sahibi olmayı düşünüyorum.*” (\bar{X} = 2,13), “*Biyoteknolojik ürünlerin diğer gıdalardan daha sağlıklı olduğunu düşünüyorum.*” (\bar{X} = 2,05), “*Biyoteknoloji ile ilgili yapılacak çalışmalara katılmayı düşünürüm.*” (\bar{X} = 2,03), “*Biyoteknolojik ürünleri tüketmek konusunda endişeli değilim.*” (\bar{X} = 2,03) ve “*Biyoteknolojik ürünler besin zincirini (doğal besin üretme süreci) olumlu etkiler.*” (\bar{X} = 2,01) şeklinde olduğu görülmektedir (Çizelge 5.36).

Öğrencilerin biyoteknoloji hakkındaki yargılardan oluşan 33 ifadeden en düşük ortalamalarının ise sırasıyla; “*Ülkelerin kalkınması için biyoteknolojik çalışmaların desteklenmesi gerektiğini düşünüyorum.*” (\bar{X} = 1,68), “*Biyoteknolojik ürünlerin doğadaki bazı türlerin yok olmasına neden olacağını düşünüyorum.*” (\bar{X} = 1,77),

“Biyoteknolojik ürünlerin bilinmeyen yan etkileri olduğunu düşünüyorum.” (\bar{X} = 1,78), “Biyoteknolojik yöntemlerle elde edilen gıdaların doğal gıdalar olmadığını düşünüyorum.” (\bar{X} = 1,79) ve “Bitkilerin değişen çevre şartlarına (küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi) daha dayanıklı olması için biyoteknolojik uygulamalara ihtiyaç olduğunu düşünüyorum” (\bar{X} = 1,81) şeklinde olduğu görülmektedir (Çizelge 5.36).

Cronbach’s Alpha güvenilirlik katsayısı hesaplanması sonucunda likert ölçeğinin güvenilirliği (Cronbach’s Alphas: 0,735) literatürde kabul gören % 60’in üzerinde olduğu ortaya çıkmıştır. Likert ölçeği örneklem üzerinde geçerli ve güvenilir olduğu söylenebilir (Kılıç, 2016).

Çizelge5.39: Biyoteknoloji ile ilgili yargılara katılma düzeylerine İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

İfadeler	\bar{X}	SS
Biyoteknoloji ile uğraşan bir meslek sahibi olmayı düşünüyorum.	2.13	.72
Biyoteknolojik ürünlerin diğer gıdalardan daha sağlıklı olduğunu düşünüyorum.	2.05	.74
Biyoteknoloji ile ilgili yapılacak çalışmalara katılmayı düşünürüm.	2.03	.76
Biyoteknolojik ürünleri tüketmek konusunda endişeli değilim.	2.03	.71
Biyoteknolojik ürünler besin zincirini (doğal besin üretme süreci) olumlu etkiler.	2.01	.75
Biyoteknolojik ürünlerin yaygınlaşmasının gelecek nesillerin yaşam standartlarını yükseltecektir	1.98	.69
Biyoteknolojik çalışmalar sonucu istenilen yararları sağlayacak özellikler de canlılar elde edilebileceğini düşünüyorum.	1.96	.70
Tarımsal verimliliğin artması için biyoteknolojik ürünler kullanılmasının doğru olduğunu düşünüyorum.	1.96	.70
Besin kalitesinin artırılması için biyoteknolojik uygulamaların gerekli olduğunu düşünüyorum.	1.94	.67
Tarımda su tüketiminin azalması için biyoteknolojik ürünlere ihtiyacımız olduğunu düşünüyorum.	1.94	.73
Biyoteknolojik ürünlerin kullanılmasının artması ile çevre kirliliğinin artacağını düşünüyorum.	1.94	.73
Biyoteknolojik ürünlerin üretilmesinin gerekli olduğunu düşünüyorum.	1.94	.70

Çizelge 5.36. Devamı

Artan nüfusun gıda ihtiyacını karşılamak için biyoteknolojik ürünler gereklidir	1.93	.73
Biyoteknoloji hakkında kitaplar okumaktan, bilimsel yayın/makale takip etmekten zevk alırım.	1.92	.76
Biyoteknolojik çalışmalar hastalıklar karşıda hızlı tedavi yollarının geliştirilmesini sağlayacaktır.	1.91	.75
Biyoteknolojik ürünlerin insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiye sahip olacağını düşünüyorum.	1.91	.70
Biyoteknolojik ürünlerle ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğunu düşünüyorum.	1.91	.72
Biyoteknolojinin ülkemde yaygınlaşmasını doğru buluyorum.	1.90	.72
Biyoteknoloji nesli tükenmekte olan canlı türlerinin devamlılığını sağlayabileceğini	1.88	.71
Biyoteknoloji hakkında az bilgiye sahibiyim.	1.87	.77
Biyoteknoloji çalışmalarının gelecekte mutasyonlu canlılar oluşturmasından endişeliyim.	1.87	.72
Biyoteknolojinin hastalıklara karşı yeni tedavi yolları geliştireceğini düşünüyorum.	1.86	.73
Biyoteknolojinin doğaya müdahale ve zararlı olduğunu düşünüyorum.	1.86	.70
Biyoteknolojinin ilaç endüstrisi için önemli olduğunu düşünüyorum.	1.85	.70
Biyoteknolojinin çevresel problemlerin çözümü için gerekli olduğunu düşünüyorum.	1.85	.69
Biyoteknolojik ürünlerin sadece üreticilerine yarar sağladığını düşünüyorum.	1.84	.73
Biyoteknolojik ürünlerin çevresel tehlikelere neden olacağını düşünüyorum	1.82	.67
Biyoteknolojik silahların üretilip ugunsuz bir şekilde kullanılmasından endişe duyuyorum.	1.82	.74
Bitkilerin değişen çevre şartlarına (küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi) daha dayanıklı olması için biyoteknolojik uygulamalara ihtiyaç olduğunu düşünüyorum	1.81	.68
Biyoteknolojik yöntemlerle elde edilen gıdaların doğal gıdalar olmadığını düşünüyorum.	1.79	.71
Biyoteknolojik ürünlerin bilinmeyen yan etkileri olduğunu düşünüyorum.	1.78	.69
Biyoteknolojik ürünlerin doğadaki bazı türlerin yok olmasına neden olacağını düşünüyorum.	1.77	.68
Ülkelerin kalkınması için biyoteknolojik çalışmaların desteklenmesi gerektiğini düşünüyorum	1.68	.69

Genel Ölçek

* (1) Katılmıyorum, (2) Kararsızım, (3) Katılıyorum

Katılımcı öğrencilerin “Aşının yararlı ve gerekli olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 51,2’sinin (n= 213) evet, % 17,7’sinin (n= 74) hayır, % 14,1’inin (n= 59) kararsızım ve % 17,0’sinin (n= 71) fikrim yok yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.37).

Çizelge5.40:Aşının yararlılığı ve gerekliliği ile ilgili görüşler

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Evet	213	51.2
Hayır	74	17.7
Kararsızım	59	14.1
Fikrim yok	71	17.0
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “Aşının güvenli olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 37,9’unun (n= 158) evet, % 19,9’unun (n= 83) hayır, % 25,4’ünün (n= 106) kararsızım ve % 16,8’inin (n= 70) fikrim yok yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.38).

Çizelge 5.41: Aşının güvenli olduğuna yönelik görüşler

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Evet	158	37.9
Hayır	83	19.9
Kararsızım	106	25.4
Fikrim yok	70	16.8
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “Aşının yabancı ülkelerde üretiliyor olması nedeniyle güvenli olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 11,8’inin (n= 49) evet, % 36,2’sinin (n= 151) hayır, % 28,5’inin (n= 119) kararsızım ve % 23,5’inin (n= 98) fikrim yok yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.39).

Çizelge 5.42: Aşı yabancı ülkelerde üretildiyse güvenlidir

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Evet	49	11.8
Hayır	151	36.2
Kararsızım	119	28.5
Fikrim yok	98	23.5
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “Basında çıkan olumsuz haberler kararınızı etkiler mi?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 41,2’sinin (n= 172) evet, % 22,3’ünün (n= 93) hayır, % 13,7’sinin (n= 57) kararsızım ve % 22,8’inin (n= 95) fikrim yok yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.40).

Çizelge 5.43: Basında çıkan olumsuz haberlerin aşı kararına etkisi

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Evet	172	41.2
Hayır	93	22.3
Kararsızım	57	13.7
Fikrim yok	95	22.8
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “Aşıların içeriğinde dinen sakıncalı maddeler (domuz ürünü vs) olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 28,8’inin (n= 120) evet, % 23,0’ünün (n= 96) hayır, % 25,9’unun (n= 108) kararsızım ve % 22,3’ünün (n= 93) fikrim yok yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.41).

Çizelge 5.44: Aşıların içeriğinde dinen sakıncalı maddelerin olduğuna yönelik görüşler

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Evet	120	28.8
Hayır	96	23.0
Kararsızım	108	25.9
Fikrim Yok	93	22.3
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “Üretildiği ülke aşı tercihinizi etkiler mi?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 39,8’inin (n= 166) evet, % 23,5’inin (n= 98) hayır, % 17,7’sinin (n= 74) kararsızım ve % 18,9’unun (n= 79) fikrim yok yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.42).

Çizelge 5.45: Üretildiği ülkenin aşı tercihine etkisi

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Evet	166	39.8
Hayır	98	23.5
Kararsızım	74	17.7
Fikrim Yok	79	18.9
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “Biyoteknolojik (MRNA yani mikroorganizmanın sadece MRNA kısmını içeren aşıdır.) aşı olması aşı tercihinizi etkiler mi?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 18,2’sinin (n= 76) evet, % 21,6’sının (n= 90) hayır, % 28,1’inin (n= 117) kararsızım ve % 32,1’inin (n= 134) fikrim yok yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.43).

Çizelge 5.46: mRNA aşının aşı tercihine etkisi

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Evet	76	18.2
Hayır	90	21.6
Kararsızım	117	28.1
Fikrim yok	134	32.1
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “Geleneksel (İnaktif mikroorganizmanın tamamını öldürülmüş halde içeren aşı) virüs aşısı olması aşı tercihinizi etkiler mi?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 20,9’unun (n= 87) evet, % 20,9’unun (n= 87) hayır, % 25,1’inin (n= 105) kararsızım ve % 33,1’inin (n= 138) fikrim yok yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.44).

Çizelge 5.47: Geleneksel aşının aşı tercihine etkisi

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Evet	87	20.9
Hayır	87	20.9
Kararsızım	105	25.2
Fikrim yok	138	33.1
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “Deney fazlarının tamamlanmış olması aşı tercihinizi etkiler mi?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 28,8’inin (n= 120) evet, % 21,3’ünün (n= 89) hayır, % 22,3’ünün (n= 93) kararsızım ve % 27,6’sının (n= 15) fikrim yok yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.45).

Çizelge5.48:Deney fazlarının aşı tercihine etkisi

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Evet	120	28.8
Hayır	89	21.3
Kararsızım	93	22.3
Fikrim yok	115	27.6
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “Covid 19 aşısı olarak hangi aşığı tercih ettiniz?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 12,2’sinin (n= 51) Biontech, % 6,2’sinin (n= 26) Sinovac, % 7,2’sinin (n= 30) Turkovac ve % 19,9’unun (n= 83) bilmiyorum yanıtını verdiği görülmektedir. Ayrıca katılımcıların % 54,4’ü (n= 227) ise aşı olmadığını ifade etmiştir (Çizelge 5.46).

Çizelge 5.49: Covid 19 aşısı tercihi

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Biontech	51	12.2
Sinovac	26	6.2
Turkovac	30	7.2
Aşısı olmadım	227	54.4
Bilmiyorum	83	19.9
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “COVID-19 aşısı olmadıysanız nedeni nedir?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 10,1’inin (n= 42) faz 3 çalışmaları tamamlanmadığı için, % 17,5’inin (n= 73) etkili olacağını düşünmüyorum, % 15,3’ünün (n= 64) yeterli bilgim yok ve % 7,7’nin (n= 32) diğer yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.47).

Çizelge 5.50: COVID-19 aşısı olmama nedenleri

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Cevapsız	16	3.8
Faz 3 çalışmaları tamamlanmadığı için	42	10.1
Etkili olacağını düşünmüyorum	73	17.5
Yeterli bilgim yok	64	15.3
Diğer	32	7.7
Aşısı oldum	190	45.6
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “Sizce aşısı zorunlu olmalı mı?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 8,6’sının (n= 36) cevapsız, % 24,7’sinin (n= 103) evet, herkese uygulanmalı ve % 66,7’sinin (n= 278) hayır, kişisel tercih olmalı yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.48).

Çizelge 5.51: Aşı zorunluluğuna katılma durumu

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Cevapsız	36	8.6
Evet, herkese uygulanmalı	103	24.7
Hayır, kişisel tercih olmalı	278	66.7
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “Covid-19 pandemisi ile ilgili haberleri en çok nerden takip ettiniz?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde en çok % 52,5 (n= 219) ile TV’den takip ettiği görülmektedir. İkinci ve üçüncü olarak ise % 19,9’unun (n= 83) internetten ve % 12,0’sinin (n= 50) sosyal medyadan takip ettiği tespit edilmiştir (Çizelge 5.49).

