



## 8. Sınıf Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) Hakkındaki Bilgi Düzeyleri ve Biyoteknolojiye Yönelik Tutumlarının İncelenmesi

Mustafa Özden <sup>1</sup>, Abuzer Akgün <sup>1</sup>, Ayhan Çinici <sup>1\*</sup>, Hatice Gülmez <sup>2</sup>, Fatma Demirtaş <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Adiyaman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi ABD, Adiyaman  
acinici@adiyaman.edu.tr

<sup>2</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Adiyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi ABD Adiyaman

### Özet

Bu araştırmanın amacı sekizinci sınıf öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) ile ilgili bilgi düzeylerini ve biyoteknolojiye ilişkin tutumlarını incelemektir. Çalışma, 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Adiyaman Hürriyet Ortaokulu'ndan 200 ve Gaziantep Ortaokulu'ndan 173 olmak üzere toplam 373 8. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak Biyoteknolojiye Yönelik Tutum Anketi ve GDO Bilgi Düzeyi Anketi kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular, genel olarak öğrencilerin genetiği değiştirilmiş ürünlerden haberdar olduklarını ve genetiği değiştirilmiş besinlerin zararlı olduğunu düşündüklerini ortaya koymuştur. Ayrıca, öğrencilerin büyük oranda GDO'nun daha çok meyve ve sebzelerde bulunduğu fikrine sahip olduğu belirlenmiştir. Elde edilen veriler neticesinde öğrencilerde biyoteknolojiye yönelik bazı kavram yanılgılarının olduğu, bu kavram yanılgılarının giderilmesi için öğrencilere biyoteknoloji eğitimi verilmesi gerektiği önerilebilir.

*Anahtar Kelimeler:* Genetiği Değiştirilmiş Organizma(GDO), Biyoteknoloji, Biyoteknoloji Tutum, GDO Bilgi Düzeyi.

### Investigation of 8<sup>th</sup> Grade Student's Knowledge of Genetically Modified Organism (GMO) and their Attitudes toward Biotechnology

#### Abstract

The aim of this research is to investigate 8<sup>th</sup> grade student's knowledge of genetically modified organism (GMO) and their attitudes toward biotechnology. This study was

conducted by 373 8<sup>th</sup> grade students, 200 of them from Adiyaman Hürriyet Secondary School and 173 of them from Gaziantep Karacaoğlan Secondary School. In this study, scales of attitudes toward biotechnology and the knowledge level of GMO were used as the data collection tool. The findings from the research revealed that the students were generally aware of genetically modified products and they thought that genetically modified foods were harmful. Also, it was determined that most of the students have got the idea of mainly fruits and vegetables involving GMO. It was understood from the obtained data that the students have got some misconceptions about biotechnology and training for the students about biotechnology can be suggested to overcome the misconceptions.

*Keywords:* Genetically Modified Organism (GMO), Biotechnology, Attitudes toward Biotechnology, Knowledge Level of GMO.

## 1. Giriş

Son yıllarda “*Genetiği değiştirilmiş organizma*” (GDO) kavramı kamuoyunda ve bilim çevrelerinde en çok tartışılan konular arasında yerini almıştır [1-4]. GDO kavramı biyoteknolojik yöntemlerle yapılarına yabancı genler katılarak genetik yapıları değişikliğe uğratılan ve bu yabancı genlerin genomlarına sabit olarak aktarılmasıyla bu özellikleri gösteren bitki, hayvan ve mikroorganizmalar olarak tanımlanmaktadır. Genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar literatürde GDO kavramı yanında; genetiği değiştirilmiş ürünler, gen aktarımlı organizmalar, genetik olarak modifiye edilmiş organizmalar, transgenik organizmalar, biyo-mühendislik organizmaları gibi isimlerle de ifade edilmektedir [5]. Bitki, hayvan veya mikroorganizmaların tamamı ya da bir parçası kullanılarak yeni bir organizma elde etmek veya var olan bir organizmanın genetik yapısında istenilen yönde değişiklikler meydana getirmek amacı ile kullanılan yöntemlerin tamamına Biyoteknoloji denmektedir. Biyoteknoloji, canlılara istenilen özelliklerin kazandırılmasını ya da sanayideki kullanım amacına yönelik ürünler oluşturulmasını, yani modern teknolojinin doğa bilimlerine uygulanmasını sağlar. Tarihi geçmişi incelendiğinde, biyoteknolojik uygulamaların çok eski çağlara kadar dayandığı görülmektedir. Geçmiş dönemlere ait elde edilen bilgilere göre hamurun mayalanması, şarap yapımı gibi gelişmeler insan hayatında önemli bir yere sahiptir. Moleküler biyoloji ve genetik mühendisliğinde 1950’li yıllarda başlayan gelişmeler 1970’li yıllarda biyoteknolojiyi de etkilemeye başlamış ve moleküler düzeyde yapılacak genetik işlemlerde verimliliğin, kalitenin ve üretkenliğin artırıldığı, yeni ürünlerin oluşturulabildiği bir çalışma alanı sağlayan modern biyoteknoloji gelişmiştir [6]. Genetik yapı üzerinde

