

# Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmalara Yönelik Tutumları

## Pre-Service Science Teachers' Attitudes Towards Genetically Modified Organisms

Semra BENZER<sup>1</sup>

Begüm Dilara CİVANGÖNÜL<sup>2</sup>

### Öz

Bu araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmalara (GDO) yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler bakımından incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenim gören farklı sınıf düzeylerinde 88 kadın, 12 erkek, toplam 100 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu araştırmada, veri toplama aracı olarak "Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Tutum Ölçeği" ve "Demografik Bilgiler Anketi" kullanılmıştır. Çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO hakkındaki tutumlarının cinsiyet, sınıf düzeyi, yaş, baba eğitim durumu, ekonomik düzeyleri, "Genetik ve Biyoteknoloji" dersini alıp almamaları ve bilimsel dergi okuyup okumama durumlarına göre anlamlı bir farklılık göstermediği ancak anne eğitim durumu, belgesel izleyip izlememe ve GDO'lu ürünler hakkında bilgiye sahip olup olmama durumlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO tutum ölçeği *bilgi* alt boyutu puan ortalamasının belgesel izleyip izlenmeme durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği; GDO'lu ürünler hakkında bilgiye sahip olup olmama durumlarına göre duyuşsal alt boyut puan ortalamasının istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği; kadın öğretmen adayların tutum ölçeği puan ortalamalarının erkek öğretmen adaylarının tutum ölçeği puan ortalamalarından yüksek olduğu belirlenmiştir.

*Anahtar Kelimeler:* Fen bilgisi öğretmen adayları, GDO, tutum.

### Abstract

In this study, it was aimed to examine the attitudes of pre-service science teachers (PSTs) towards Genetically Modified Organisms (GMO) in terms of various variables. The sample of the study consists of a total of 100 PSTs 88 female and 12 male, from different grade levels studying in the science teaching program. In this study, "Genetically Modified Organisms Attitude Scale" and "Demographic Information Questionnaire" were used as data collection tools. In the study, the attitudes of PSTs about GMO did not differ significantly according to gender, grade level, age, father's educational status, economic level, whether they took the "Genetics and Biotechnology" course and whether they read scientific journals, but the mother's education status, watching a documentary or not, also there was a statistically significant difference according to whether they have information about GMO products. It was found that the mean scores of the GMO attitude scale *knowledge* sub-dimension of the PSTs in the study showed a statistically significant difference according to whether the documentary was watched or not; According to whether they have information about GMO products or not, the average score of the *affective* sub-dimension shows a statistically significant difference; It was determined that female PSTs' attitude scale scores were higher than the attitude scale scores of male PSTs.

*Keywords:* Attitude, pre-service science teacher, GMO.

<sup>1</sup> Doç.Dr. Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara, [sbenzer@gazi.edu.tr](mailto:sbenzer@gazi.edu.tr)

<sup>2</sup> Y. Lisans, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, [bdcivangonul@gmail.com](mailto:bdcivangonul@gmail.com)

## GİRİŞ

Biyoteknolojik konularından olan genetik mühendisliği ve genetik mühendisliğinin bir sonucu olan genetiği değiştirilmiş organizmalar son yılların en çok konuşulan konuları arasındadır (Zülal, 2000; Söyler, İpar, Kocatepe, 2020). İlerleyen gen teknolojisi, tüketilen besinlerden sağlığa kadar birçok alanda günlük yaşamda yer bulmaya başlamıştır (Söyler ve diğ., 2020). 20. yüzyılın son çeyreğindeki biyoteknoloji ve gen mühendisliğinde yaşanan gelişmeler 21. yüzyıla da damgasını vurarak devam etmektedir (Sıcaker ve Öz-Aydın, 2015).

Biyoteknoloji, özel bir kullanıma yönelik, ürün veya işlemleri dönüştürmek veya meydana getirmek için biyolojik sistem veya canlı organizmaları ve türevlerini kullanan teknolojik uygulamalardır şeklinde tanımlanmaktadır (Devlet Planlama Teşkilatı [DPT], 2000).

Gen teknolojisinin sonucu olan ve dünyada ses getiren genetiği değiştirilmiş organizmaların (GDO) tanımı ise: “*Biyoteknolojik yöntemlerle canlıların sahip olduğu gen dizilimleriyle oynanarak, mevcut özelliklerinin değiştirilmesi veya canlılara yeni özellikler kazandırılması ile elde edilen organizmalara verilen isimdir.*” şeklinde yapılabilir (Kulaç, Ağırtil ve Yakın, 2006). Başlıca GDO’lar soya, pirinç, yer fıstığı, domates, buğday, kolza, patates, pamuk, ayçiçeği, bazı balıklar, kabak, mısır, papaya ve kasavadır (Cummins ve Lilliston, 2000).

Biyoteknolojinin gelişmesiyle, gün geçtikçe farklı faydalar ve riskler ortaya çıkmaktadır (Sıcaker ve Öz-Aydın, 2015). GDO’nun bazı faydaları; yiyeceklerin besin değerinin artırılması, böceklere ve herbisitlere karşı dayanıklılık, çevre koşullarına uyumun artırılması, bitkisel ve hayvansal ürün veriminin artırılması, raf ömrünün uzatılması, pestisit kullanımının azalması iken, GDO’nun bazı zararları ise; alerji, toksik etkiler, antibiyotik direnci, besin değerindeki değişimler, biyolojik çeşitliliğin yok olması, zararlılarda dayanıklılığın artması ve daha fazla tarım ilacı kullanımı, GDO genlerinin toprak, su ve ekosisteme geçişidir (Korkut ve Soysal, 2013).

GDO’lu ürünlerden tarımda, deniz ürünlerinde, endüstride ve sağlıkla ilgili pek çok farklı alanda faydalandığı görülmektedir (Çetiner, 2010). GDO’ların kullanım alanlarının artması ile birlikte, GDO’larla ilgili farklı boyutların ortaya çıktığı görülmektedir. GDO hakkında ortaya çıkan yeni durumlar hakkında yapılan araştırmaların, tartışmaların bireylerin ve toplumun GDO konusunda duyarlı ve meraklı olmalarında etkili edeceği düşünülmektedir. Bu durumda, GDO konusunda daha bilinçli bir toplum ve birey yapısına kavuşulacak ve bireylerde bu teknolojiyi insan ve çevre faydasına kullanma düşüncesi gelişmiş olacaktır. Bilinçli toplum, bilinçli bireyler ve öğrencilerle oluşacaktır (Gürbüzöğlü-Yalmanlı, 2016).