Çizelge5.52: Covid-19 pandemisi ile ilgili bilgi edinme kaynağı

	Sayı (n)	Yüzde (%)
TV	219	52.5
Yakın çevre	47	11.3
İnternet	83	19.9
Gazete	14	3.4
Sosyal medya	50	12.0
Diğer	4	1.0
Toplam	417	100.0

Katılımcı öğrencilerin “Covid-19 hastalığına yakalandınız mı?” sorusuna vermiş oldukları yanıtlara ilişkin veriler incelendiğinde % 24,0’ünün (n= 100) evet, % 48,7’sinin (n= 203) hayır ve % 27,3’ünün (n= 114) bilmiyorum, sendromsuz geçirmiş olabilirim yanıtını verdiği görülmektedir (Çizelge 5.50).

Çizelge 5.53: Covid-19 hastalığına yakalanma durumu

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Evet	100	24.0
Hayır	203	48.7
Bilmiyorum, sendromsuz geçirmiş olabilirim	114	27.3
Toplam	417	100.0

Araştırma kapsamında öğrencilerin biyoteknolojinin bir parçası olan genetik değiştirme çalışmaları ile ilgili yargılardan oluşan 25 ifadeye yönelik genel ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 5.51’de detaylandırılmıştır. Öğrencilerin biyoteknolojinin bir parçası olan genetik değiştirme çalışmaları hakkındaki yargılardan oluşan 33 ifadeden en yüksek ortalamalarının sırasıyla; “*Aynı tür içinde gen transferleri yoluyla üretilen GDO’lu ürünler tehlikeli değildir*” ($\bar{X}= 2,10$), “*Bitki ve hayvanların genleriyle oynayarak daha sağlıklı ürünler elde edilir*” ($\bar{X}= 2,07$), “*Dünyadaki açlık problemini çözmek için GDO ile ilgili bazı riskleri kabul etmeliyiz.*” ($\bar{X}= 2,05$), “*Genetiği değiştirilen ürünler geleneksel yöntemlerle üretilen ürünlere göre daha sağlıklıdır.*” ($\bar{X}= 2,05$) ve “*Diğer ülkelerle rekabet edebilmek için GDO ile ilgili bazı riskleri kabul etmeliyiz.*” ($\bar{X}= 2,03$) şeklinde olduğu görülmektedir (Çizelge 5.51).

Öğrencilerin biyoteknolojinin bir parçası olan genetik değiştirme çalışmaları hakkındaki yargılardan oluşan 33 ifadeden en düşük ortalamalarının ise sırasıyla; “*Bitkilerin ve hayvanların genleriyle oynamak biyoçeşitliliği etkiler.*” ($\bar{X}= 1,55$), “*GDO’ların olumsuz özellikleri diğer canlılara bulaşabilir*” ($\bar{X}= 1,80$), “*Genetiği değiştirilmiş ürünler yerine bahçemde yetiştirdiğim ürünleri tercih ederim.*” ($\bar{X}= 1,82$), “*GDO’lu gıdalar insanı zehirleyebilir*” ($\bar{X}= 1,82$) ve “*GDO’lu gıdalar farklı ambalaj ve uyarıcı etiketlerle satılmalıdır.*” ($\bar{X}= 1,83$) şeklinde olduğu görülmektedir (Çizelge 5.51).

Cronbach’s Alpha güvenilirlik katsayısı hesaplanması sonucunda likert ölçeğinin güvenilirliği (Cronbach’s Alphas: 0,712) literatürde kabul gören % 60’in üzerinde olduğu ortaya çıkmıştır. Likert ölçeği örneklem üzerinde geçerli ve güvenilir olduğu söylenebilir (Kılıç, 2016).

Çizelge 5.54: Öğrencilerin GDO'larla ilgili yargıları

Yargılar	\bar{X}	SS
Aynı tür içinde gen transferleri yoluyla üretilen GDO'lu ürünler tehlikeli değildir	2.10	.70
Bitki ve hayvanların genleriyle oynayarak daha sağlıklı ürünler elde edilir	2.07	.74
Dünyadaki açlık problemini çözmek için GDO ile ilgili bazı riskleri kabul etmeliyiz.	2.05	.75
Genetiği değiştirilen ürünler geleneksel yöntemlerle üretilen ürünlere göre daha sağlıklıdır.	2.05	.74
Diğer ülkelerle rekabet edebilmek için GDO ile ilgili bazı riskleri kabul etmeliyiz.	2.03	.71
GDO çalışmalarının çevreyi koruyucu etkiye sahip olduğunu düşünüyorum.	2.00	.67
Biyoteknolojik yöntemlerle genetiği değiştirilen gıdalar sayesinde dünyadaki açlık sorunu çözülebilir.	1.97	.73
Bitkilerin genleriyle oynayarak hemen bozulmayan sebze ve meyveler üretilebilir.	1.96	.74
Kanser vakalarının görülme sıklığının artması GDO yüzündendir	1.93	.75
Genetiği değiştirilmiş organizmalar sayesinde çiftçiler daha fazla ürün alabilirler.	1.93	.77
Genetiği değiştirilmiş ürünlerin tarımı sayesinde, tarımda ilaç kullanım azalır.	1.91	.67
GDO'lu ürünler zararlıdır.	1.89	.72
Bitkilerin genleriyle oynanarak bitkiler böceklere daha dirençli hale getirilebilir.	1.89	.72
GDO'lu ürünlerin insan sağlığına verebilecekleri zararlar bilinmemektedir	1.89	.73
Biyoteknolojik yöntemlerle Genetiği değiştirilmiş gıdaların zararsız olduğuna inanırsam kullanırım.	1.89	.73
Alerjik hastalıkların artışına GDO'lu gıdaların tüketimi sebep olmuştur	1.88	.69
Gen teknolojisiyle daha fazla ürün elde edilerek ülke ekonomisine katkı sağlanabilir.	1.88	.74
GDO'ların yaygınlaşması diğer ürünlerin pazarına zarar vermiştir.	1.87	.70
Gen teknolojisi sağlık alanında kullanılabilir.	1.85	.75
Bitkilerin genleriyle oynamak doğaya müdahaledir.	1.84	.75
GDO'lu gıdalar farklı ambalaj ve uyarıcı etiketlerle satılmalıdır.	1.83	.75
GDO'lu gıdalar insanı zehirleyebilir	1.82	.70
Genetiği değiştirilmiş ürünler yerine bahçemde yetiştirdiğim ürünleri tercih ederim.	1.82	.72
GDO'ların olumsuz özellikleri diğer canlılara bulaşabilir	1.80	.75
Bitkilerin ve hayvanların genleriyle oynamak biyoçeşitliliği etkiler.	1.55	.70

5.1.2. Ki-kare Analiz Sonuçları

Öğrencilerin okudukları alanlara göre biyoteknoloji ile ilgi anket sorularına verilen cevapların karşılaştırma test sonuçlarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık ortaya koyan ifadeler Çizelge 5.55'de yer verilmiştir. "Biyoteknolojik ürünlerin yaygınlaşmasının gelecek nesillerin yaşam standartlarını yükseltecektir." ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları alan arasında istatistiki açıdan

anlamli farklilik tespit edilmiştir ($X^2 = 19,610$, $p=0,003$). Sayisal alanda okuyan öğrencilerin biyoteknolojik ürünlerin yaygınlaşması durumunda sonraki nesillerin yaşam standartlarının olumlu yönde değişimi konusunda diğer alanlarda okuyan öğrencilere göre daha kararsız oldukları görülmüştür. “Biyoteknolojinin çevresel problemlerin çözümü için gerekli olduğunu düşünüyorum” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları alan arasında istatistiki açıdan anlamli farklilik tespit edilmiştir ($X^2 = 14,646$, $p=0,023$). Sayisal alanda okuyan öğrencilerin biyoteknolojinin çevresel problemlerin çözümü olarak görülmesi konusunda diğer alanlarda okuyan öğrencilere göre daha kararsız oldukları görülmüştür. “Biyoteknolojinin ülkemde yaygınlaşmasını doğru buluyorum” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları alan arasında istatistiki açıdan anlamli farklilik tespit edilmiştir ($X^2 = 21,002$, $p=0,002$). Alanı eşit ağırlık olan öğrencilerin biyoteknolojinin ülkesinde yaygınlaşması konusunda diğer alanlarda okuyan öğrencilere göre daha kararsız oldukları görülmüştür. “Biyoteknolojik yöntemlerle elde edilen gıdaların doğal gıdalar olmadığını düşünüyorum.” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları alan arasında istatistiki açıdan anlamli farklilik tespit edilmiştir ($X^2 = 12,826$, $p=0,046$). Sayisal alanda okuyan öğrencilerin diğer alanlarda okuyan öğrencilere kıyasla biyoteknolojik gıdaların doğal olmadığını düşündükleri görülmüştür. “Biyoteknoloji hakkında az bilgiye sahibiyim” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları alan arasında istatistiki açıdan anlamli farklilik tespit edilmiştir ($X^2 = 14,363$, $p=0,026$). Alanı eşit ağırlık olan öğrencilerin biyoteknoloji ile ilgili bilgi sahibi oldukları düşünceleri konusunda diğer alanlarda okuyan öğrencilere göre daha kararsız oldukları görülmüştür. “Biyoteknoloji nesli tükenmekte olan canlı türlerinin devamlılığını sağlayabileceğini düşünüyorum” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları alan arasında istatistiki açıdan anlamli farklilik tespit edilmiştir ($X^2 = 25,662$, $p=0,000$). Alanı eşit ağırlık olan öğrencilerin biyoteknolojinin nesli tükenen canlıların devamlılığını sağlayacağı düşünceleri konusunda diğer alanlarda okuyan öğrencilere göre daha kararsız oldukları görülmüştür. Analiz sonuçları genel olarak incelendiğinde öğrencilerin biyoteknoloji ile ilgili yöneltilen sorulara katılıp katılmama noktasında çoğunlukla kararsız kaldıkları görülmektedir.

Lise öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik tutumları genel olarak olumlu olsa da kullanımının yaygınlaşması konusunda bazı endişeler bulunmaktadır. Fen bilgisi öğretmeni adaylarının genetik okuryazarlık ve biyoteknolojiye yönelik tutumlarının

incelendiği bir çalışmada, bazı öğrencilerin biyoteknolojik uygulamalarla ilgili potansiyel riskler konusunda tereddütlü oldukları bulunmuştur (Soğukpınar ve Karışan, 2020). Ayrıca öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik tutumlarının eğitim öncesi ve sonrası durumunu değerlendiren bir çalışmada, öğrencilerin lise biyolojisine ilişkin önceki deneyimlerinin biyoteknolojiye yönelik tutumlarının şekillenmesinde rol oynadığı bulunmuştur (Olçay, 2020). Bu bulgular, lise öğrencilerinin biyoteknolojinin potansiyel faydalarını tanıırken aynı zamanda potansiyel risklerini de fark ettiklerini ve biyoteknolojinin kullanımı hakkında bilinçli kararlar alabilmek için daha fazla eğitim ve bilgiye ihtiyaç duyabileceklerini göstermektedir.

Ayrıca öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik tutumlarının eğitim öncesi ve sonrası durumunu değerlendiren bir çalışmada, öğrencilerin lise biyolojisine ilişkin önceki deneyimlerinin biyoteknolojiye yönelik tutumlarının şekillenmesinde rol oynadığı bulunmuştur (Olçay, 2020). Bu bulgular, lise öğrencilerinin biyoteknolojinin potansiyel faydalarını tanıırken aynı zamanda potansiyel risklerini de fark ettiklerini ve biyoteknolojinin kullanımı hakkında bilinçli kararlar alabilmek için daha fazla eğitim ve bilgiye ihtiyaç duyabileceklerini göstermektedir.