değişiklik yapılabilmesinin anlaşılmasıyla birlikte biyolojik sistemlerin insanoğlunun ihtiyaçları doğrultusunda kullanımını öngören yöntemler de artmıştır. Bu amaçla genetik yapı üzerinde yapılan değişikliklerden beklenen; ürünün verimini ve kalitesini arttıran, çevreyi, doğal kaynakları koruyan, uygun fiyatlarla üretim sağlayan yeni yöntem, ürün ve hizmetlerin sağlanmasıdır [7].

İlk kez 1973'te bir bakterinin üretilmesiyle başlayan GDO elde etme süreci, günümüzde hayalleri zorlayacak noktalara ulaşmıştır [8]. Şöyle ki bu yolla canlılarda genetik olarak istenilen yönde değişiklikler yapılabilir hale gelmiştir [9]. Yani canlı organizma bitki ise daha fazla ve dayanıklı ürün almaya yönelik işlemler yapılmakta, hayvan ise canlının hastalıklara karşı dayanıklı olması ve yine daha fazla ürün vermesi gibi özellikleri genleri değiştirilerek elde edilmektedir. Gen değişiminin istenilen yönde gerçekleştirmek için bitkiden bitkiye, bitkiden hayvana, hayvandan bitkiye, hayvandan hayvana vb. şekilde gen aktarımları gerçekleştirilmektedir. Bu durum istenilen özellikleri ortaya çıkarmakla birlikte canlılarda bazı sorunları da beraberinde getirmektedir.

Diğer taraftan ilgili literatür incelendiğinde, tüketicilerin GDO ve biyoteknolojik uygulamaları tam anlamıyla bilmedikleri, biyoteknolojik uygulamaları genel olarak kabul etmekle beraber, genetik değişimler sonucu elde edilen GDO'ların kullanımından rahatsız oldukları ve GDO'ya karşı olumsuz tutum sergiledikleri gibi sonuçlara ulaşılmıştır. Yapılan çalışmalarda, tüketicilerin GDO ve biyoteknolojik uygulamalara yönelik bilgi, tutum ve davranışlarında fark edilebilir bir ilişkinin olduğu, ancak yaşadıkları yere ve ailelerinin durumlarına göre bu ilişkinin farklılık gösterdiği şeklinde sonuçlar da dikkat çekmektedir [10].

İlköğretimden üniversiteye kadar öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgilerini araştıran çalışmalarda ise öğrencilerin büyük çoğunluğunun biyoteknolojiyle ilgili eksik ve yanlış bilgilere sahip oldukları görülmektedir [11-13, 41]. Öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik tutumları ise araştırmacılar tarafından risk, yarar, zarar, güven ve kabul edilebilirlik yönleri açısından irdelenmiştir [11, 14, 15]. Bu araştırmaların bulgularından elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin genel olarak biyoteknolojiye yönelik tutumları biyoteknoloji uygulamalarının çeşitlerine göre farklılık göstermektedir [16, 17]. Öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgilerini ve tutumlarını araştıran çalışmaların büyük çoğunluğunun gelişmiş ülkelerdeki öğrenciler üzerinde olduğu ve bu öğrencilerin de daha çok lise düzeyindeki öğrencilerden oluştuğu görülmüştür [11, 13-15, 18, 19]. Literatürde ortaokul düzeyindeki öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgilerini ve tutumlarını araştıran az sayıda çalışma bulunmaktadır [20]. Bu yöndeki bir çalışma da lise düzeyindeki öğrencilere genetik