Son yıllarda, birçok ülkenin ulusal öğretim programında, geleceğin vatandaşları olacak bugünün öğrencilerini biyoteknoloji konusunda bilgilendirmek amacıyla biyoteknoloji konuları fen öğretim programlarına entegre edilmekte ve ayrıntılı olarak yerini almaktadır (Steel ve Aubusson, 2004). Yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programında biyoteknoloji konusunda 8. sınıf “Canlılar ve Yaşam” konu alanı içerisinde “DNA ve Genetik Kod” ünitesinde yer almaktadır (MEB, 2018). Fen bilimleri dersi müfredatı içerisinde yer alan biyoteknoloji konusunu öğrencilere kazandırılmak istenen kazanımlar şu şekildedir: Genetik mühendisliği ve biyoteknolojiyi ilişkilendirir, biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır. Gelecekteki genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının neler olabileceği hakkında tahminde bulunur (MEB, 2018).

2006-2007 akademik yılından itibaren öğretmen yetiştirme programlarında Türkiye’de Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK) güncellemeler yapmış, ilk kez yer verdiği “Genetik ve Biyoteknoloji” ve “Biyolojide Özel Konular” derslerini Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programının 6. ve 7. dönemlerine koymuştur (Gürkan, 2013). 2018’de YÖK yeniden düzenlediği Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans programının IV. yarıyıldaki Biyoloji-3 dersi içeriğinde biyoteknoloji ve ilgili konulara yer vermiştir (YÖK, 2018). Öğrencilerin biyoteknoloji ile ilgili gelişmelere ilişkin bilgilere sahip olmalarında, sunduğu yararlar ve olası risklere karşı mantıklı düşüncelerinin

sağlanmasında, gelecekte konuyla ilgili karar verici olarak yetişmelerinde okullara ve ilköğretimden yükseköğretime kadar birçok kademede görev yapan fen eğitimcilerine büyük görevler düşmektedir (Yüce, 2011; Gürkan, 2013). Eğitim sürecinde öğrenenlerin tutumları öğretmenlerinin tutumlarından etkileneneği için hizmet öncesi eğitimde öğretmenlerin meslekle ilgili tutumlarının belirlenebilmesi ve bu konulardaki doğru bilgilere ulaşmaları sağlanarak tutumlarındaki değişikliklerin gözlenebilmesi amacıyla yapılan tutum çalışmaları büyük bir öneme sahiptir (Görgülü-Arı ve Kıvanç, 2019). Bu çalışma, biyoteknoloji alanının öne çıkan uygulamaları arasında yer alan GDO konusuna karşı öğretmen adaylarının tutumlarını belirleyerek hem tüketici olarak konu hakkında kararlar alırken tutumlarını, hem de öğretmen olduklarında konuyu anlatırken nasıl tutumlar sergileyebileceklerini kestirmek açısından önem taşımaktadır.

İlgili alan yazın incelendiğinde öğretmen adaylarının biyoteknoloji ve genetiği değiştirilmiş organizma konularına yönelik tutumlarının incelendiği birçok araştırma görülmektedir (Söyler ve diğ., 2020; Aktaş, 2020; Kızılay ve Kırmızıgül, 2019; Görgülü-Arı ve Kıvanç, 2019; Uysal, Cebesoy ve Karışan, 2018; Turan ve Koç, 2012; Sürmeli ve Şahin, 2010).

Biyoteknoloji konusunda bilgi düzeyinin belirlendiği (Gürkan ve Kahraman, 2018; Gürkan ve Kahraman, 2019) ve sosyobilimsel konulara yönelik (Gürbüzöğlü-Yalmanlı ve Gözüm, 2016; Cebesoy ve Dönmez-Şahin, 2013) çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Öğrencilerin GDO konusundaki algılarının (Kışoğlu ve Keleş, 2018; Akçay, 2017), bilgi düzeyi ve tutumlarının (Oğur, Aksoy ve Yılmaz, 2017; Özden, Akgün, Çinici, Gülmez ve Demirtaş, 2013; Özdemir, Güneş ve Demir, 2010) ve öz yeterliliklerinin (Sönmez ve Kılınç, 2012) belirlendiği çalışmalara da rastlanmaktadır.

Günümüzde dünyada GDO'lu ürünlerin yarar ve zararları ile tartışmalar devam etmektedir. GDO'lu ürünlerin neler olduğunun bilinmesi, gıdalarda içerik belirtilmesinin önemi sağlık açısından yadsınamaz bir gerçektir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının, içerisinde GDO'lu ürünlerinde bulunduğu biyoteknoloji konusunda gelecek kuşaklara doğru bilgi aktarabilmesi için bilinçli ve bilgili olması oldukça önemlidir. Bu çalışmada elde edilen veriler ışığında öğretmen adaylarının GDO'ya yönelik tutumları belirlenecektir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bu konudaki tutumlarında aldıkları lisans eğitiminin de büyük etkisi olduğu düşünülmektedir. Bu nedenlerden bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'ya yönelik tutumlarının gruplar arasında çeşitli değişkenler açısından istatistiki olarak anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin araştırılması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda aşağıda belirtilen sorulara yanıt aranmıştır:

1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO konusuna ilişkin tutumları; lisans eğitimleri süresince genetik ve biyoteknoloji dersi alıp almama, bilimsel dergi okuyup okumamalarına, belgesel izleyip izlememelerine, GDO'lu ürünler hakkında bilgiye sahip olup olmama durumlarına göre istatistiki olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO konusuna ilişkin tutumları; cinsiyetlerine, sınıf düzeylerine, yaşlarına, baba ve anne eğitim düzeylerine ekonomik durumlarına göre, istatistiki olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