Çizelge 5.56. Okudukları alanlara göre biyoteknolojiyle ilgili karşılaştırma test sonuçları

Soru	Alan	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	X ²	P
		n (%)	n (%)	n (%)		
Biyoteknolojik ürünlerin yaygınlaşmasının gelecek nesillerin yaşam standartlarını yükseltecektir	Alan belirtilmemiş	25 (30.5)	41 (50.0)	16 (19.5)	19,610	0,003**
	Eşit ağırlık	44 (34.1)	65 (50.4)	20 (15.5)		
	Sayısal	34 (19.1)	91 (51.1)	53 (29.8)		
	Sözel	2 (7.1)	18 (64.3)	8 (28.6)		
Biyoteknolojinin çevresel problemlerin çözümü için gerekli olduğunu düşünüyorum	Alan belirtilmemiş	21 (25.6)	36 (43.9)	25 (30.5)	14,646	0,023*
	Eşit ağırlık	46 (35.7)	68 (52.7)	15 (11.6)		
	Sayısal	59 (33.1)	93 (52.2)	26 (14.6)		
	Sözel	10 (35.7)	12 (42.9)	6 (21.4)		
Biyoteknolojinin ülkemizde yaygınlaşmasını doğru buluyorum	Alan belirtilmemiş	20 (24.4)	40 (48.8)	22 (26.8)	21,002	0,002**
	Eşit ağırlık	38 (29.5)	75 (58.1)	16 (12.4)		
	Sayısal	64 (36.0)	65 (36.5)	49 (27.5)		
	Sözel	12 (42.9)	12 (42.9)	4 (14.3)		
Biyoteknolojik yöntemlerle elde edilen gıdaların doğal gıdalar olmadığını düşünüyorum	Alan belirtilmemiş	25 (30.5)	42 (51.2)	15 (18.3)	12,826	0,046*
	Eşit ağırlık	45 (34.9)	52 (40.3)	32 (24.8)		
	Sayısal	79 (44.4)	75 (42.1)	24 (13.5)		

Soru	Alan	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	X ²	P
		n (%)	n (%)	n (%)		
Biyoteknoloji hakkında az bilgiye sahibiyim	Sözel	11 (39.3)	15 (53.6)	2 (7.1)	14,363	0,026*
	Alan belirtilmemiş	26 (31.7)	35 (42.7)	21 (25.6)		
	Eşit ağırlık	49 (38.0)	38 (29.5)	42 (32.6)		
	Sayısal	70 (39.3)	73 (41.0)	35 (19.7)		
	Sözel	9 (32.1)	16 (57.1)	3 (10.7)		
Biyoteknoloji nesli tükenmekte olan canlı türlerinin devamlılığını sağlayabileceğini düşünüyorum	Alan belirtilmemiş	18 (22.0)	34 (41.5)	30 (36.6)	25,662	0,000**
	Eşit ağırlık	53 (41.1)	50 (38.8)	26 (20.2)		
	Sayısal	55 (30.9)	99 (55.6)	24 (13.5)		
	Sözel	9 (32.1)	13 (46.4)	6 (21.4)		

Öğrencilerin okudukları alanlara göre genetik değiştirme çalışmaları ile ilgili anket sorularına verilen cevapların karşılaştırma test sonuçlarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık ortaya koymayan ifadeler Çizelge 5.3'te yer verilmemiştir. “Bitkilerin ve hayvanların genleriyle oynamak biyoçeşitliliği etkiler” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları alan arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 28,128$, $p=0,000$). Alanı eşit ağırlık olan öğrencilerin bitki ve hayvanların genleriyle oynamanın biyoçeşitliliği diğer alanlarda okuyan öğrencilere göre daha fazla etkileyeceğini düşüncesinde oldukları görülmüştür. “Bitkilerin genleriyle oynanarak bitkiler böceklere daha dirençli hale getirilebilir” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları alan arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 25,210$, $p=0,000$). Sayısal alanda okuyan öğrencilerin genleriyle oynanmış bitkilerin böceklere karşı daha dayanıklı olacakları konusunda diğer alanlarda okuyan öğrencilere göre daha kararsız oldukları görülmüştür. “Bitki ve hayvanların genleriyle oynayarak daha sağlıklı ürünler elde edilir” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları alan arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 13,261$, $p=0,039$). Sayısal alanda okuyan öğrencilerin genleriyle oynanmış bitki ve hayvanlardan elde edilecek ürünlerin daha sağlıklı olduğunu düşünme konusunda diğer alanlarda okuyan öğrencilere göre daha kararsız oldukları görülmüştür. “Alerjik hastalıkların artışına GDO’lu gıdaların tüketimi sebep olmuştur” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları alan arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 15,794$, $p=0,015$). Sayısal alanda okuyan öğrencilerin GDO’lu gıdaların alerjik hastalıklara neden olduğu düşüncesi konusunda diğer alanlarda okuyan öğrencilere göre daha kararsız oldukları görülmüştür. “GDO’lu ürünlerin insan sağlığına verebilecekleri zararlar bilinmemektedir” ifadesine verilen

yanıtlar ile öğrencilerin okudukları alan arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 14,158$, $p = 0,028$). Sayısal alanda okuyan öğrencilerin GDO'lu ürünlerin sağlığa zararlı olabileceği noktasındaki bilinmezlik konusunda diğer alanlarda okuyan öğrencilere göre daha kararsız oldukları görülmüştür.

Lise öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik tutumları genel olarak olumlu olsa da kullanımının yaygınlaşması konusunda bazı endişeler bulunmaktadır. Fen bilgisi öğretmeni adaylarının genetik okuryazarlık ve biyoteknolojiye yönelik tutumlarının incelendiği bir çalışmada, bazı öğrencilerin biyoteknolojik uygulamalarla ilgili potansiyel riskler konusunda tereddütlü oldukları bulunmuştur (Soğukpınar ve Karışan, 2019).

Çizelge 5.57. Öğrencilerin okudukları alanlara göre genetik değiştirme çalışmaları ile ilgili anket soruları arasındaki karşılaştırma test sonuçları

Soru	Alan	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	X^2	P
		n (%)	n (%)	n (%)		
Bitkilerin ve hayvanların genleriyle oynamak biyoçeşitliliği etkiler	Alan belirtilmemiş	41 (50.0)	32 (39.0)	9 (11.0)	28,128	0,000**
	Eşit ağırlık	94 (72.9)	25 (19.4)	10 (7.8)		
	Sayısal	93 (52.2)	53 (29.8)	32 (18.0)		
	Sözel	11 (39.3)	15 (53.6)	2 (7.1)		
Bitkilerin genleriyle oynanarak bitkiler böceklere daha dirençli hale getirilebilir	Alan belirtilmemiş	16 (19.5)	44 (53.7)	22 (26.8)	25,210	0,000**
	Eşit ağırlık	62 (48.1)	42 (32.6)	25 (19.4)		
	Sayısal	51 (28.7)	88 (49.4)	39 (21.9)		
	Sözel	6 (21.4)	17 (60.7)	5 (17.9)		
Bitki ve hayvanların genleriyle oynayarak daha sağlıklı ürünler elde edilir	Alan belirtilmemiş	22 (26.8)	36 (43.9)	24 (29.3)	13,261	0,039*
	Eşit ağırlık	41 (31.8)	48 (37.2)	40 (31.0)		
	Sayısal	32 (18.0)	82 (46.1)	64 (36.0)		
	Sözel	7 (25.0)	17 (60.7)	4 (14.3)		
Alerjik hastalıkların artışına GDO'lu gıdaların tüketimi sebep olmuştur	Alan belirtilmemiş	21 (25.6)	47 (57.3)	14 (17.1)	15,794	0,015*
	Eşit ağırlık	55 (42.6)	56 (43.4)	18 (14.0)		
	Sayısal	46 (25.8)	94 (52.8)	38 (21.3)		
	Sözel	7 (25.0)	12 (42.9)	9 (32.1)		
GDO'lu ürünlerin insan sağlığına verebilecekleri zararlar bilinmemektedir	Alan belirtilmemiş	19 (23.2)	44 (53.7)	19 (23.2)	14,158	0,028*
	Eşit ağırlık	55 (42.6)	51 (39.5)	23 (17.8)		
	Sayısal	56 (31.5)	75 (42.1)	47 (26.4)		
	Sözel	7 (25.0)	17 (60.7)	4 (14.3)		

Öğrencilerin okudukları sınıf düzeyine göre biyoteknoloji ile ilgi anket sorularına verilen cevapların karşılaştırma test sonuçlarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık ortaya koyan ifadeler Çizelge 5.54'te yer verilmiştir. “Ülkelerin kalkınması için biyoteknolojik çalışmaların desteklenmesi gerektiğini düşünüyorum” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları sınıf düzeyi arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2=12,693$, $p=0,048$). 10. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin biyoteknolojik çalışmaların desteklenmesi ile ülkelerin kalkınmasına katkı sağladığı düşüncesi konusunu diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha fazla destekledikleri görülmüştür. “Bitkilerin değişen çevre şartlarına (küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi) daha dayanıklı olması için biyoteknolojik uygulamalara ihtiyaç olduğunu düşünüyorum” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları sınıf düzeyi arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 =12,693$, $p=0,048$). 11. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin bitkilerin çevre şartlarına karşı daha dayanıklı olması için biyoteknolojik uygulamalara ihtiyaç duyduğu düşüncesi konusunda diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Biyoteknoloji hakkında kitaplar okumaktan, bilimsel yayın/makale takip etmekten zevk alırım” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları sınıf düzeyi arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 =15,443$, $p=0,017$). 11. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin biyoteknoloji ile ilgili kitap ve makale okumaktan keyif alma konusunda diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha kararsız oldukları görülmüştür. “Biyoteknolojinin çevresel problemlerin çözümü için gerekli olduğunu düşünüyorum” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları sınıf düzeyi arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 =14,273$, $p=0,027$). 11. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin çevresel problemlerin çözümü için biyoteknolojinin gerekli olduğunu düşünme konusunda diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha kararsız oldukları görülmüştür. “Biyoteknolojik ürünlerin diğer gıdalardan daha sağlıklı olduğunu düşünüyorum” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları sınıf düzeyi arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 =26,345$, $p=0,000$). 11. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin biyoteknoloji ile üretilen gıdaların diğer gıdalardan daha sağlıklı olduğunu düşünme konusunda diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Biyoteknolojinin ilaç endüstrisi için önemli olduğunu düşünüyorum” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları sınıf düzeyi arasında istatistiki açıdan anlamlı

farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 13,488$, $p=0,036$). 10. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin biyoteknolojinin ilaç endüstrisinin gelişmesi için önemli olduğunu düşünme konusunda diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Biyoteknolojinin ülkemde yaygınlaşmasını doğru buluyorum” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları sınıf düzeyi arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 18,064$, $p=0,006$). 11. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin biyoteknolojinin ülkesinde yaygınlaşmasını destekleme konusunda diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Biyoteknoloji çalışmalarının gelecekte mutasyonlu canlılar oluşturmamasından endişeliyim” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları sınıf düzeyi arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 21,293$, $p=0,002$). 11. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin biyoteknoloji çalışmaları sonucunda gelecekte canlıların mutasyon geçirmesinde endişelenme konusunda diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha kararsız oldukları görülmüştür. “Biyoteknolojik ürünlerin kullanılmasının artması ile çevre kirliliğinin artacağını düşünüyorum” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları sınıf düzeyi arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 15,749$, $p=0,015$). 11. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin biyoteknolojik ürün kullanımı ile çevre kirliliğinin de artacağını düşünme konusunda diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha kararsız oldukları görülmüştür. “Biyoteknolojik ürünlerin sadece üreticilerine yarar sağladığını düşünüyorum” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları sınıf düzeyi arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 16,533$, $p=0,011$). 11. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha fazla biyoteknolojik ürünlerin sadece üreticilerin yararına olduğunu düşündükleri görülmüştür. “Biyoteknolojik çalışmalar hastalıklara karşı daha hızlı tedavi yollarının geliştirilmesini sağlayacaktır” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları sınıf düzeyi arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 14,025$, $p=0,029$). 11. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin biyoteknolojik çalışmalar ile hastalıklara daha hızlı tedavi yollarının geliştirileceğini düşünme konusunda diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür.

Çizelge 5.58: Öğrencilerin okudukları sınıf düzeyine göre biyoteknoloji ile ilgili anket soruları arasındaki karşılaştırma test sonuçları

Soru	Sınıf	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	X ²	P
		n (%)	n (%)	n (%)		
Ülkelerin kalkınması için biyoteknolojik çalışmaların desteklenmesi gerektiğini düşünüyorum	9. Sınıf	25 (39.7)	28 (44.4)	10 (15.9)	12,693	0,048*
	10. Sınıf	76 (53.9)	57 (40.4)	8 (5.7)		
	11. Sınıf	67 (41.4)	68 (42.0)	27 (16.7)		
	12. Sınıf	20 (39.2)	22 (43.1)	9 (17.6)		
Bitkilerin değişen çevre şartlarına (küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi) daha dayanıklı olması için biyoteknolojik uygulamalara ihtiyaç olduğunu düşünüyorum	9. Sınıf	27 (42.9)	27 (42.9)	9 (14.3)	12,698	0,048*
	10. Sınıf	56 (39.7)	64 (45.4)	21 (14.9)		
	11. Sınıf	47 (29.0)	93 (57.4)	22 (13.6)		
	12. Sınıf	15 (29.4)	22 (43.1)	14 (27.5)		
Biyoteknoloji hakkında kitaplar okumaktan, bilimsel yayın/makale takip etmekten zevk alırım.	9. Sınıf	30 (47.6)	23 (36.5)	10 (15.9)	15,443	0,017*
	10. Sınıf	43 (30.5)	57 (40.4)	41 (29.1)		
	11. Sınıf	59 (36.4)	65 (40.1)	38 (23.5)		
	12. Sınıf	8 (15.7)	27 (52.9)	16 (31.4)		
Biyoteknolojinin çevresel problemlerin çözümü için gerekli olduğunu düşünüyorum.	9. Sınıf	20 (31.7)	34 (54.0)	9 (14.3)	14,273	0,027*
	10. Sınıf	59 (41.8)	60 (42.6)	22 (15.6)		
	11. Sınıf	45 (27.8)	91 (56.2)	26 (16.0)		
	12. Sınıf	12 (23.5)	24 (47.1)	15 (29.4)		
Biyoteknolojik ürünlerin diğer gıdalardan daha sağlıklı olduğunu düşünüyorum.	9. Sınıf	12 (19.0)	36 (57.1)	15 (23.8)	26,345	0,000**
	10. Sınıf	50 (35.5)	41 (29.1)	50 (35.5)		
	11. Sınıf	35 (21.6)	85 (52.5)	42 (25.9)		
	12. Sınıf	7 (13.7)	25 (49.0)	19 (37.3)		
Biyoteknolojinin ilaç endüstrisi için önemli olduğunu düşünüyorum	9. Sınıf	24 (38.1)	29 (46.0)	10 (15.9)	13,488	0,036*
	10. Sınıf	47 (33.3)	74 (52.5)	20 (14.2)		
	11. Sınıf	59 (36.4)	64 (39.5)	39 (24.1)		
	12. Sınıf	10 (19.6)	32 (62.7)	9 (17.6)		
Biyoteknolojinin ülkemizde yaygınlaşmasını doğru buluyorum	9. Sınıf	22 (34.9)	23 (36.5)	18 (28.6)	18,064	0,006**
	10. Sınıf	54 (38.3)	54 (38.3)	33 (23.4)		
	11. Sınıf	41 (25.3)	95 (58.6)	26 (16.0)		
	12. Sınıf	17 (33.3)	20 (39.2)	14 (27.5)		
Biyoteknoloji çalışmalarının gelecekte mutasyonlu canlılar oluşturmasından endişeliyim	9. Sınıf	20 (31.7)	35 (55.6)	8 (12.7)	21,293	0,002**
	10. Sınıf	56 (39.7)	53 (37.6)	32 (22.7)		
	11. Sınıf	56 (34.6)	68 (42.0)	38 (23.5)		
	12. Sınıf	8 (15.7)	36 (70.6)	7 (13.7)		
Biyoteknolojik ürünlerin kullanılmasının artması ile çevre kirliliğinin artacağını düşünüyorum.	9. Sınıf	20 (31.7)	39 (61.9)	4 (6.3)	15,749	0,015*
	10. Sınıf	40 (28.4)	62 (44.0)	39 (27.7)		
	11. Sınıf	52 (32.1)	70 (43.2)	40 (24.7)		
	12. Sınıf	13 (25.5)	21 (41.2)	17 (33.3)		
Biyoteknolojik ürünlerin sadece üreticilerine yarar	9. Sınıf	20 (31.7)	22 (34.9)	21 (33.3)	16,533	0,011*
	10. Sınıf	46 (32.6)	67 (47.5)	28 (19.9)		