mühendisliği ve biyoteknoloji ile ilgili bilgilerini ölçecek açık uçlu sorular, anketler, tutumlarını belirleyecek ölçekler uygulamıştır [21]. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin büyük çoğunluğunun özellikle de erkeklerin genetik mühendisliği ve biyoteknolojinin ne olduğunu tam olarak bilmedikleri ve katılımcıların hemen hemen yarısının ise genetik mühendisliği ve biyoteknolojiye dair örnek veremedikleri görülmüştür. Öğrencilerin biyoteknolojik çalışmalara yönelik tutumlarının ve bilgilerinin belirlenmesi için Batı Avusturalya’da on beş yaşındaki 1000 in üzerinde öğrenci grubuyla yapılan bir tarama çalışması sonucunda ise, öğrencilerin yaklaşık dörtte birinin biyoteknolojik gelişmelere örnek veremedikleri, genetik mühendisliği ve klonlamayı ayırt edemedikleri, genetik olarak değiştirilmiş yiyecekler ile seçici yetiştirme yöntemi ile elde edilmiş yiyecekleri birbirinden ayıramadıkları şeklinde sonuçlara ulaşılmıştır [19]. Lise öğrencileri ile gerçekleştirilen bir başka çalışmayla ise öğrencilerin biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumları ile biyoteknoloji hakkındaki fikir, bilgi ve görüşlerinin nasıl oluştuğu ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Sonuçlar, öğrencilerin üçte ikisinin biyoteknolojinin yiyecekler üzerinde uygulanmasının toplum için yarar sağladığını ve toplumun biyoteknolojiyi desteklemesi gerektiğini düşündüklerini ortaya koymuştur. Bununla birlikte, öğrenciler biyoteknolojik uygulamaların çeşitli zararlarına da vurgu yapmışlardır. Bu noktada genellikle biyoteknolojinin kötüye kullanımının doğurabileceği zararlar üzerinde durmuş, bunun sınırlarının belirlenmesinin zorluklarını belirtmişler, sınırları belirlense bile yiyeceklerin tüketilmesi sonucu yan etkilerinin oluşabileceğini vurgulamışlardır.

Fen eğitiminin temel amaçlarından birisi öğrencilerin fen bilimlerinin temel kavramlarını öğrenmeleri ve aynı zamanda bilimsel bilgilere karşı merak ve ilgilerini arttırarak, bilimsel düşünme becerilerinin gelişimini sağlamaktır [1]. Bilimsel çalışmalar ve teknolojiye meydana gelen gelişmelerden dolayı fen müfredatının değiştirilmesine ihtiyaç vardır. Bilim ve teknolojiye meydana gelen değişmelerin ışığında öğretim programlarının bilim ve teknolojinin toplumsal ve çevresel etkilerini de içerecek şekilde yapılandırılması gerekmektedir. Buna bağlı olarak, birçok araştırmacı biyoteknolojinin kültürel, toplumsal, siyasal ve ekonomik değerini göz önüne alarak eğitim sisteminde yer alması gerektiğini vurgulamaktadır [22- 24]. Biyoteknoloji; kültürel, toplumsal, siyasal ve ekonomik tartışmaları beraberinde getirmiştir [25]. Bu tartışmaların odaklandığı temel konular; biyoteknolojik çalışmaların sosyal ve ahlaki çerçeveleri [26], toplumun biyoteknoloji üzerine genel bilgi düzeyi [3], insanların biyoteknoloji ile ilgili yaklaşımları [26], ve öğrencilerin genetiği değiştirilmiş ürünlere yönelik bilgi düzeyleri ve tutumlarıdır [11, 12, 16, 25, 27]. Bu durum

insanların biyoteknoloji çalışmalarının sağladığı yararları ve neden olduğu zararları eleştirel olarak değerlendirebilmesini gerekli kılmaktadır [1].

Yukarıda sunulan literatür özetinden de anlaşılacağı üzere, çeşitli kademelerdeki öğrencilerin biyoteknoloji ve genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik bilgilerinin sınırlı olması, öğrencilerde bu uygulamalara karşı olumsuz tutum geliştirmelerine neden olmaktadır. Bu nedenle öğrencilere okullarda bu uygulamalar hakkında daha detaylı bilgi verilmesi gerekmektedir. Bu da ancak müfredatta bu konulara daha fazla yer verilerek sağlanabilir.

## 2. Yöntem

### 2.1. Örneklem

Bu araştırmanın örneklemini 2012-2013 öğretim yılı bahar döneminde Adıyaman ili Hürriyet Ortaokulu ile Gaziantep ili Karacaoğlan Ortaokulu'nda eğitim görmekte olan toplamda 373 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin 200 tanesi Hürriyet Ortaokulunda, 173 tanesi Karacaoğlan Ortaokulu'nda eğitim görmektedirler. Çalışmaya katılan öğrencilere ilişkin demografik veriler Tablo 2.1.'de sunulmuştur.

**Tablo 2.1.** Örneklem grubuna ait demografik veriler

	Kategoriler	Toplam
Cinsiyet	Kız	187
	Erkek	186
Anne Eğitim Durumu	Okumamış	89
	İlköğretim	268
	Ortaöğretim	14
	Lisans	2
	Lisansüstü	0
Baba Eğitim Durumu	Okumamış	16
	İlköğretim	265
	Ortaöğretim	78
	Lisans	12
	Lisansüstü	2
Evinizde Bilgisayar Var mı?	Evet, Var	170
	Hayır, Yok	203
Evinizde İnternet Var mı?	Evet, Var	89
	Hayır, Yok	284

## 2.2. Verilerin Toplanması ve Analiz Edilmesi

Betimsel tarama modeline [28] göre tasarlanan çalışmada veri toplama aracı olarak üç aşamalı (Kişisel Bilgiler, Bilgi Düzeyi ve Tutum) bir ölçek formu kullanılmıştır.