## YÖNTEM

### *Araştırmanın Modeli*

Araştırmada betimsel tarama yöntemi kullanılmıştır. Tarama yöntemi nesnelere, toplumların, kurumların yapısını ve olayların işleyişini tanımlamak amacıyla kullanılır (Cohen, Manion & Morrison, 2007). Tarama modeli, mevcut veya geçmişteki bir durumu olduğu gibi tanımlayan araştırma yaklaşımıdır (Karasar, 1984) Bu araştırma, fen bilgisi öğretmen adaylarının çeşitli demografik değişkenler bakımından (lisans eğitimleri boyunca aldıkları genetik ve biyoteknoloji alıp almama, bilimsel dergi okuyup okumama, belgesel izleyip izlememe, GDO'lu ürünler hakkında bilgiye sahip olup olmama, cinsiyet sınıf düzeyi, yaş, baba eğitim durumu, anne eğitim durumu ve aile ekonomik durumuna göre) GDO tutumunun değişimini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

### Evren ve Örneklem

Araştırmanın örneklemini, 2019-2020 eğitim-öğretim yılı Ankara'da bulunan bir devlet üniversitesinin fen bilgisi eğitiminde lisans eğitimi almakta olan 100 fen bilgisi öğretmen adayı yer almaktadır. Olasılık temelli örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Olasılık temelli örnekleme belirleme yönteminde küme örnekleme, tabakalı örnekleme, sistematik örnekleme ve basit seçkisiz örnekleme yöntemi kullanılır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2017). Bu örnekleme yönteminde araştırmacı ilgili evrenin özelliklerini belirler, çalışmaya katılma kriterlerini sağlayan birimler örnekleme oluşturur (Budak ve Budak, 2014). Araştırmanın örneklemini kolay ulaşılabilirliği açısından Fen bilgisi öğretmenliği programında I., II., III. ve IV sınıflarda öğrenim gören 18-24 yaş arasında toplam 100 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarına ilişkin demografik özellikler (cinsiyet, sınıf, yaş, baba ve anne öğrenim durumu, ekonomik durum, genetik ve biyoteknoloji dersi alıp alamama durumu, bilimsel dergi okuyup okumama, belgesel izleyip izlememe ve GDO'lu ürünler ile ilgili bilgiye sahip olup olmama gibi) ise Tablo 1'de verilmiştir.

### Verilerin Toplanması

Araştırmada yapılan literatür taraması sonucunda veri toplama aracı olarak Güney (2018) tarafından geliştirilen ve Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı  $\alpha=0.74$  olan "Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) Hakkında Tutum Ölçeği" uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan GDO tutum ölçeği *davranış, duyuşsal, önem ve bilgi* alt boyutlarını içermektedir. GDO Tutum ölçeğinde bulunan sorular alt boyutlara yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla fen bilgisi öğretmen adaylarına yönlendirilmiştir. Bu ölçek "*Tamamen Katılıyorum*", "*Katılıyorum*", "*Kararsızım*", "*Katılmıyorum*" ve "*Kesinlikle Katılmıyorum*" şeklinde 5'li Likert tipi 23 adet tutum maddesinden oluşmaktadır. Bu ölçekten alınabilecek en düşük puan 23 en yüksek puan 115'tir (Güney, 2018). Araştırmada, ayrıca araştırmaya katılan öğretmen adaylarının demografik bilgilerini belirlemek amacıyla demografik bilgiler anketi kullanılmıştır (Tablo1). Demografik bilgiler anketi ile araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının sınıf, cinsiyet, yaş, baba ve anne eğitim durumu, ekonomik durum, genetik ve biyoteknoloji dersi alma, bilimsel dergi okuma, belgesel izleme, GDO'lu ürünler hakkında bilgiye sahip olma durumlarına ait bilgiler değerlendirilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Demografik Bilgileri

Cinsiyet	f	%
Kadın	88	88,0
Erkek	12	12,0
<b>Sınıf</b>		
1.sınıf	18	18,0
2.sınıf	19	19,0
3.sınıf	41	41,0
4.sınıf	22	22,0
<b>Yaş</b>		
18	10	10,0
19	18	18,0
20	40	40,0
21 ve üzeri	32	32,0
<b>Baba Eğitim Durumu</b>		
İlkokul	20	20,0
Ortaokul	18	18,0
Lise	26	26,0
Lisans	36	36,0
<b>Anne Eğitim Durumu</b>		
İlkokul	34	34,0
Ortaokul	19	19,0
Lise	31	31,0

Lisans	16	16,0
<b>Ekonomik düzey</b>		
0-1500	9	9,0
1500-3000	30	30,0
3000-4500	30	30,0
4500 ve üzeri	31	31,0
<b>Genetik ve Biyoteknoloji dersi aldınız mı?</b>		
Evet	23	23,0
Hayır	77	77,0
<b>Bilimsel dergi okuyor musunuz?</b>		
Evet	39	39,0
Hayır	61	61,0
<b>Belgesel izliyor musunuz?</b>		
Evet	85	85,0
Hayır	15	15,0
<b>GDO'lu ürünler hakkında bilgiye sahip misiniz?</b>		
Evet	86	86,0
Hayır	14	14,0

### Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen veriler tamamen gönüllük esasına dayalı olarak toplanmıştır. Fen bilgisi öğretmenliğinde genelde kadın öğretmen adayları bulunmaktadır. Bu sebeple araştırmada az sayıda erkek öğretmen adayına ulaşılabilmektedir. Araştırma kapsamında elde edilen verilerin alt gruplarındaki öğrenci sayılarının  $n > 30$  şartını karşılamadığı görülmüş bu nedenle verilerin analizinde non parametrik testlerden Kruskal-Wallis H-testi ve Mann-Whitney U Testinden yararlanılmıştır. Ölçekteki olumlu maddeler "Kesinlikle Katılıyorum: 5", "Kısmen Katılıyorum: 4", "Kararsızım: 3", "Katılmıyorum: 2" ve "Kesinlikle Katılmıyorum: 1" seçenekleriyle 5'ten 1'e doğru puanlanırken, olumsuz maddeler ise 1'den 5'e doğru puanlanmıştır. Araştırmada GDO tutum ölçeği puanlarının tüm alt boyutlarda ve ölçeğin genelinde genetik ve biyoteknoloji dersi alma durumuna, bilimsel dergi okuma durumuna, belgesel izleme durumuna, GDO'lu ürünler hakkında bilgiye sahip olma durumuna ve cinsiyet değişkenine göre gruplar arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Ayrıca araştırmada elde edilen verilerin bir kısmı (üç veya daha fazla alt değerli karşılaştırmalarda), fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'ya yönelik tutum puanlarının sınıf düzeyine, yaşa, baba- anne eğitim durumuna ve ekonomik durum gibi değişkenler açısından gruplar arasında istatistiki olarak anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için Kruskal Wallis H testi ile değerlendirilmiştir.