Soru	Sınıf	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	X ²	P
		n (%)	n (%)	n (%)		
sağladığını düşünüyorum	11. Sınıf	70 (43.2)	66 (40.7)	26 (16.0)	14,025	0,029*
	12. Sınıf	13 (25.5)	30 (58.8)	8 (15.7)		
Biyoteknolojik çalışmalar hastalıklara karşı daha hızlı tedavi yollarının geliştirilmesini sağlayacaktır.	9. Sınıf	19 (30.2)	33 (52.4)	11 (17.5)		
	10. Sınıf	55 (39.0)	51 (36.2)	35 (24.8)		
	11. Sınıf	53 (32.7)	74 (45.7)	35 (21.6)		
	12. Sınıf	10 (19.6)	21 (41.2)	20 (39.2)		

Öğrencilerin okudukları sınıf düzeyine göre genetik değiştirme çalışmaları ile ilgili anket sorularına verilen cevapların karşılaştırma test sonuçlarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık ortaya koyan ifadeler Çizelge 5.55'te yer verilmiştir. “Bitkilerin ve hayvanların genleriyle oynamak biyoçeşitliliği etkiler” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları sınıf düzeyi arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2=32,888$, $p=0,000$). 11. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin bitki ve hayvanların genleriyle oynamanın biyoçeşitliliği diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha fazla etkileyeceğini düşüncesinde oldukları görülmüştür. Genetiği değiştirilmiş ürünlerin tarımı sayesinde, tarımda ilaç kullanım azalır sorusuna verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları sınıf düzeyi arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2=28,286$, $p=0,000$). 11. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin genetiği değiştirilmiş ürünlerin tarımı ile tarımsal ilaç kullanımının azalacağını düşünme konusunda diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Genetiği değiştirilmiş organizmalar sayesinde çiftçiler daha fazla ürün alabilirler” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları sınıf düzeyi arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2=16,777$, $p=0,010$). 11. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin genetiği değiştirilmiş ürünler sayesinde çiftçilerin daha fazla ürün üretebileceğini düşünme konusunda diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Bitkilerin genleriyle oynamak doğaya müdahaledir” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları sınıf düzeyi arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2=16,777$, $p=0,010$). 11. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin bitkilerin genetiğiyle oynamanın doğal denge ile oynamak olduğunu düşünme konusunda diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Gen teknolojisiyle daha fazla ürün elde edilerek ülke ekonomisine katkı sağlanabilir” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları

sınıf düzeyi arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 13,123$, $p=0,041$). 11. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin gen teknolojisi ile elde edilebilecek daha fazla ürünün ülke ekonomisine katkı sağlayacağını düşünme konusunda diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Alerjik hastalıkların artışına GDO’lu gıdaların tüketimi sebep olmuştur” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları sınıf düzeyi arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 15,311$, $p=0,018$). 11. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin GDO’lu gıda tüketimi sonucunda alerjik hastalıkların arttığını düşünme konusunda diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Diğer ülkelerle rekabet edebilmek için GDO ile ilgili bazı riskleri kabul etmeliyiz” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları sınıf düzeyi arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 20,641$, $p=0,002$). 11. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin ülkeler arası rekabet için GDO ile ilgili risklerin alınması gerektiğini düşünme konusunda diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “GDO’ların yaygınlaşması diğer ürünlerin pazarına zarar vermiştir” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin okudukları sınıf düzeyi arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 38,826$, $p=0,000$). 11. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin GDO’lu ürünlerin yaygınlaşması sonucunda diğer ürün pazarlarının zarar gördüğünü düşünme konusunda diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür.

Çizelge 5.59: Öğrencilerin okudukları sınıf düzeyine göre genetik değiştirme çalışmaları ile ilgili anket soruları arasındaki karşılaştırma test sonuçları

Soru	Sınıf	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	X^2	P
		n (%)	n (%)	n (%)		
Bitkilerin ve hayvanların genleriyle oynamak biyoçeşitliliği etkiler	9. Sınıf	32 (50.8)	15 (23.8)	16 (25.4)	32,888	0,000**
	10. Sınıf	85 (60.3)	43 (30.5)	13 (9.2)		
	11. Sınıf	107 (66.0)	40 (24.7)	15 (9.3)		
	12. Sınıf	15 (29.4)	27 (52.9)	9 (17.6)		
Genetiği değiştirilmiş ürünlerin tarımı sayesinde, tarımda ilaç kullanım azalır.	9. Sınıf	20 (31.7)	28 (44.4)	15 (23.8)	28,286	0,000**
	10. Sınıf	52 (36.9)	66 (46.8)	23 (16.3)		
	11. Sınıf	42 (25.9)	97 (59.9)	23 (14.2)		

Soru	Sınıf	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	X ²	P
		n (%)	n (%)	n (%)		
Genetiği değiştirilmiş organizmalar sayesinde çiftçiler daha fazla ürün alabilirler	12. Sınıf	2 (3.9)	32 (62.7)	17 (33.3)	16,777	0,010**
	9. Sınıf	26 (41.3)	22 (34.9)	15 (23.8)		
	10. Sınıf	51 (36.2)	62 (44.0)	28 (19.9)		
	11. Sınıf	53 (32.7)	67 (41.4)	42 (25.9)		
	12. Sınıf	10 (19.6)	17 (33.3)	24 (47.1)		
Bitkilerin genleriyle oynamak doğaya müdahaledir.	9. Sınıf	30 (47.6)	17 (27.0)	16 (25.4)	16,732	0,010**
	10. Sınıf	53 (37.6)	65 (46.1)	23 (16.3)		
	11. Sınıf	61 (37.7)	69 (42.6)	32 (19.8)		
	12. Sınıf	12 (23.5)	20 (39.2)	19 (37.3)		
Gen teknolojisiyle daha fazla ürün elde edilerek ülke ekonomisine katkı sağlanabilir	9. Sınıf	24 (38.1)	26 (41.3)	13 (20.6)	13,123	0,041*
	10. Sınıf	53 (37.6)	55 (39.0)	33 (23.4)		
	11. Sınıf	54 (33.3)	80 (49.4)	28 (17.3)		
	12. Sınıf	13 (25.5)	18 (35.3)	20 (39.2)		
Alerjik hastalıkların artışına GDO'lu gıdaların tüketimi sebep olmuştur	9. Sınıf	19 (30.2)	29 (46.0)	15 (23.8)	15,311	0,018*
	10. Sınıf	42 (29.8)	66 (46.8)	33 (23.4)		
	11. Sınıf	58 (35.8)	77 (47.5)	27 (16.7)		
	12. Sınıf	10 (19.6)	37 (72.5)	4 (7.8)		
Diğer ülkelerle rekabet edebilmek için GDO ile ilgili bazı riskleri kabul etmeliyiz	9. Sınıf	7 (11.1)	39 (61.9)	17 (27.0)	20,641	0,002**
	10. Sınıf	40 (28.4)	65 (46.1)	36 (25.5)		
	11. Sınıf	50 (30.9)	67 (41.4)	45 (27.8)		
	12. Sınıf	4 (7.8)	32 (62.7)	15 (29.4)		
GDO'ların yaygınlaşması diğer ürünlerin pazarına zarar vermiştir	9. Sınıf	25 (39.7)	26 (41.3)	12 (19.0)	38,826	0,000**
	10. Sınıf	45 (31.9)	78 (55.3)	18 (12.8)		
	11. Sınıf	53 (32.7)	86 (53.1)	23 (14.2)		
	12. Sınıf	11 (21.6)	15 (29.4)	25 (49.0)		

Öğrencilerin cinsiyetlerine göre biyoteknoloji ile ilgili anket sorularına verilen cevapların karşılaştırma test sonuçlarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık ortaya koyan ifadeler Çizelge 5.56'da yer verilmiştir. “Ülkelerin kalkınması için biyoteknolojik çalışmaların desteklenmesi gerektiğini düşünüyorum” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 8,272$, $p=0,016$). Kadın öğrencilerin ülkelerin kalkınmasında biyoteknolojik çalışmaları erkek öğrencilere göre daha fazla destekledikleri görülmüştür. “Biyoteknolojik ürünler besin zincirini (doğal besin üretme süreci) olumlu etkiler” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında istatistiki açıdan

anlamli farklilik tespit edilmiştir ($X^2 = 6,992$, $p=0,030$). Kadın öğrencilerin biyoteknolojik ürünlerin besin zincirini olumlu yönde etkileyeceğini düşünme konusunda erkek öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Biyoteknolojik ürünlerle ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğunu düşünüyorum” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında istatistiki açıdan anlamli farklilik tespit edilmiştir ($X^2 = 6,477$, $p=0,039$). Kadın öğrencilerin ekonomik büyüme ile biyoteknolojik ürünler arasında pozitif bir ilişki olduğunu düşünme konusunda erkek öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Biyoteknoloji ile uğraşan bir meslek sahibi olmayı düşünüyorum” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında istatistiki açıdan anlamli farklilik tespit edilmiştir ($X^2 = 10,496$, $p=0,005$). Kadın öğrencilerin biyoteknoloji ile ilgili bir meslek sahibi olmayı düşünme konusunda erkek öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Biyoteknolojik ürünlerin kullanılmasının artması ile çevre kirliliğinin artacağını düşünüyorum” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında istatistiki açıdan anlamli farklilik tespit edilmiştir ($X^2 = 11,962$, $p=0,003$). Kadın öğrencilerin biyoteknolojik ürün kullanımı yüzünden çevre kirliliğinin de artacağını düşünme konusunda erkek öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Biyoteknolojik ürünlerin insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiye sahip olacağını düşünüyorum” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında istatistiki açıdan anlamli farklilik tespit edilmiştir ($X^2 = 14,416$, $p=0,001$). Kadın öğrencilerin biyoteknolojik ürünlerin insanların da sağlığı üzerinde olumsuz etkileri olabileceğini düşünme konusunda erkek öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Biyoteknolojik ürünlerin sadece üreticilerine yarar sağladığını düşünüyorum” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında istatistiki açıdan anlamli farklilik tespit edilmiştir ($X^2 = 22,544$, $p=0,000$). Kadın öğrencilerin erkek öğrencilere göre biyoteknolojik ürünlerin sadece üreticilere yarar sağladıklarını daha fazla düşündükleri görülmüştür. “Biyoteknolojik yöntemlerle elde edilen gıdaların doğal gıdalar olmadığını düşünüyorum” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında istatistiki açıdan anlamli farklilik tespit edilmiştir ($X^2 = 9,224$, $p=0,010$). Kadın öğrencilerin erkek öğrencilere göre biyoteknolojik yollarla elde edilen gıdaların doğal olmadığını daha fazla düşündükleri görülmüştür. “Biyoteknoloji hakkında az bilgiye sahibiyim” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında istatistiki açıdan anlamli farklilik tespit edilmiştir ($X^2 = 11,663$, $p=0,003$). Kadın öğrencilerin erkek öğrencilere

göre biyoteknoloji hakkında daha az bilgi sahibi olduklarını düşündükleri görülmüştür. “Biyoteknolojik silahların üretilip uygunsuz bir şekilde kullanılmasından endişe duyuyorum” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2=7,423$, $p=0,024$). Kadın öğrencilerin erkek öğrencilere göre biyoteknolojik silahların uygunsuz kullanılmasından daha fazla endişe duydukları görülmüştür. “Biyoteknolojik çalışmalar hastalıklara karşı daha hızlı tedavi yollarının geliştirilmesini sağlayacaktır” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2=9,110$, $p=0,011$). Kadın öğrencilerin biyoteknolojik çalışmalar ile hastalıklara karşı daha hızlı tedavi yöntemlerinin geliştirileceği konusunda erkek öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür.

Yapılan bir araştırmada kadın ve erkekler arasında, tarımsal alanda ve gıda alanında uygulanabilecek biyoteknoloji konusunda anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Ancak sağlık ve kopyalamaya ilişkin biyoteknoloji uygulamaları konusunda farklı toplumsal cinsiyetler arasında anlamlı farklılıklar bulunmamaktadır. Genelde biyoteknolojiye ve de biyoteknolojinin tüm uygulama alanlarına kadınlar erkeklerden daha olumsuz bakmaktadır. (Erbaş, 2008)

Erkek öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik tutumu kız öğrencilere göre daha olumlu olmasının olası nedenlerinden biri erkek öğrencilerin bilim ve teknolojiye daha fazla ilgi duyması olabilir. Erkek çocuklar genellikle küçük yaşlardan itibaren bilim ve teknolojiyle ilgili alanları takip etmeye teşvik ediliyor ve bu da STEM kurslarına daha yüksek katılım oranlarıyla sonuçlanıyor. Bilim ve teknolojiye olan bu ilgi, erkek öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik tutumlarının neden daha olumlu olduğunu açıklayabilir. Toplum sıklıkla kızları bilim ve teknolojiyle ilgili alanlara yönelmekten caydıran cinsiyet rollerini güçlendiriyor. Ek olarak toplum, kadınların bilim ve teknolojiye daha az yetenekli olduğuna dair stereotipleri sürdürüyor ve bu da kız öğrencilerin biyoteknoloji alanında kariyer yapmaktan vazgeçirmesine neden olabiliyor. Eğitim ve işyerindeki cinsiyet önyargıları da kadınların biyoteknolojiye yönelmesini engelleyebilir.

Çizelge 5.60: Öğrencilerin cinsiyetlerine göre biyoteknoloji ile ilgi anket soruları arasındaki karşılaştırma test sonuçları

Soru	Cinsiyet	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	X ²	P
		n (%)	n (%)	n (%)		
Ülkelerin kalkınması için biyoteknolojik çalışmaların desteklenmesi gerektiğini düşünüyorum	Kadın	148 (46.2)	124 (38.8)	48 (15.0)	8,272	0,016*
	Erkek	40 (41.2)	51 (52.6)	6 (6.2)		
Biyoteknolojik ürünler besin zincirini (doğal besin üretme süreci) olumlu etkiler	Kadın	80 (25.0)	148 (46.2)	92 (28.7)	6,992	0,030*
	Erkek	36 (37.1)	32 (33.0)	29 (29.9)		
Biyoteknolojik ürünlerle ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğunu düşünüyorum	Kadın	92 (28.7)	149 (46.6)	79 (24.7)	6,477	0,039*
	Erkek	37 (38.1)	47 (48.5)	13 (13.4)		
Biyoteknoloji ile uğraşan bir meslek sahibi olmayı düşünüyorum	Kadın	66 (20.6)	135 (42.2)	119 (37.2)	10,496	0,005**
	Erkek	18 (18.6)	58 (59.8)	21 (21.6)		
Biyoteknolojik ürünlerin kullanılmasının artması ile çevre kirliliğinin artacağını düşünüyorum	Kadın	107 (33.4)	147 (45.9)	66 (20.6)	11,962	0,003**
	Erkek	18 (18.6)	45 (46.4)	34 (35.1)		
Biyoteknolojik ürünlerin insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiye sahip olacağını düşünüyorum	Kadın	110 (34.4)	146 (45.6)	64 (20.0)	14,416	0,001**
	Erkek	14 (14.4)	60 (61.9)	23 (23.7)		
Biyoteknolojik ürünlerin sadece üreticilerine yarar sağladığını düşünüyorum	Kadın	130 (40.6)	122 (38.1)	68 (21.2)	22,544	0,000**
	Erkek	19 (19.6)	63 (64.9)	15 (15.5)		
Biyoteknolojik yöntemlerle elde edilen gıdaların doğal gıdalar olmadığını düşünüyorum	Kadın	128 (40.0)	129 (40.3)	63 (19.7)	9,224	0,010**
	Erkek	32 (33.0)	55 (56.7)	10 (10.3)		
Biyoteknoloji hakkında az bilgiye sahibiyim.	Kadın	122 (38.1)	111 (34.7)	87 (27.2)	11,663	0,003**
	Erkek	32 (33.0)	51 (52.6)	14 (14.4)		
Biyoteknolojik silahların üretilip uygunsuz bir şekilde kullanılmasından endişe duyuyorum.	Kadın	133 (41.6)	122 (38.1)	65 (20.3)	7,423	0,024*
	Erkek	27 (27.8)	51 (52.6)	19 (19.6)		
Biyoteknolojik çalışmalar hastalıklara karşı daha hızlı tedavi yollarının geliştirilmesini sağlayacaktır.	Kadın	115 (35.9)	125 (39.1)	80 (25.0)	9,110	0,011*
	Erkek	22 (22.7)	54 (55.7)	21 (21.6)		

Öğrencilerin cinsiyetlerine göre genetik değiştirme çalışmaları ile ilgi anket sorularına verilen cevapların karşılaştırma test sonuçlarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık ortaya koyan ifadeler Çizelge 5.57’de yer verilmiştir. “Bitkilerin ve hayvanların genleriyle oynamak biyoçeşitliliği etkiler” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 12,837$, $p = 0,002$). Kadın öğrencilerin erkek öğrencilere göre bitki ve hayvan genetiğiyle oynamanın biyoçeşitliliği etkileyeceğini daha fazla düşündükleri görülmüştür. “Bitkilerin genleriyle oynanarak bitkiler böceklerle daha dirençli hale

getirilebilir” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 8,514$, $p=0,014$). Kadın öğrencilerin genleri ile oynanmış bitkilerin böceklere karşı daha dirençli yapılabileceğini düşünme konusunda erkek öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Bitkilerin genleriyle oynayarak hemen bozulmayan sebze ve meyveler üretilebilir” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 7,154$, $p=0,028$). Kadın öğrencilerin genleri ile oynanmış bitkilerden hemen bozulmayan meyve ve sebzeler üretilebileceğini düşünme konusunda erkek öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Gen teknolojisi sağlık alanında kullanılabilir” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 6,006$, $p=0,050$). Kadın öğrencilerin gen teknolojisinin sağlık alanında kullanılabileceğini düşünme konusunda erkek öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Biyoteknolojik yöntemlerle genetiği değiştirilen gıdalar sayesinde dünyadaki açlık sorunu çözülebilir” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 11,433$, $p=0,003$). Kadın öğrencilerin genetiği değiştirilen gıdalar ile dünyadaki açlık sorunun çözülebileceğini düşünme konusunda erkek öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Genetiği değiştirilmiş ürünler yerine bahçemde yetiştirdiğim ürünleri tercih ederim” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 10,540$, $p=0,005$). Kadın öğrencilerin GDO’lu ürünler yerine bahçelerinde yetiştirdiği ürünü tercih etme durumu erkek öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmüştür. “Alerjik hastalıkların artışına GDO’lu gıdaların tüketimi sebep olmuştur” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 7,141$, $p=0,028$). Kadın öğrencilerin GDO’lu gıdaların tüketiminin alerjik hastalıkların artmasına neden olduğunu düşünme konusunda erkek öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “GDO’lu gıdalar insanı zehirleyebilir” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 11,326$, $p=0,003$). Kadın öğrencilerin GDO’lu gıdaların insanları zehirleyebileceğini düşünme konusunda erkek öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür.

Yapılan başka bir araştırmada Tüketicilerin bilim ve teknolojiye yönelik tutumlarını ölçmek için kullanılan son cümle “Pek çok sorun daha ileri teknoloji

uygulanarak çözülebilir” cümlesidir. Tüketicilerin %52,7’si bu cümleye katıldıklarını bildirmişlerdir. Araştırma kapsamına alınan kadınların %50,5’inin, erkeklerin %55,0’ının “Pekçok sorun daha ileri teknoloji uygulanarak çözülebilir” cümlesine katıldıkları, bu cümleye kesinlikle katıldıklarını belirten erkeklerin (%21.5), katılmadıklarını ve kararsız olduklarını belirten kadınların oranından (%14.5, %14.5) daha yüksek olduğu bulunmuştur. (özgen , emiroğlu , yıldız, taş, & puruçuoğlu, 2007) Genel olarak üretimde gen teknolojisinin kullanılmasına ilişkin yapılan çalışmada Kadınların %15,5’i, erkeklerin %16,5’i genel olarak üretimde gen teknolojisinin kullanılmasına kesinlikle karşı olduklarını belirtmişlerdir (Özgen vd., 2007)

Başka bir araştırma bulguları erkeklerin bayanlara göre GDO'lara yönelik tutumlarının daha pozitif/olumlu olduğunu göstermektedir. Buna karşın, GDO tutumları üzerine bayanların erkeklerden daha pozitif tutuma sahip olduklarına dair bir araştırmaya rastlanılmamıştır (Özel vd., 2009)

Yalnızca bir araştırmada (Saba ve Vassalo, 2002) tüketicilerin domates üretiminde gen teknolojisinin kullanımına ilişkin cinsiyetin etkisi incelenmiş, ancak erkeklerin ve kadınların tutumları arasında herhangi anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. (Prokop vd., 2007) araştırmasında, genellikle kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha olumsuz tutum sergilemelerinin nedenini, kız üniversite öğrencilerdeki düşük bilgi seviyesinin bir neticesi olabileceğini belirtmiştir. Başka bir açıdan bu sonuç, bayan öğrencilerin yeni ürünlere karşı olumsuz tutum sergilemeleri ile de açıklanabilir (Moerbeek and Casimir 2005). Araştırmada, tutumlar arasındaki farklılıklar alt boyutlar bazında incelendiğinde, erkek öğrencilerin DNA'nın manipülasyonu, genetiği değiştirilmiş organizmaların üretimi, genetik mühendisliğinin riskleri ve genetiği değiştirilmiş bitkilere yönelik tutumlarının kız öğrencilere göre daha olumlu olduğu görülmektedir. Bu durum, bayanların genetik modifikasyona yönelik tutumlarının erkeklere göre daha isteksiz olmaları ile de açıklanabilir (Moerbeek and Casimir, 2005).

Çizelge 5.61: Öğrencilerin cinsiyetlerine göre genetik değiştirme çalışmaları ile ilgili anket soruları arasındaki karşılaştırma test sonuçları

Soru	Cinsiyet	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	X ²	P
		n (%)	n (%)	n (%)		
Bitkilerin ve hayvanların genleriyle oynamak biyoçeşitliliği etkiler	Kadın	186 (58.1)	85 (26.6)	49 (15.3)	12,837	0,002**
	Erkek	53 (54.6)	40 (41.2)	4 (4.1)		
Bitkilerin genleriyle oynanarak bitkiler böceklere daha dirençli hale getirilebilir.	Kadın	107 (33.4)	135 (42.2)	78 (24.4)	8,514	0,014*
	Erkek	28 (28.9)	56 (57.7)	13 (13.4)		
Bitkilerin genleriyle oynayarak hemen bozulmayan sebze ve meyveler üretilebilir	Kadın	94 (29.4)	135 (42.2)	91 (28.4)	7,154	0,028*
	Erkek	30 (30.9)	52 (53.6)	15 (15.5)		
Gen teknolojisi sağlık alanında kullanılabilir	Kadın	113 (35.3)	127 (39.7)	80 (25.0)	6,006	0,050*
	Erkek	42 (43.3)	42 (43.3)	13 (13.4)		
Biyoteknolojik yöntemlerle genetiği değiştirilen gıdalar sayesinde dünyadaki açlık sorunu çözülebilir	Kadın	84 (26.2)	142 (44.4)	94 (29.4)	11,433	0,003**
	Erkek	33 (34.0)	52 (53.6)	12 (12.4)		
Genetiği değiştirilmiş ürünler yerine bahçemde yetiştirdiğim ürünleri tercih ederim.	Kadın	131 (40.9)	129 (40.3)	60 (18.8)	10,540	0,005**
	Erkek	23 (23.7)	55 (56.7)	19 (19.6)		
Alerjik hastalıkların artışına GDO'lu gıdaların tüketimi sebep olmuştur	Kadın	102 (31.9)	150 (46.9)	68 (21.2)	7,141	0,028*
	Erkek	27 (27.8)	59 (60.8)	11 (11.3)		
GDO'lu gıdalar insanı zehirleyebilir	Kadın	118 (36.9)	139 (43.4)	63 (19.7)	11,326	0,003**
	Erkek	28 (28.9)	60 (61.9)	9 (9.3)		

Öğrencilerin yaş düzeylerine göre biyoteknoloji ile ilgili anket sorularına verilen cevapların karşılaştırma test sonuçlarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık ortaya koyan ifadeler Çizelge 5.58'de yer verilmiştir. “Biyoteknolojik ürünlerin yaygınlaşmasının gelecek nesillerin yaşam standartlarını yükseltecektir” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin yaş düzeyleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 10,907$, $p=0,028$). Yaş düzeyi 15-16 olan öğrencilerin biyoteknolojik ürün yaygınlaşmasının gelecek nesillerin yaşam standartlarını yükselteceğini düşünme konusunda diğer yaş düzeylerinde olan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Biyoteknolojinin çevresel problemlerin çözümü için gerekli olduğunu düşünüyorum” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin yaş düzeyleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 14,579$, $p=0,006$). Yaş düzeyi 15-16 olan öğrencilerin biyoteknolojinin çevresel problemlerin çözümü noktasında gerekli olduğunu düşünme konusunda diğer yaş düzeylerinde olan

öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Besin kalitesinin artırılması için biyoteknolojik uygulamaların gerekli olduğunu düşünüyorum” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin yaş düzeyleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 16,376$, $p=0,003$). Yaş düzeyi 15-16 olan öğrencilerin daha kaliteli besinler için biyoteknolojik uygulamaların gerekli olduğunu düşünme konusunda diğer yaş düzeylerinde olan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Biyoteknolojinin ülkemde yaygınlaşmasını doğru buluyorum” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin yaş düzeyleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 10,483$, $p=0,033$). Yaş düzeyi 15-16 olan öğrencilerin biyoteknolojinin ülkesinde yaygınlaşmasının doğru olduğunu düşünme konusunda diğer yaş düzeylerinde olan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Biyoteknoloji hakkında az bilgiye sahibiyim” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin yaş düzeyleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 16,293$, $p=0,003$). Yaş düzeyi 15-16 olan öğrencilerin biyoteknoloji hakkında diğer yaş düzeylerinde olan öğrencilere göre daha az bilgi sahibi olduklarını düşündükleri görülmüştür. “Biyoteknolojik çalışmalar hastalıklara karşı daha hızlı tedavi yollarının geliştirilmesini sağlayacaktır” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin yaş düzeyleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 10,362$, $p=0,035$). Yaş düzeyi 15-16 olan öğrencilerin biyoteknolojik çalışmalar ile hastalıklara karşı daha hızlı tedavi yolları geliştirilebileceğini düşünme konusunda diğer yaş düzeylerinde olan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür.