### BULGULAR

Fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO konusuna ilişkin tutumları; lisans eğitimleri sırasında Genetik ve Biyoteknoloji dersi alma, bilimsel dergi okuma, belgesel izleme, GDO'lu ürünler hakkında bilgiye sahip olma, durumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan incelemelerde, ilk olarak araştırmaya katılan öğretmen adaylarının, tutum puanlarının Genetik ve Biyoteknoloji dersi alıp almama durumlarına göre gruplar arasında istatistiki olarak anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla Mann Whitney U testi uygulanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Genetik ve Biyoteknoloji Dersi Alma Durumuna Göre Test Sonuçları

Ölçek alt boyutları	Genetik ve Biyoteknoloji dersi alma durumu	n	Ortalama	U	z	p
Davranış	Evet	23	46,83	801,000	-0,695	0,487
	Hayır	77	51,60			
Duyuşsal	Evet	23	55,98	759,000	-1,047	0,295
	Hayır	77	48,86			
Önem	Evet	23	40,54	656,500	-1,888	0,059
	Hayır	77	53,47			
Bilgi	Evet	23	55,35	774,000	-0,922	0,356
	Hayır	77	49,05			
Ölçek Genel	Evet	23	46,87	802,000	-0,685	0,493
	Hayır	77	51,58			

\*p<,05

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının, Genetik ve Biyoteknoloji dersi alıp almama durumlarına göre GDO tutum ölçeği ve alt-boyutlarında aldığı puanlar istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir (p>,05).

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO tutum ölçeği puanlarının bilimsel dergi okuyup okumama durumuna bağlı olarak anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Mann Whitney U testi uygulanmıştır (Tablo3).

Tablo 3. Bilimsel Dergi Okuma Durumuna Göre Sonuçlar

Ölçek alt boyutları	Bilimsel Dergi okuma durumu	n	Ortalama	U	z	p
Davranış	Evet	39	50,83	1176,500	-0,092	0,927
	Hayır	61	50,29			
Duyuşsal	Evet	39	56,24	965,500	-1,606	0,108
	Hayır	61	46,83			
Önem	Evet	39	48,92	1128,000	-0,437	0,662
	Hayır	61	51,51			
Bilgi	Evet	39	52,14	1125,500	-0,457	0,648
	Hayır	61	49,45			
Ölçek Genel	Evet	39	51,45	1152,500	-0,262	0,793
	Hayır	61	49,89			

\*p<,05

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının ölçek GDO tutum ölçeği puanlarının bilimsel dergi okuyup okumama durumlarına göre istatistiki olarak anlamlı farklılık göstermediği anlaşılmaktadır (p>,05) (Tablo 3).

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO tutum ölçeği puanlarının belgesel izleme durumu bakımından istatistiki olarak anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Mann Whitney U testi uygulanmıştır (Tablo 4).

Tablo 4. Belgesel İzleme Durumuna Göre Sonuçlar

Ölçek alt boyutları	Belgesel izleme	n	Ortalama	U	z	p
Davranış	Evet	85	50,86	606,500	-0,300	0,764
	Hayır	15	48,43			
Duyuşsal	Evet	85	50,94	600,000	-0,367	0,713
	Hayır	15	48,00			
Önem	Evet	85	51,12	584,500	-0,515	0,607
	Hayır	15	46,97			
Bilgi	Evet	85	53,49	383,000	-2,481	0,013*
	Hayır	15	33,53			
Ölçek Genel	Evet	85	51,90	518,500	-1,151	0,250
	Hayır	15	42,57			

\*p&lt;,05

Araştırmada bulunan fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO tutum ölçeği genel ortalama, davranış, duyuşsal ve önem alt boyutları ortalamalarının belgesel izleyip izlememe durumlarına göre istatistiki olarak anlamlı farklılık göstermediği anlaşılmaktadır ( $p>,05$ ). Ancak araştırmada yer alan fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO tutum ölçeği bilgi alt boyutu puan ortalamasının belgesel izleyip izlenmeme durumuna göre istatistiki olarak anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir ( $U=383,000$ ;  $z=-2,481$ ;  $p<,05$ ) (Tablo 4).

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO tutum ölçeği puanlarının, GDO'lu ürünler hakkında bilgiye sahip olma durumlarına göre, evet ve hayır cevabı veren fen bilgisi öğretmen adaylarının puanlarının arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla Mann Whitney U testi uygulanmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. GDO'lu Ürünler Hakkında Bilgiye Sahip Olma Durumuna Göre Sonuçlar

Ölçek alt boyutları	Belgesel izleme	n	Ortalama	U	z	p
Davranış	Evet	86	51,76	493,500	-1,082	0,279
	Hayır	14	42,75			
Duyuşsal	Evet	86	52,91	394,500	-2,091	0,036*
	Hayır	14	35,68			
Önem	Evet	86	50,08	566,000	-0,360	0,719
	Hayır	14	53,07			
Bilgi	Evet	86	50,65	589,000	-0,130	0,896
	Hayır	14	49,57			
Ölçek Genel	Evet	86	51,84	487,000	-1,144	0,252
	Hayır	14	42,29			

\*p&lt;,05

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO tutum ölçek ortalama, davranış alt boyut ortalaması, önem alt boyut ortalaması ve bilgi alt boyut ortalamalarının GDO'lu ürünler hakkında bilgiye sahip olup olmama durumlarına göre istatistiki olarak anlamlı bir farklılık göstermediği anlaşılmaktadır ( $p>,05$ ). Ancak araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO tutum ölçeği duyuşsal alt boyut ortalaması GDO'lu ürünler hakkında bilgiye sahip olup olmama durumlarına göre istatistiki olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ( $U=394,500$ ;  $z=-2,091$ ;  $P=0,036<,05$ ) (Tablo 5).

Fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO konusuna ilişkin tutumları; cinsiyetlerine, sınıf düzeylerine, yaşlarına, ekonomik durumlarına, baba ve anne eğitim düzeylerine göre istatistiki olarak anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemeye ilişkin yapılan incelemelerde, ilk olarak araştırmaya katılan öğretmen adaylarının, GDO tutum ölçek puanlarının cinsiyet değişkenine göre istatistiki olarak anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Mann Whitney U testi uygulanmıştır (Tablo 6).

Tablo 6. Cinsiyete Değişkenine Göre Sonuçlar

Ölçek alt boyutları	Cinsiyet	n	Ortalama	U	z	p
Davranış	Kadın	88	50,55	523,500	-0,048	0,962
	Erkek	12	50,13			
Duyuşsal	Kadın	88	50,90	492,500	-0,382	0,702
	Erkek	12	47,54			
Önem	Kadın	88	49,57	446,500	-0,870	0,384
	Erkek	12	57,29			
Bilgi	Kadın	88	50,42	521,000	-0,075	0,940
	Erkek	12	51,08			
Ölçek Genel	Kadın	88	50,69	511,500	-0,175	0,861
	Erkek	12	49,13			

\*p<,05

Fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO tutum ölçeği puan ortalamalarının cinsiyete göre istatistiki olarak anlamlı bir farklılık göstermediği anlaşılmaktadır ( $p>,05$ ). Ancak araştırmaya katılan kadın öğretmen adayların GDO tutum ölçeği, test genel tutum puanlarının ( $\bar{x}=50,69$ ) erkek öğretmen adaylarının test genel tutum ortalamasından ( $\bar{x}=49,13$ ) yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 6). Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO tutum ölçeği puanının sınıf düzeylerine göre istatistiki olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla Kruskal Wallis H testi uygulanmıştır (Tablo 7).

Tablo 7. Sınıf Düzeyine Göre Sonuçlar

Ölçek alt boyutları	Sınıf	n	Ortalama	sd	$\chi^2$	p
Davranış	1.sınıf	18	55,11	3	4,369	0,224
	2.sınıf	19	39,11			
	3.sınıf	41	54,72			
	4.sınıf	22	48,70			
Duyuşsal	1.sınıf	18	60,78	3	4,724	0,193
	2.sınıf	19	53,34			
	3.sınıf	41	49,57			
	4.sınıf	22	41,36			
Önem	1.sınıf	18	45,28	3	1,528	0,676
	2.sınıf	19	49,13			
	3.sınıf	41	50,35			
	4.sınıf	22	56,23			
Bilgi	1.sınıf	18	55,06	3	3,261	0,353
	2.sınıf	19	41,26			
	3.sınıf	41	49,80			
	4.sınıf	22	56,05			
Ölçek Genel	1.sınıf	18	56,86	3	1,831	0,608
	2.sınıf	19	44,42			
	3.sınıf	41	51,46			
	4.sınıf	22	48,75			

\*p<,05

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmen adaylarının GDO ölçeği tutum puanlarının sınıf düzeylerine göre anlamlı farklılık göstermediği anlaşılmaktadır ( $p>,05$ ) (Tablo 7). Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO tutum ölçeği puanının yaşlar arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Kruskal Wallis H testi uygulanmıştır (Tablo 8).



Tablo 8. Yaşa Göre Sonuçlar

Ölçek alt boyutları	Yaş	n	Ortalama	sd	$\chi^2$	p
Davranış	18	10	48,50	3	0,067	0,995
	19	18	50,72			
	20	40	50,36			
	21 ve üzeri	32	51,17			
Duyuşsal	18	10	59,55	3	3,252	0,438
	19	18	57,81			
	20	40	45,79			
	21 ve üzeri	32	49,45			
Önem	18	10	46,80	3	2,714	0,354
	19	18	42,28			
	20	40	55,15			
	21 ve üzeri	32	50,47			
Bilgi	18	10	46,75	3	5,537	0,136
	19	18	37,78			
	20	40	56,63			
	21 ve üzeri	32	51,17			
Ölçek Genel	18	10	51,25	3	0,163	0,983
	19	18	52,42			
	20	40	50,59			
	21 ve üzeri	32	49,08			

\*p<,05

Araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO tutum ölçeği puanlarının yaşlara göre istatistiki olarak anlamlı bir farklılık göstermediği anlaşılmaktadır (p>,05) (Tablo 8).

Araştırmaya katılan farklı eğitim düzeyine sahip babaya sahip olan fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO tutum ölçeği puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla istatistiksel işlemler yapılmıştır (Tablo 9).

Tablo 9. Baba Eğitim Durumu Göre Sonuçlar

Ölçek alt boyutları	Baba eğitim durumu	n	Ortalama	sd	$\chi^2$	p
Davranış	İlkokul	20	48,70	3	0,841	0,840
	Ortaokul	18	48,69			
	Lise	26	48,25			
	Lisans	36	54,03			
Duyuşsal	İlkokul	20	64,05	3	6,620	0,085
	Ortaokul	18	45,11			
	Lise	26	51,73			
	Lisans	36	44,78			
Önem	İlkokul	20	54,23	3	1,528	0,676
	Ortaokul	18	55,14			
	Lise	26	45,83			
	Lisans	36	49,49			
Bilgi	İlkokul	20	59,70	3	4,487	0,213
	Ortaokul	18	40,39			
	Lise	26	48,52			
	Lisans	36	51,88			
Ölçek Genel	İlkokul	20	58,38	3	2,258	0,521
	Ortaokul	18	45,25			
	Lise	26	48,04			
	Lisans	36	50,53			

\*p<,05

Araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO tutum ölçeği puanlarının baba eğitim durumlarına göre gruplar arasında istatistiki olarak farklılık göstermediği anlaşılmaktadır (Tablo 9) (p>,05).

Tablo10. Anne Eğitim Durumu Göre Sonuç

Ölçek alt boyutları	Anne eğitim durumu	n	Ortalama	sd	$\chi^2$	p
Davranış	İlkokul	34	45,65			
	Ortaokul	19	56,16	3	1,794	0,616
	Lise	31	52,19			
	Lisans	16	50,81			
Duyuşsal	İlkokul	34	55,28			
	Ortaokul	19	48,53	3	10,400	0,015*
	Lise	31	56,81			
	Lisans	16	30,47			
Önem	İlkokul	34	56,25			
	Ortaokul	19	47,55	3	2,105	0,551
	Lise	31	48,24			
	Lisans	16	46,16			
Bilgi	İlkokul	34	53,00			
	Ortaokul	19	51,82	3	0,626	0,891
	Lise	31	47,77			
	Lisans	16	48,91			
Ölçek Genel	İlkokul	34	52,16			
	Ortaokul	19	53,87	3	1,714	0,634
	Lise	31	50,94			
	Lisans	16	42,13			

\*p<,05

Araştırmaya katılan farklı anne eğitim durumları sahip fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO tutum ölçeği puanlarının gruplar arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla Kruskal Wallis H testi uygulanmıştır (Tablo 10).