Biyoteknoloji alanı sürekli gelişmektedir ve lise öğrencilerinin bu alana yönelik tutumları çeşitli faktörlerden etkilenebilmektedir. Araştırmalar, bu tutumların öğrencilerin yaşı ilerledikçe değişme eğiliminde olduğunu göstermiştir. Aslında çalışmalar, lise öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik tutumlarının yaşlarından etkilendiğini, daha büyük öğrencilerin gençlere göre farklı tutumlar sergilediğini göstermiştir. Ancak yaşla birlikte ortaya çıkan tutumlardaki spesifik değişiklikler lise öğrencileri arasında farklılık göstermektedir. Lise öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik tutumlarındaki bu değişiklikleri yönlendiren temel faktörleri keşfetmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Hayatımızın birçok yönünü etkileme potansiyeline sahip olan biyoteknoloji alanında öğrencileri daha iyi eğitmek ve bu alana dahil etmek için bu değişiklikleri anlamak önemlidir (Soğukpınar ve Karışan, 2019).

Lise öğrencileri arasında biyoteknolojiye yönelik tutumlardaki yaşa bağlı farklılıklara yönelik yapılan çalışmada lise öğrencilerinin biyoteknolojik uygulamalara yönelik tutumlarda yaşa bağlı farklılıklar olduğunu tespit edilmiştir (Olsher ve Dreyfus, 1999).

Yaşlı nesillerin biyoteknolojiye karşı daha olumsuz bir tutuma sahip olmasının bir nedeni, genetiği değiştirilmiş organizmaların (GDO'lar) güvenliğine ilişkin yanlış kanılardır. Bu ürünlerin güvenliğini sağlamaya yönelik sıkı testlerden ve düzenlemelerden haberdar olmayabilirler. Ayrıca değişime ve yeni teknolojiye karşı daha dirençli olabilirler. Son olarak, geleneksel tarım yöntemlerine karşı daha romantik bir bakış açısına sahip olabilirler ve yeni gelişmelere daha az açık olabilirler. Öte yandan genç nesillerin GDO'ların faydaları konusunda daha fazla bilgi sahibi olmaları biyoteknolojiye karşı daha olumlu bir tutuma sahip olmalarına neden olabilir. Ayrıca yeni teknolojiye daha açık olabilirler ve geleneksel yöntemlere göre verimlilik ve sürdürülebilirliğe öncelik verebilirler. Ancak biyoteknolojiye yönelik tutumları etkileyen tek faktör yaş değildir. Eğitim düzeyi ve bilimsel okuryazarlığın da önemli bir etkisi olabilir. Kültürel ve dini inançlar da biyoteknolojiye yönelik tutumları şekillendirebilir. GDO'lara maruz kalma gibi kişisel deneyimler de tutumları etkileyebilir.

Çizelge 5.62: Öğrencilerin yaş düzeylerine göre biyoteknoloji ile ilgi anket soruları arasındaki karşılaştırma test sonuçları

Soru	Yaş	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	X ²	P
		n (%)	n (%)	n (%)		
Biyoteknolojik ürünlerin yaygınlaşmasının gelecek nesillerin yaşam standartlarını yükseltecektir	13-14 yaş	5 (9.6)	31 (59.6)	16 (30.8)	10,907	0,028*
	15-16 yaş	71 (30.3)	113 (48.3)	50 (21.4)		
	17 yaş ve üzeri	29 (22.1)	71 (54.2)	31 (23.7)		
Biyoteknolojinin çevresel problemlerin çözümü için gerekli olduğunu düşünüyorum	13-14 yaş	18 (34.6)	21 (40.4)	13 (25.0)	14,579	0,006**
	15-16 yaş	85 (36.3)	122 (52.1)	27 (11.5)		
	17 yaş ve üzeri	33 (25.2)	66 (50.4)	32 (24.4)		
Besin kalitesinin artırılması için biyoteknolojik uygulamaların gerekli olduğunu düşünüyorum	13-14 yaş	12 (23.1)	28 (53.8)	12 (23.1)	16,376	0,003**
	15-16 yaş	71 (30.3)	131 (56.0)	32 (13.7)		
	17 yaş ve üzeri	24 (18.3)	68 (51.9)	39 (29.8)		
Biyoteknolojinin ülkemizde	13-14 yaş	9 (17.3)	28 (53.8)	15 (28.8)	10,483	0,033*
	15-16 yaş	89 (38.0)	99 (42.3)	46 (19.7)		

Soru	Yaş	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	X ²	P		
		n (%)	n (%)	n (%)				
yaygınlaşmasını doğru buluyorum	17 yaş ve üzeri	36 (27.5)	65 (49.6)	30 (22.9)	16,293	0,003**		
	13-14 yaş	9 (17.3)	28 (53.8)	15 (28.8)				
Biyoteknoloji hakkında az bilgiye sahibiyim	15-16 yaş	101 (43.2)	75 (32.1)	58 (24.8)				
	17 yaş ve üzeri	44 (33.6)	59 (45.0)	28 (21.4)				
Biyoteknolojik çalışmalar hastalıklara karşı daha hızlı tedavi yollarının geliştirilmesini sağlayacaktır.	13-14 yaş	14 (26.9)	26 (50.0)	12 (23.1)			10,362	0,035*
	15-16 yaş	91 (38.9)	94 (40.2)	49 (20.9)				
	17 yaş ve üzeri	32 (24.4)	59 (45.0)	40 (30.5)				

Öğrencilerin yaş düzeylerine göre genetik değiştirme çalışmaları ile ilgili anket sorularına verilen cevapların karşılaştırma test sonuçlarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık ortaya koyan ifadeler Çizelge 5.59'da yer verilmiştir. "Bitkilerin ve hayvanların genleriyle oynamak biyoçeşitliliği etkiler" ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin yaş düzeyleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 14,010$, $p=0,007$). Yaş düzeyi 15-16 olan öğrencilerin bitki ve hayvanların genleriyle oynamanın biyoçeşitliliği diğer yaş düzeylerinde olan öğrencilere göre daha fazla etkileyeceğini düşündükleri görülmüştür. "Genetiği değiştirilmiş organizmalar sayesinde çiftçiler daha fazla ürün alabilirler" ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin yaş düzeyleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 22,096$, $p=0,000$). Yaş düzeyi 15-16 olan öğrencilerin diğer yaş düzeylerinde olan öğrencilere göre GDO'lu organizmalar sayesinde çiftçilerin daha fazla elde edebileceklerini düşündükleri görülmüştür. "Bitkilerin genleriyle oynamak doğaya müdahaledir" ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin yaş düzeyleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 13,359$, $p=0,010$). Yaş düzeyi 15-16 olan öğrencilerin bitkilerin genleriyle oynamanın doğal dengeye müdahale olduğunu düşünme konusunda diğer yaş düzeylerinde olan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. "Genetiği değiştirilmiş ürünler yerine bahçemde yetiştirdiğim ürünleri tercih ederim" ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin yaş düzeyleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 15,166$, $p=0,004$). Yaş düzeyi 15-16 olan öğrencilerin GDO'lu ürünler yerine bahçesinde yetiştirdiği ürünleri tercih etmeyi düşünme konusunda diğer yaş düzeylerinde olan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. "Biyoteknolojik yöntemlerle genetiği değiştirilmiş gıdaların zararsız olduğuna inanırsam kullanırım" ifadesine verilen yanıtlar ile

öğrencilerin yaş düzeyleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 10,790$, $p=0,029$). Yaş düzeyi 15-16 olan öğrencilerin GDO'lu ürünlerin zarar olduğuna inanması durumunda kullanacağını düşünme konusunda diğer yaş düzeylerinde olan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Kanser vakalarının görülme sıklığının artması GDO yüzündendir” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin yaş düzeyleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 10,861$, $p=0,028$). Yaş düzeyi 15-16 olan öğrencilerin GDO'lu ürünler yüzünden kanser vakalarının arttığını düşünme konusunda diğer yaş düzeylerinde olan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “Alerjik hastalıkların artışına GDO'lu gıdaların tüketimi sebep olmuştur” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin yaş düzeyleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 15,132$, $p=0,004$). Yaş düzeyi 15-16 olan öğrencilerin GDO'lu ürünlerin alerjik hastalıkların artmasına neden olduğunu düşünme konusunda diğer yaş düzeylerinde olan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “GDO'lu gıdalar insanı zehirleyebilir” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin yaş düzeyleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 16,564$, $p=0,002$). Yaş düzeyi 15-16 olan öğrencilerin GDO'lu gıdaların insanları zehirleyebileceğini düşünme konusunda diğer yaş düzeylerinde olan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. “GDO'ların yaygınlaşması diğer ürünlerin pazarına zarar vermiştir” ifadesine verilen yanıtlar ile öğrencilerin yaş düzeyleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($X^2 = 24,202$, $p=0,000$). Yaş düzeyi 15-16 olan öğrencilerin GDO'lu ürünlerin yaygınlaşmasının diğer ürünlerin pazarına zarar verdiğini düşünme konusunda diğer yaş düzeylerinde olan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür.

2-17 yaş grupları ile yapılan benzer çalışmaların sonucunda öğrencilerin çoğunun mikroorganizmaların biyoteknolojik yöntemlerde kullanılmasını kabul ettikleri belirlenmiştir. Bu durumda mikroorganizmalarda gerçekleştirilen genetik modifikasyonun kabul edilme oranının öğrenci yaş grubuna göre değiştiği anlaşılmakta ve bu değişimin eğitim düzeylerinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Dawson ve Schibeci, 2003; Dawson, 2007).

Çizelge 5.63: Öğrencilerin yaş düzeylerine göre genetik değiştirme çalışmaları ile ilgili anket soruları arasındaki karşılaştırma test sonuçları

Soru	Yaş	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	X ²	P
		n (%)	n (%)	n (%)		
Bitkilerin ve hayvanların genleriyle oynamak biyoçeşitliliği etkiler	13-14 yaş	28 (53.8)	12 (23.1)	12 (23.1)	14,010	0,007**
	15-16 yaş	148 (63.2)	64 (27.4)	22 (9.4)		
	17 yaş ve üzeri	63 (48.1)	49 (37.4)	19 (14.5)		
Genetiği değiştirilmiş organizmalar sayesinde çiftçiler daha fazla ürün alabilirler.	13-14 yaş	12 (23.1)	22 (42.3)	18 (34.6)	22,096	0,000**
	15-16 yaş	98 (41.9)	92 (39.3)	44 (18.8)		
	17 yaş ve üzeri	30 (22.9)	54 (41.2)	47 (35.9)		
Bitkilerin genleriyle oynamak doğaya müdahaledir	13-14 yaş	21 (40.4)	13 (25.0)	18 (34.6)	13,359	0,010**
	15-16 yaş	92 (39.3)	104 (44.4)	38 (16.2)		
	17 yaş ve üzeri	43 (32.8)	54 (41.2)	34 (26.0)		
Genetiği değiştirilmiş ürünler yerine bahçemde yetiştirdiğim ürünleri tercih ederim	13-14 yaş	22 (42.3)	21 (40.4)	9 (17.3)	15,166	0,004**
	15-16 yaş	99 (42.3)	101 (43.2)	34 (14.5)		
	17 yaş ve üzeri	33 (25.2)	62 (47.3)	36 (27.5)		
Biyoteknolojik yöntemlerle Genetiği değiştirilmiş gıdaların zararsız olduğuna inanırsam kullanırım	13-14 yaş	18 (34.6)	21 (40.4)	13 (25.0)	10,790	0,029*
	15-16 yaş	91 (38.9)	94 (40.2)	49 (20.9)		
	17 yaş ve üzeri	30 (22.9)	71 (54.2)	30 (22.9)		
Kanser vak'alarının görülme sıklığının artması GDO yüzündendir	13-14 yaş	15 (28.8)	18 (34.6)	19 (36.5)	10,861	0,028*
	15-16 yaş	73 (31.2)	115 (49.1)	46 (19.7)		
	17 yaş ve üzeri	45 (34.4)	48 (36.6)	38 (29.0)		
Alerjik hastalıkların artışına GDO'lu gıdaların tüketimi sebep olmuştur	13-14 yaş	13 (25.0)	22 (42.3)	17 (32.7)	15,132	0,004**
	15-16 yaş	85 (36.3)	108 (46.2)	41 (17.5)		
	17 yaş ve üzeri	31 (23.7)	79 (60.3)	21 (16.0)		
GDO'lu gıdalar insanı zehirleyebilir	13-14 yaş	23 (44.2)	20 (38.5)	9 (17.3)	16,564	0,002**
	15-16 yaş	95 (40.6)	105 (44.9)	34 (14.5)		
	17 yaş ve üzeri	28 (21.4)	74 (56.5)	29 (22.1)		
GDO'ların yaygınlaşması diğer ürünlerin pazarına zarar vermiştir.	13-14 yaş	15 (28.8)	29 (55.8)	8 (15.4)	24,202	0,000**
	15-16 yaş	90 (38.5)	115 (49.1)	29 (12.4)		
	17 yaş ve üzeri	29 (22.1)	61 (46.6)	41 (31.3)		

Lise öğrencilerinin biyoteknoloji uygulamalarına ilişkin bilgi düzeylerinin ve bu uygulamalara yönelik tutumlarının belirlenmesini amaçlayan bir çalışmada öğrencilerin genel olarak biyoteknolojinin potansiyel faydalarına ilişkin olumlu bakış açısına sahip oldukları bulunmuştur (Özel vd., 2009) Özellikle öğrenciler biyoteknolojik ürünlerin yaygın kullanımının gelecek nesillerin yaşam standartlarını yükselteceğine inanıyorlardı (Soğukpınar ve Karışan, 2020. Biyoteknolojiye yönelik bu olumlu tutum, lise öğrencilerinin biyoteknolojinin yaşam kalitemizi iyileştirme potansiyelinin farkına vardıklarını göstermektedir.