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO tutum testi, duyuşsal alt boyut puanları arasında anne öğrenim durumuna göre istatistiki olarak anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir ( $\chi^2(3)= 10,400$  p <,05). Araştırmada istatistiki bu anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Mann-Whitney U testi ile yapılan inceleme sonucunda anne öğrenim durumu ilkokul olan öğretmen adayları ile anne öğrenim lisans olan öğretmen adayları arasında; anne öğrenim durumu lise olan öğretmen adayları ile lisans olan öğretmen adaylarının GDO tutum testi toplam duyuşsal puanları arasında istatistiki olarak anlamlı farklılık olduğu anlaşılmıştır (Tablo 10). Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının GDO Wallis H testi uygulanmıştır (Tablo 11). Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının GDO tutum testi puanlarının farklı ekonomik seviyeye sahip gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği anlaşılmaktadır (p>,05) (Tablo 11).

Tablo 11. Aile Ekonomik Duruma Göre Sonuçlar

Ölçek alt boyutları	Ekonomik durum	n	Ortalama	sd	$\chi^2$	p
Davranış	0-1500	9	60,61			
	1500-3000	30	47,02	3	1,643	0,650
	3000-4500	30	49,52			
	4500 ve üzeri	31	51,89			
Duyuşsal	0-1500	9	52,33			
	1500-3000	30	51,12	3	1,744	0,627
	3000-4500	30	54,73			
	4500 ve üzeri	31	45,27			
Önem	0-1500	9	43,67			
	1500-3000	30	51,88	3	0,801	0,849
	3000-4500	30	52,58			
	4500 ve üzeri	31	49,13			
Bilgi	0-1500	9	57,94			
	1500-3000	30	46,57	3	1,420	0,701
	3000-4500	30	53,02			
	4500 ve üzeri	31	49,71			
Ölçek Genel	0-1500	9	59,83			
	1500-3000	30	46,48	3	2,502	0,475
	3000-4500	30	54,80			
	4500 ve üzeri	31	47,52			

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO tutum ölçeği puanlarının çeşitli değişkenler açısından istatistiki olarak anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırma sonuçları genel olarak incelendiğinde öğretmen adaylarının olumsuz tutum içinde oldukları söylenebilir. Literatür incelendiğinde benzer sonuçların yer aldığı çalışmalara rastlanmıştır. Özdemir, Güneş ve Demir (2010), yaptıkları çalışmada üniversite öğrencilerinin GDO'lu ürünlerin üretimi ve kullanımına karşı olumsuz tutum gösterdiklerini belirlemişlerdir. Sönmez ve Kılınc (2012), çalışmasında fen ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinlere yönelik tutumlarının olumsuz olduğunu bildirmektedirler.

Sürmeli ve Şahin (2010), çalışmasında üniversite öğrencilerinin biyoteknolojik çalışmalara olan tutumlarının konuya bağlı olarak farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Ancak fen bilgisi öğretmen adayları ile yapılan bu araştırma sonucunda bilgiye ihtiyaç duyduklarını belirtmektedirler. Bu araştırmada ise GDO'lu tutum ölçeği puanları incelendiğinde, ölçeğin geneline bakıldığında en yüksek puana 1. sınıf öğrencilerinin, en düşük puana ise 2. sınıf öğrencilerinin sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca GDO tutum ölçeği bilgi alt boyutu puanları incelendiğinde ise 4. sınıf öğrencilerinin en yüksek puana sahip olduğu belirlenmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarına GDO'lu ürünler hakkında bilgi verilmesinin önemi ortaya çıkmaktadır

Yapılan bu araştırma sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO tutum ölçeği puanlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Oğur, Aksoy ve Yılmaz (2017), araştırma sonucunda öğrencilerin %72,2'si ülkemizde GDO'lu tohumla üretim yapılmasını doğru bulmazken, cinsiyete göre erkek öğrencilere kıyasla kadın öğrencilerin daha yüksek oranda (%79,5) GDO'lu gıda tüketmek istemediği gözlenmiştir. Kışoğlu ve Keleş (2018), çalışmasında kadınların erkeklere göre çok daha olumsuz görüş bildirdiklerini belirtmiştir. Demir ve Pala (2007), ise araştırma sonucunda kadınların GDO'lu ürünlere daha şüpheli yaklaştıklarını tespit etmişlerdir. Bu durumun araştırmalarda verilerin elde edildiği örneklem gruplarının farklı olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO tutum ölçeği puanlarının sınıf düzeylerine göre istatistiki olarak anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. Kışoğlu ve Keleş (2018), çalışmasında sınıf düzeyi artıkça fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'ya yönelik olumsuz algılarının azaldığı sonucuna ulaşmışlardır. Turan ve Koç (2012), çalışmasının sonucunda 4. sınıf öğretmen adaylarının diğer sınıflara göre biyoteknolojik uygulamaları daha çok destekleme eğiliminde olduklarını gözlemiştir. Araştırmalarda, konu kapsamında elde edilen sonuçlardaki görülen farklılığın örneklem farklılığı, alınan eğitim ve konu hakkındaki farkındalıkları ile ilgili olabileceği düşünülmektedir

Yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlardan bir diğeri ise, fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO tutum ölçeği puanlarının yaşa, baba eğitim durumu ve ekonomik duruma göre istatistiki olarak anlamlı farklılık göstermediğidir. Ancak GDO tutum ölçeğinin alt boyutu olan duyuşsal alt boyutunda anne eğitim durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu gözlenmiştir. Anne eğitim durumları ile ilgili yapılan analiz sonucunda istatistiki olarak belirlenen anlamlı farklılığın ilkökul-lisans ve lise-lisans eğitimine sahip annelere sahip öğretmen adayları olduğu belirlenmiştir. Farklı anne eğitim seviyesine sahip öğretmen adayları arasındaki GDO tutum ölçeği puanları arasındaki anlamlı farklılığın, ilkökul-lisans ikilisinde ilkökul lehine, lise-lisans ikilisinde ise lise mezunu anne eğitim durumuna sahip fen bilgisi öğretmen adayları lehine olduğu gözlenmiştir.

Demir ve Pala (2007), yaptıkları çalışmada kişisel bilgiler (yaş, cinsiyet, meslek, eğitim durumu) ve bazı sorularla toplumun GDO'ya yönelik bakış açısını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda yaşın artmasıyla GDO'lu ürünlere olumsuz yaklaşımın arttığını gözlemiştirlerdir. Bu araştırmada da en büyük yaş grubun da olan fen bilgisi öğretmen adaylarından 21 yaş ve üzeri grubun en düşük GDO tutum puanına sahip olduğu tespit edilmiştir

Bu araştırmaya katılan öğretmen adaylarının GDO tutum ölçeği puanlarının Genetik ve Biyoteknoloji dersi alıp almama durumlarına göre incelenmiş ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığa rastlanmamıştır.

Görgülü-Arı ve Kıvanç (2019), yaptıkları çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının Genetik ve Biyoteknoloji dersinin biyoteknoloji ve GDO'ya yönelik farkındalıklarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının tutumlarının anlamlı farklılık göstermediği, ancak yapılan nitel araştırma sonucunda GDO'ya ve biyoteknolojiye yönelik

farkındalıkların gelişmesinde, faydaların ve olası risklerin değerlendirilmesinde ve kullanım alanlarının ifade edilmesinde artış olduğu belirlenmiştir (Görgülü-Arı ve Kıvanç, 2019)

Gürbüzöğlü-Yalmanlı (2016), yaptığı çalışmada lise öğrencilerinin metaforlar ve çizimler yoluyla GDO konusuna yönelik yanlış kavramlarını ve algılarını belirlemek amacıyla yürüttüğü araştırma sonucunda öğrencilerin cevapları GDO'nun insan sağlığı üzerine etkisi, GDO'nun değişime uğraması, ortak algıları ve yararlı gibi görünüp zararlı etkisinin olması kavramsal kategorilerine ayrılmıştır. Bu kategoriler incelendiğinde öğrencilerin yanlış kavramalara ve olumsuz görüşe sahip oldukları gözlemlenmiştir

Sürmeli ve Şahin (2010), yaptıkları çalışmada biyoteknoloji çalışmalarına karşı üniversite öğrencilerinin tutumlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin tutumlarının konuya bağlı olarak farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir. İnsan ve hayvan gıdası modifikasyonu, mikroorganizmaların modifikasyonundan daha az onaylanmış ve fakülteler incelendiğinde de fen bilgisi ve tıp fakültesi öğrencilerine göre biyoloji öğrencilerinin biyoteknoloji çalışmalarını daha çok destekledikleri gözlemlenmiştir. Lisans eğitimi sırasında alınan derslerin çeşidi ve içeriğinin bu konuda etkili olduğu düşünülen bilirdüşünülebilir.

Özden, Akgün, Çinici, Gülmez ve Demirtaş (2013), yaptıkları çalışmada 8. Sınıf öğrencilerinin GDO bilgi düzeyleri ve biyoteknoloji tutumlarını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda GDO'lu besinleri bildiklerini, bu besinlerin zararlı olduğunu ve GDO'nun meyve ve sebzede daha fazla bulunduğu düşüncelerine sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Yürütülen bu araştırma süreci sonunda, GDO tutum ölçeği puanlarının bilimsel dergi okuyup okumama durumlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği sonucuna da ulaşılmıştır. Alan yazın incelendiğinde bilimsel dergi okuyup okumama durumlarının GDO'ya yönelik tutuma etkisinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Araştırmadan elde edilen en önemli sonuçlardan biri de fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO tutum ölçeğinin alt boyutu olan bilgi alt boyutuyla belgesel izleme durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmasıdır. GDO tutum ölçeği ortalama puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farkın evet cevabını veren fen bilgisi öğretmen adayları lehine olduğu görülmüştür. Yani belgesel izleyenlerin izlemeyenlere göre olumsuz tutuma sahip oldukları yorumu yapılabilir. Bu durum izlenen belgesellerin içeriğinden kaynaklanıyor olabilir. Bir diğer önemli sonuç ise GDO hakkındaki tutum ölçeğinin alt boyutu olan duyuşsal alt boyutuyla GDO'lu ürünler hakkında bilgiye sahip olma durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu gözlemlenmiştir. GDO tutum ölçeği ortalama puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farkın evet cevabını veren fen bilgisi öğretmen adayları lehine olduğu görülmüştür. Araştırmadan elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak GDO hakkında bilgeye sahip öğretmen adaylarının olmayanlara göre olumsuz tutuma sahip oldukları yorumu yapılabilir. Bu konuda elde bilgilerin edinildiği kaynakların içeriklerinin konuyu ne derecede aktardığı bu noktada önem kazanmaktadır. Ayrıca sosyobilimsel konulardan birisi olan GDO oldukça tartışmalı bir konu olarak görülmektedir. Fen öğretiminin doğru kaynaklardan farklı bakış açılarını kapsayacak şekilde yapılmasında bu noktada ön plana çıkmaktadır.

## Öneriler

Araştırmanın sonuçları göz önüne alındığında her ne kadar öğretmen adaylarının GDO'ya karşı olumsuz bir tutum içerisinde buldukları sonucuna ulaşılmış olsa da, GDO'ya yönelik bir merak içinde oldukları sonucu da göz ardı edilmemelidir. Bu meraktan yola çıkarak öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin GDO konusunda daha ayrıntılı bilgiler edinebileceği kaynaklara yönlendirilmesi, GDO'lu ürünlerin üretim sürecine ilişkin bilgilendirilmeleri ve hatta mümkünse bu süreci gözlenmelerine olanak tanınabilir. Her eğitim düzeyinde öğrenci, öğretmen adayı ve öğretmenlerin katılabilecekleri GDO'nun yararları, zararları ve işlevleri hakkında konferanslar, seminerler, vb. düzenlenebilir. Ayrıca elde edilen sonuçlar içinde belgesel izlemenin tutumda anlamlı bir fark oluşturduğu göze alındığında GDO'ya karşı duyarlılığın artmasını sağlayacak belgesellerin izlenmesinin sağlanması ve hatta GDO'nun yararlarına ve zararlarına yönelik daha fazla belgesel çekilmesinin yararlı olacağı söylenebilir. Hem yükseköğretimde hem de meslek içi eğitimlerde GDO konusuna daha ayrıntılı yer verilmesi GDO'ya karşı bilgilendirilmesi ve duyarlılığın sağlanmasında fayda sağlayabilir.