Ülkemizde, biyoteknoloji konusunda tartışmalar, farklı çevreleri ve alanları kapsayacak biçimde genişleyerek artmaktadır. Özellikle son yıllarda üniversitelerde de Biyoteknoloji eğitimi verecek bölümlerin açılması bu alanda yapılan çalışmaların artmasını ve biyoteknolojinin ne olduğu ile ilgili daha yaygın bir bilgi oluşmasını sağlamıştır. Biyoteknolojinin yaygınlaşması beraberinde birçok tartışmaları da getirmiştir. Yararları ve zararlarının yanı sıra gelecekte ortaya çıkabilecek olası riskleri de son dönemlerde yaygın bir tartışma konusu oluşturmaktadır. Her geçen gün insan zihninin sınırlarını zorlayan çalışmaların gündeme gelmesi bilinmeyen sonuçları ile ilgili endişe yaratmaktadır. Kurulan enstitüler aracılığıyla gerek bilimsel gerek belirli sivil toplum kuruluşları, siyasetçileri kapsayacak biçimde daha farklı çevrelerde tartışılmaya başlanmıştır.

Tüketici bilincinin yetersiz olmaması, yeni bir alan olması ve gelecekteki belirsizlik durumu biyoteknolojinin insan ve çevreye getirebileceği yararlar ve bilinçsiz kullanım sonucu ortaya çıkabilecek riskler konusunun sistemli ve sağlıklı olarak tartışılmadığı görülmektedir. Ülkemizde bilimsel konuların geri planda olmasından dolayı bu konuda da siyasi tartışmalar bilimsel tartışmaların önüne geçmektedir.

Biyoteknolojinin sonuçları üzerinde ciddi tartışmalar yapılmadan, ülkemizde üretimi yasak olmasına karşın genetik olarak değiştirilmiş ürünler yaşamımızda ciddi oranda yer edinmiştir. Öte yanda biyoteknolojinin olumsuz sonuçları olduğu kadar olumlu sonuçları da düşünülmelidir. Biyoteknoloji uygulamalarının olumlu sonuçlarının gerçekleşebilmesi için, bu teknolojinin de insanlık açısından iyiye ya da olumluya kullanılması gerekmektedir. Biyoteknolojinin diğer tekniklerden farkı, onun kötüye kullanımının daha açık olması olmasıdır.

Profesör Dr. Hayriye ERBAŞ yaptığı bir çalışmada bu konu ile ilgili olarak “Devletin doğrudan desteği dışında üniversite-sanayi iş birliğinin desteklenmesi ile hem araştırma faaliyetlerinin sanayi çevrelerince desteklenmesi hem de ve daha da önemlisi üniversitelerde gerçekleştirilen bilimsel çalışmaların sonuçlarının, sanayide kullanılması aracılığıyla, ülkenin kalkınması açısından işlevsel kılınması olanaklı olacaktır. Geçmişte çoğunlukla üretim sektöründe gündeme gelen teknoloji kavramı son yıllarda hemen her alanda geçerli olmaya başlamıştır. Bunun nedeni, verimli çalışmanın, ekonomik üretkenlik ve toplumsal kalkınma açısından taşıdığı önemdir. Nitekim bu gerçeğin bilincine varan işletmeler verimliliği artırma yönünde olağanüstü yatırımlar

yapmaktadır. Üniversiteler ise, bu olağanüstü yatırımların olumlu ve olumsuz yönlerini araştırmak ve açıklamakla yükümlüdürler. Bu bir etik sorundur ve bilim insanları bunun sorumluluğu taşımalarıdır. “değerlendirmesini yapmıştır.

Sonuç olarak, biyoteknolojiye yönelik tutumlar karmaşıktır ve yaş, eğitim düzeyi, kültürel ve dini inançlar ve kişisel deneyimler gibi çeşitli faktörlerden etkilenir. Biyoteknolojinin güvenliği ve etkisi konusunda geçerli endişeler olsa da potansiyel faydalarını kabul etmek ve bilinçli kararlar vermek için kanıta dayalı akıl yürütmeyi kullanmak önemlidir. Sonuçta biyoteknolojinin sorumlu ve etik kullanımı, küresel zorlukların üstesinden gelmeye ve yaşam kalitemizi iyileştirmeye yardımcı olabilir.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik tutumlarının belirlenmesini amaçlayan araştırma bulguları aşağıda sıralanmıştır.

6.1 Alana Göre Biyoteknolojiye ve Genetik Değiştirme Çalışmalarına Karşı Tutum

Öğrencilerin biyoteknoloji ve genetik değiştirme çalışmaları hakkında düşüncelerine seçtikleri alanın etkisi incelendiğinde yapılan çalışmada Sayısal alanda okuyan öğrencilerin biyoteknolojik ürünlerin yaygınlaşması durumunda sonraki nesillerin yaşam standartlarının olumlu yönde değişimi, çevresel problemlerin çözümü olarak görülmesi konularında diğer alanlarda okuyan öğrencilere göre daha kararsız oldukları görülmüştür. Sayısal alanda okuyan öğrencilerin diğer alanlarda okuyan öğrencilere kıyasla biyoteknolojik gıdaların doğal olmadığını düşündükleri görülmüştür. Alanı eşit ağırlık olan öğrencilerin biyoteknolojinin ülkesinde yaygınlaşması, biyoteknoloji ile ilgili bilgi sahibi oldukları düşünceleri, biyoteknolojinin nesli tükenen canlıların devamlılığını sağlayacağı düşünceleri konularında diğer alanlarda okuyan öğrencilere göre daha kararsız oldukları görülmüştür. Analiz sonuçları genel olarak incelendiğinde öğrencilerin biyoteknoloji ile ilgili yöneltilen sorulara katılıp katılmama noktasında çoğunlukla kararsız kaldıkları görülmektedir.

Alanı eşit ağırlık olan öğrencilerin bitki ve hayvanların genleriyle oynamanın biyoçeşitliliği diğer alanlarda okuyan öğrencilere göre daha fazla etkileyeceğini düşüncesinde oldukları görülmüştür. Sayısal alanda okuyan öğrencilerin genleriyle oynanmış bitkilerin böceklere karşı daha dayanıklı olacakları, genleriyle oynanmış bitki ve hayvanlardan elde edilecek ürünlerin daha sağlıklı olduğunu düşünme, GDO'lu gıdaların alerjik hastalıklara neden olduğu düşüncesi, GDO'lu ürünlerin sağlığa zararlı olabileceği noktasındaki bilinmezlik konularında diğer alanlarda okuyan öğrencilere göre daha kararsız oldukları görülmüştür.

Yaptığımız çalışmada özellikle, sayısal öğrencilerin genellikle matematik, fizik ve kimyada daha iyi oldukları bilinmektedir ve sayısal öğrenciler Biyoloji eğitimi almaktadırlar. Bu yüzden bu grup öğrencilerin daha kararlı bir görüş sergileme beklentisi oluşmakta. Ancak yeni öğrendikleri bilgilerin de kararsızlığı beraberinde getirmiş olabileceği yorumunu da yapabiliriz. Sözel öğrencilerin ise daha fazla dil ve sosyal bilimler dersi aldıkları bilinmektedir. Bu nedenle, biyoteknoloji gibi daha bilim ağırlıklı konulara karşı ilgileri az olabilir. Bu da kararsızlığı beraberinde getirebilir.

Eşit ağırlık öğrencilerinin ise sayısal ve sözel öğrencilerin arasında bir yerde olduğu söylenebilir. Bu nedenle, biyoteknolojiye karşı tutumları da diğer öğrenciler gibi değişebilir. Yine genetik Değiştirme Çalışmaları ile ilgili konuda da genel olarak öğrenciler kararsız bir tutum sergilemişlerdir. Öğrencilerin seçtiği alan öğrencilerin biyoteknoloji ve genetik değiştirme çalışmalarına karşı düşünceleri konusuna etkiye sahip olmamıştır. Yapılan diğer araştırmalarda biyoteknoloji eğitiminin tutumu etkilediği sonucu ortaya çıksa da bu çalışmada genel olarak böyle bir sonuca ulaşamamıştır.

6.2 Sınıf Düzeyine Göre Biyoteknolojiye ve Genetik Değiştirme Çalışmalarına Karşı Tutum

Öğrencilerin okudukları sınıf düzeyine göre biyoteknoloji ve genetik değiştirme çalışmalarına karşı tutumları incelendiğinde 10. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin biyoteknolojik çalışmaların desteklenmesi ile ülkelerin kalkınmasına katkı sağladığı ifadesini diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha fazla destekledikleri görülmüştür. 11. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin bitkilerin çevre şartlarına karşı daha dayanıklı olması için biyoteknolojik uygulamalara ihtiyaç duyulduğu, biyoteknoloji ile ilgili kitap ve makale okumaktan keyif alındığı, çevresel problemlerin çözümü için biyoteknolojinin gerekli olduğu, biyoteknoloji ile üretilen gıdaların diğer gıdalardan daha sağlıklı olduğu, biyoteknolojinin ilaç endüstrisinin gelişmesi için önemli olduğu hakkında; biyoteknolojinin ülkesinde yaygınlaşmasını destekleme, biyoteknoloji çalışmaları sonucunda gelecekte canlıların mutasyon geçirmesinde endişelenme, biyoteknolojik ürün kullanımı ile çevre kirliliğinin de artacağı, biyoteknolojik ürünlerin sadece üreticilerin yararına olduğu, biyoteknolojik çalışmalar ile hastalıklara daha hızlı tedavi yollarının geliştirileceği ifadeleri hakkında diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. 11. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin bitki ve hayvanların genleriyle oynamanın biyoçeşitliliği diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha fazla etkileyeceğini düşüncesinde oldukları görülmüştür. 11. sınıf düzeyinde olan öğrencilerin genetiği değiştirilmiş ürünlerin tarımı ile tarımsal ilaç kullanımının azalacağı, genetiği değiştirilmiş ürünler sayesinde çiftçilerin daha fazla ürün üretebileceği, bitkilerin genetiğiyle oynamanın doğal denge ile oynamak olduğu, gen teknolojisi ile elde edilebilecek daha fazla ürünün ülke ekonomisine katkı sağlayacağı, GDO'lu gıda tüketimi sonucunda alerjik hastalıkların artacağı, ülkeler arası rekabet için GDO ile ilgili risklerin alınması gerektiği, GDO'lu

ürünlerin yaygınlaşması sonucunda diğer ürün pazarlarının zarar gördüğü ifadeleri hakkında diğer sınıf düzeylerinde okuyan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür.

6.3 Cinsiyete Göre Biyoteknolojiye ve ve Genetik Değiştirme Çalışmalarına Karşı Tutum

Kadın öğrencilerin ülkelerin kalkınmasında biyoteknolojik çalışmaları erkek öğrencilere göre daha fazla destekledikleri görülmüştür. Kadın öğrencilerin biyoteknolojik ürünlerin besin zincirini olumlu yönde etkileyeceğini düşünme, ekonomik büyüme ile biyoteknolojik ürünler arasında pozitif bir ilişki olduğunu düşünme, biyoteknoloji ile ilgili bir meslek sahibi olmayı düşünme, biyoteknolojik ürün kullanımı yüzünden çevre kirliliğinin de artacağını düşünme, biyoteknolojik ürünlerin insanların da sağlığı üzerinde olumsuz etkileri olabileceğini düşünme konularında erkek öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. Kadın öğrencilerin erkek öğrencilere göre biyoteknolojik ürünlerin sadece üreticilere yarar sağladıklarını, biyoteknolojik yollarla elde edilen gıdaların doğal olmadığını daha fazla düşündükleri görülmüştür. Kadın öğrencilerin erkek öğrencilere göre biyoteknoloji hakkında daha az bilgi sahibi olduklarını düşündükleri görülmüştür. Kadın öğrencilerin erkek öğrencilere göre biyoteknolojik silahların uygunsuz kullanılmasından daha fazla endişe duydukları görülmüştür. Kadın öğrencilerin biyoteknolojik çalışmalar ile hastalıklara karşı daha hızlı tedavi yöntemlerinin geliştirileceği konusunda erkek öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür.

Kadın öğrencilerin erkek öğrencilere göre bitki ve hayvan genetiğiyle oynamanın biyoçeşitliliği etkileyeceğini daha fazla düşündükleri görülmüştür. Kadın öğrencilerin genleri ile oynanmış bitkilerin böceklere karşı daha dirençli yapılabileceğini düşünme, genleri ile oynanmış bitkilerden hemen bozulmayan meyve ve sebzeler üretilebileceğini düşünme, gen teknolojisinin sağlık alanında kullanılabileceğini düşünme, genetiği değiştirilen gıdalar ile dünyadaki açlık sorunun çözülebileceğini düşünme, GDO'lu gıdaların tüketiminin alerjik hastalıkların artmasına neden olduğunu düşünme, GDO'lu gıdaların insanları zehirleyebileceğini düşünme konusunda erkek öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. Kadın öğrencilerin GDO'lu ürünler yerine bahçelerinde yetiştirdiği ürünü tercih etme durumu erkek öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmüştür.

6.4 Yaşa Göre Biyoteknolojiye ve Genetik Değişirme Çalışmalarına Karşı Tutum

Yaş düzeyi 15-16 olan öğrencilerin biyoteknolojik ürün yaygınlaşmasının gelecek nesillerin yaşam standartlarını yükselteceğini düşünme, biyoteknolojinin çevresel problemlerin çözümü noktasında gerekli olduğunu düşünme, daha kaliteli besinler için biyoteknolojik uygulamaların gerekli olduğunu düşünme, biyoteknolojinin ülkesinde yaygınlaşmasının doğru olduğunu düşünme, biyoteknolojik çalışmalar ile hastalıklara karşı daha hızlı tedavi yolları geliştirilebileceğini düşünme konularında diğer yaş düzeylerinde olan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür. Yaş düzeyi 15-16 olan öğrencilerin biyoteknoloji hakkında diğer yaş düzeylerinde olan öğrencilere göre daha az bilgi sahibi olduklarını düşündükleri görülmüştür. Yaş düzeyi 15-16 olan öğrencilerin diğer yaş düzeylerinde olan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür.

Yaş düzeyi 15-16 olan öğrencilerin bitki ve hayvanların genleriyle oynamanın biyoçeşitliliği diğer yaş düzeylerinde olan öğrencilere göre daha fazla etkileyeceğini düşündükleri görülmüştür. Yaş düzeyi 15-16 olan öğrencilerin diğer yaş düzeylerinde olan öğrencilere göre GDO'lu organizmalar sayesinde çiftçilerin daha fazla elde edebileceklerini düşündükleri görülmüştür. Yaş düzeyi 15-16 olan öğrencilerin bitkilerin genleriyle oynamanın doğal dengeye müdahale olduğunu düşünme, GDO'lu ürünler yerine bahçesinde yetiştirdiği ürünleri tercih etmeyi düşünme, GDO'lu ürünlerin zarar olduğuna inanması durumunda kullanacağını düşünme, GDO'lu ürünler yüzünden kanser vakalarının arttığını düşünme, GDO'lu ürünlerin alerjik hastalıkların artmasına neden olduğunu düşünme, GDO'lu gıdaların insanları zehirleyebileceğini düşünme, GDO'lu ürünlerin yaygınlaşmasının diğer ürünlerin pazarına zarar verdiğini düşünme ifadeleri hakkında diğer yaş düzeylerinde olan öğrencilere göre daha fazla kararsız oldukları görülmüştür.

6.5 Aşı Çalışmaları ile İlgili Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin % 51,2'si aşının yararlı ve gerekli olduğunu düşünmektedir. Basında çıkan olumsuz haberlerden % 41,2'sinin yani örneklem grubun çoğunluğunun etkilendiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin % 54,4'nün ise aşı olmadığı tespit edilmiştir ve % 66,7'si aşının kişisel tercih olması gerektiğini ifade etmiştir.

6.6 Lise Öğrencilerinin Biyoteknolojiye Yönelik Tutumlarının Değerlendirilmesine Dayalı Öneriler

- İlköğretim kademesinden itibaren Fen Bilimleri Öğretim Programında Fen Bilimleri dersi içeriğinde ünite konusu olarak yer alması ve işlenmesi; ortaöğretim kademesinde ayrı bir ders olarak eğitim müfredatında yerini alması,
- Biyoteknolojinin ne olduğu, yararları ve riskleri hakkında bilgi kirliliğini önlemek adına öğrencilere yönelik bilinçlendirme çalışmaları yapılması, öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitimler yapılması,
- Var olan biyoteknoloji çalışmalarının desteklenmesi ve devlet politikası haline getirilmesi,
- Biyoteknoloji ile ilgili uygulanabilir projelerin geliştirilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Anlar, A., (2011).*İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Sosyal Bilgiler ile Türkçe Dersine Yönelik Tutumları ve Bu Derslerdeki Başarıları Arasındaki İlişki.* s. 11.
- Arıkan, R., 2007. *Araştırma Teknikleri ve Rapor Hazırlama.* Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara, 418 s.
- Anonim a. 2000. *Uluslararası Rekabet Stratejileri:* Biyoteknoloji, TÜSİAD, Yayın No: 12/289, İstanbul.
- Anonim b.,2015, Boğaziçi Üniversitesi Biyoteknoloji AR-GE Strateji Belgesi.
- Anonimc.,2023.https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/kimya/kimya_son_surum.pdf
- Anonim d., 2018,Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı.
- Anonim e.,2018, Biyoloji Dersi Öğretim Programı.
- Brian Colwell, Biotechnology timeline: Humans have manipulated genes since the ‘dawnofcivilization’,<https://geneticliteracyproject.org/2021/09/24/biotechnology-timeline-humans-manipulating-genes-since-dawn-civilization>
- Çakmak, A. 2021, Seyahatnamelerde Doğubayazıt,Ü *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*
- Darcın, E. S., ve Türkmen, L. (2006). A study of prospectiveTurkishscienceteachers’ knowledge at the popular biotechnologicalissues. *Asia-Pacific Forum on Science Learning andTeaching* , 1-13.
- Doğru, M.S.(2010). *“İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Biyoteknoloji İle İlgili Yaklaşımları Ve Bilgi Seviyelerinin Ölçülmesi”* Yüksek Lisans Tezi Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı. Kastamonu.
- Dawson, V., Schibeci, R. (2003). Western Australian high school students’ attitudes towards biotechnology process. *Journal of Biological Education* 38(1), 7-12.

- Dawson, V. (2007). An exploration of high school (12-17 year old) students' understanding of and attitudes towards biotechnology processes. *Research in Science Education*, 37(1), 59-73.
- Eyduran, E., 2008. Usage of penalized maximum likelihood estimation method in medical research: An alternative to maximum likelihood estimation method. *Journal of Research in Medical Sciences*, 13 (6): 325-330.
- EFB (1999), “*Environmental Biotechnology*”, European Fedaration of Biotechnology Task Group on Public Perceptions of Biotechnology, Briefing Paper No: 4
- Erbaş, H. (2008). Türkiye’de Biyoteknoloji ve Toplumsal Kesimler. *Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü Yayınları*.
- Erbaş, H., (2008). *Türkiye’de Biyoteknoloji ve Toplumsal Kesimler*. Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü Yayınları .
- Feldman, R.S., (1993). *Understandingspsychology*. McGraw-Hill Inc, New York.
- Gunter, B., Kinderlerer, J., Beyleveld, D. (1998). Teenagersandbiotechnology: A survey of understandingandopinion in Britain. *Studies in ScienceEducation*, 32, 81-112.
- Gill P., Jeffreys AJ., Werrett DJ. Forensic Applications of DNA Fingerprints. *Nature*. 1985; 318, 577–579).
- Güngör, M., Bulut, Y. 2008. *Ki-Kare Testi Üzerine*. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları
- Hasançebi, S., & Konak, M. A., (2021). Biyoloji öğretmenlerinin biyoteknoloji ve uygulamalarına yönelik bilgi ve tutumlarının değerlendirilmesi. *Öğretim teknolojileri ve öğretmen eğitimi dergisi* .
- İbrahim BUĞDAYCI, İ., 2022. *Türkiye’de Hayvancılık Politikalarının Etkinlik Analizi: Ağrı İlinde Hayvancılık İşletmeleri Örneği*.
- Kadir, B., ve Özel, M., (2012). Üstün Yetenekli Öğrencilerin Biyoteknolojiye Yönelik Bilgileri ve Tutumları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi* , 135-152.
- Kevser BAYKARA PEHLİVAN Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sosyo-kültürel Özellikleri ve Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutumları Üzerine Bir Çalışma

,Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 4, Sayı 2, Aralık 2008, ss. 151-168.

Kağıtçıbaşı, Ç., (1985). *İnsan ve insanlar*. İstanbul: Sermet Matbaası.

Kar, B. (2019). Modern Tarımsal Biyoteknoloji Alanları ve Faydaları. *Ejons International journal On Mathematic Engineering And Natural Sciences*, 37-57.

Kılıç, S., 2016. Cronbach'ın Alfa Güvenirlik Katsayısı. *Journal of Mood Disorders*, 6(1): 47-48.

Lock, R. and Miles, C., (1993). Biotechnologyandgeneticengineering: students' knowledgeandattitudes. *Journal of BiologicalEducation*, 27, 267-273.

Masakazu, I. And Macer, D., (2004). Policy, regulation and attitudes towards agricultural biotechnology in Japan. *Journal of International BiotechnologyLaw*, 1, 45-53.

Meral,Ö.(tarihyok).*Biyoteknolojiye Giriş*. Docplayer: <https://docplayer.biz.tr/99538476-Biyoteknolojiye-giris-aras-gor-dr-ogunc-meral.html> adresinden alınmıştır.

Moerbeek, H.H.S.; Casimir, G.J. (2005) Gender differences in consumers' acceptance of genetically modified foods, *International Journal of Consumer Studies*, 29(4), 308 – 318

Mehta, Michael D. and Gair, Julie J. (2001), “Social, political, legal and ethical areas of inquiry in biotechnology and genetic engineering”, *Technology in Society*, 23 (2): 241-264.

Olsher, G., &Dreyful, A. (1999). The fostension-teaching approach as a means to develop junior high student attitudes towards biotechnologies. *Journal of Biological Education*, 34(1), 24-30

Özel, M., Erdoğan, M., Uşak, M., veProkop, P., (2009). *Lise Öğrencilerinin Biyoteknoloji Uygulamalarına Yönelik İlgi ve Tutumları*. Kuram ve Uygulamalarda Eğitim Bilimleri , 297-328.

Özgen , Ö., emiroğlu , H., yıldız, m., taş, a. S., & puruçuoğlu, E. (2007). *tüketiciler ve modern biyoteknoloji:modern yaklaşımlar*. ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi .

- Prokop, P., Lešková, A., Kubiátko, M., & Diran, C. (2007). Slovakian students' knowledge of and attitudes toward biotechnology. *International Journal of Science Education*, 29 (7), 895-907.
- Sinan, O. (2020). Öğrencilerin Biyoteknoloji İle İlgili Bilgi ve Tutumların Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi* , 183-201.
- Soğukpınar, R., ve Korucu, D. K., (2019). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetik Ve Biyoteknolojiye Yönelik Tutumlarının İncelenmesi*. Aydın.
- Sönmez, E., & Pektaş, M. (2017). Ortaokul Öğrencilerine Müfredat Dışında Uygulanan Bazı Biyoteknoloji Etkinliklerinin Bilimin Doğası Görüşleri ve Biyoteknoloji Bilgilerine Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 2019-2036.
- Soğukpınar , R., & Karışan , D. (2020). *Genetik ve Biyoteknolojiye Yönelik Bilgi ve Tutumlar: Bir Derleme Çalışması*. *Çağdaş Yönetim Bilimleri Dergisi*, 19-50.
- Sürmeli, H. & Şahin F. (2010). “*Üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji çalışmalarına yönelik tutumları*” Eğitim ve Bilim 35,(155), 145-157.
- Saba, A., & Vassalo, M. (2002). Consumer attitudes towards the use of gene technology in tomato production. *Food Quality and Preference*, 13 (1), 13-21.
- Sinan, O. (2020). Öğrencilerin Biyoteknoloji İle İlgili Bilgi ve Tutumların Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 183-201.
- Soğukpınar , R., ve Karışan D., (2020). Genetik ve Biyoteknolojiye Yönelik Bilgi ve Tutumlar: Bir Derleme Çalışması. *çağdaş Yönetim Bilimleri Dergisi*, 19-50.
- Şenler, B., Çakır, N. K., Meryem, G., ve Taşkın, B. G., (2006). Fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji konusundaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Haccetepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 126-132.
- Yüce, Z., ve Yalçın, N., (2012). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji konusundaki bilgi düzeyleri*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Niğde.
- Yamane T. 2010. *Temel Örneklem Yöntemleri*, Literatür Yayıncılık İstanbul.