## KAYNAKÇA

- Akçay, S. (2017). Öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş gıdalar ile ilgili algıları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 11(2), 365-382.
- Aktaş, İ. (2020). Öğretmen adaylarının Gdo'lara yönelik bilgi, tutum ve kabul etme durumları arasındaki ilişki. *Trakya Eğitim Dergisi*, 10(3), 933-949.
- Budak, İ. & Budak, A. (2014). Nicel, nitel ve karma araştırmalarda örnekleme. (Edt. B. Demir) Eğitim araştırmaları nicel nitel ve karma yaklaşımlar, Eğiten Kitap, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). Bilimsel araştırma yöntemleri. Pegem Atıf İndeksi, 1-360.
- Cebesoy, Ü. B. & Dönmez-Şahin, M. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 37, 100-117.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. London: Routledge
- Cummins, R. & Lilliston, B. (2000). *Genetically Engineered Food*. New York: Marlowe & Company.
- Çetiner, S. (2010). Genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) nedir? Sorular ve yanıtlar 1. *Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi*. 10 (38), 40-54.
- Demir, A. ve Pala, A. (2007). Genetiği değiştirilmiş organizmalara toplumun bakış açısı. *Hayvansal Üretim*, 48(1), 33-43.
- Devlet Planlama Teşkilatı. (2000). *Devlet planlama teşkilatı VIII. Beş yıllık kalkınma planı, biyoteknoloji ve biyogüvenlik özel ihtisas komisyonu raporu: Ulusal Moleküler Biyoloji, Modern Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik Atılım Projesi Önerisi*. Ankara.
- Görgülü-Arı, A & Kıvanç, Z. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji ve genetiği değiştirilmiş organizma (gdo) konularında tutumlarının belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10 (1), 37-57.
- Güney, E. (2018). *Genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkında tutum ölçeği geliştirilmesi ve biyoloji öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkında tutumlarının farklı değişkenler açısından değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Gürbüzöglü-Yalmanlı, S. & Gözüm, A. İ. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının (gdo) sosyo bilimsel konusuna yönelik araştırma davranışlarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (1), 499-515.
- Gürbüzöglü-Yalmanlı, S. (2016). Lise öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik algılarının belirlenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. (37), 89-111.
- Gürkan, G. & Kahraman, S. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji ve genetik mühendisliği bilgi düzeyleri. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 6, 25-39.
- Gürkan, G. & Kahraman, S. (2019). Fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği bilgi düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi: Malatya ili örneği. *Inonu University Journal of the Graduate School of Education*, 6(12), 66-78.
- Gürkan, G. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adayları ve öğretmenlerinin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği bilgi düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından karşılaştırılması*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Karasar, N. (1984), *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, Ankara: Hacettepe – Taş Kitapçılık.

- Kışoğlu, M. & Keleş, Ö. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ile ilgili algılarının belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (4), 2123-2147.
- Kızılay, E., & Kırmızıgül, A. S. (2019). Disiplinler arasındaki ilişkiye dair fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(1), 1-9.
- Korkut, D & Soysal, A. (2013). Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (Elektronik kitap).
- Kulaç İ, Ağirdil Y. & Yakın M. (2006). Sofralarımızdaki tatlı dert, genetiği değiştirilmiş organizmalar ve halk sağlığına etkileri. *Türk Biyokimya Dergisi*, 31 (3),151-5.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [MEB] (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). file:///C:/Users/MustafaKisoglu/Downloads/201812312311937FEN%20B%04%B0L%04%B0MLER%04%B0%20%03%96%04%9ERE T%04%B0M%20PROGRAMI2018%20(1).pdf adresinden alınmıştır.
- Oğur, S., Aksoy, A. & Yılmaz, Z. (2017). Üniversite öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar ve gıdalar hakkındaki bilgi düzeyleri ve tutumları: Bitlis eren üniversitesi örneği. *Journal of Food and Health Science*, 3(3): 97-108.
- Özdemir, O., Güneş, M. H. & Demir, S. (2010). Üniversite öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalara (gdo'lara) yönelik bilgi düzeyleri tutumları ve sürdürülebilir tüketim eğitimi açısından değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 53-68.
- Özden, M., Akgün, A., Çinici, A., Gülmez, H. & Demirtaş, F. (2013). Sınıf öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar (gdo) hakkındaki bilgi düzeyleri ve biyoteknolojiye yönelik tutumlarının incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 3 (2) 94-1158.
- Sıcaker, A. & Öz Aydın, S. (2015). Ortaöğretim biyoteknoloji ve gen mühendisliği kavramlarının öğrenciler tarafından değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 51-67.
- Sönmez, A. & Kılınc, A. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının gdo'lu besinler konusunun öğretimine yönelik öz yeterlilikleri: bazı psikometrik faktörlerin muhtemel etkileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*,6(2), 49-76.
- Söyler, N., İpar, M. S., & Kocatepe, D. (2020). Hastane çalışanlarının genetiği değiştirilmiş organizma (GDO), farkındalık düzeylerinin belirlenmesi: Sinop örneği. *Food and Health*, 7(1), 1-14.
- Steele, F. & Aubusson, P. (2004). The challenge in teaching biotechnology. *Research in Science Education*, 34(4), 365-387.
- Sürmeli, H. & Şahin, F. (2010). Üniversite öğrencilerinin genetik mühendisliği ile ilgili biyoetik görüşleri: genetik testler ve genetik tanı. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2, 119-132.
- Turan, M. & Koç, I. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 74-83.
- Uysal, E., Cebesoy, Ü. B. & Karışan, D. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik uygulamalarına yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(1), 1-14.
- Yüce, Z. (2011). *Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin biyoteknoloji konusundaki bilgileri ve biyoteknoloji uygulamalarına yönelik biyoetik yaklaşımları: Tutum, görüş ve değer yargıları*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK) (2018). Öğretmen yetiştirme Lisans Programları. Ankara Üniversitesi Basımevi Müdürlüğü. Ankara.
- Zülal, A. (2000). Gen Aktarımlı Bitkilerin Geleceği. *Bilim ve Teknik*, 388,92-94.