Birinci bölüm öğrencilerin okul, yaş, cinsiyet, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu ve evinde bilgisayar ve internet olup olmadığını belirlemek amacıyla hazırlanan 8 açık uçlu sorudan oluşmaktadır.

İkinci bölüm öğrencilerin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalarla ilgili bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla hazırlanan 7 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Açık uçlu sorular öğrencilerin GDO terimini duyma kaynakları, GDO'ların nerelerde kullanıldığı, GDO'ların hangi besinlerde kullanıldığı, GDO'ların zararları, yararları ve GDO'ların besinleri tat ve şekil değişikliğine uğratıp uğratmadıkları yönündeki bilgilerini tespit etmeye yöneliktir. Çalışmada kullanılan açık uçlu sorular Demir ve Düzleyen'den [29] alınmıştır.

Anket formunun son ve üçüncü bölümü, öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Eş [30] tarafından geliştirilen 'Biyoteknoloji Tutum Ölçeği'nden oluşmaktadır. Bu ölçek 'Tamamen Katılıyorum', 'Katılıyorum', 'Bilmiyorum', 'Katılmıyorum' ve 'Kesinlikle Katılmıyorum' şeklinde 5'li Likert tipi 28 adet tutum maddesinden oluşmaktadır. Ölçme aracının güvenilirliği hesaplanmış (Cronbach-Alpha) ve testin güvenilirlik katsayısı 0,678 olarak bulunmuştur.

Verilerin analizinde uygun istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Kişisel Bilgiler ve Biyoteknoloji Tutum ölçeği ortalamaları 'Betimsel İstatistiksel' yöntemlerle analiz edilmiştir. Kişisel Bilgilerin öğrencilerin Biyoteknoloji tutumuna etkisi ise 'Bağımsız Gruplar t Testi' ve 'One-Way Anova testi' kullanılarak analiz edilmiştir.

## 3. Bulgular

### *GDO Bilgi Düzeylerine İlişkin Bulgular*

Çalışmanın ilk bölümünde hazırlanan GDO Bilgi Düzeyi Testi'nde yer alan sorularla ilgili olarak yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

**Soru 1:** GDO terimini hiç duydunuz mu?

**1. Evet ( )** Hangi kaynak ya da kaynaklardan nasıl öğrendiniz?

- ( ) Öğretmeninizden:
- ( ) Ailenizden:
- ( ) Televizyondan:
- ( ) Gazete ve dergilerden:
- ( ) İnternette:
- ( ) Kitaplardan:
- ( ) Diğer: ..... (Varsa yazınız)

**2. Hayır ( )**

**Tablo 3.1.** Araştırma Sorusunun Analizi

	Kız	Erkek	Toplam	Toplam Yüzde
Evet				
Öğretmen	122	112	234	22,70
Aile	52	43	95	9,22
TV	125	138	263	25,51
Gazete ve Dergilerden	58	65	123	11,93
İnternet	58	76	134	13,00
Kitap	87	65	152	14,74
Diğer	8	6	14	1,36
Hayır	6	6	12	1,16
Toplam	516	501	1017	100,00

Tablo 3.1. incelendiğinde 8. sınıf öğrencileri GDO terimini en çok televizyondan (263) duydukları, daha sonra sırasıyla; öğretmen (234), kitap (152), internet (134), gazete ve dergiler (123) ve ailelerinden (95) duyduklarını belirtmişlerdir. Diğer kaynaklar olarak öğrenciler; arkadaşlarından (5), anne ve babalarından (2), doktordan (1), manavdan (1) ve ürünlerin üzerindeki yazılardan (1) GDO hakkında bilgi edinmişlerdir. GDO terimini 12 öğrenci hiç duymadığını ifade etmiştir. Ayrıca kızlar ve erkeklerin GDO terimini duydukları kaynaklar açısından benzerlikler taşıdığı görülmüştür.

**Soru 2:** GDO ile ilgili neler biliyorsunuz?

**Tablo 3.2.** Araştırma Sorusunun Analizi

Öğrencilerin Verdikleri Cevaplar	Kız	Erkek	Toplam
GDO; genetiği değiştirilmiş maddedir	167	168	335
GDO zararlı bir maddedir	145	138	283
GDO’lu besinler hormonludur	147	127	274
GDO’lu besinler hızlı yetişip gelişir	123	119	242
GDO canlının DNA'sının değiştirilmesidir	88	98	186
GDO kanser yapıcıdır	90	94	184
GDO aşılama yoluyla olur	103	80	183
GDO kimyasal bir maddedir	84	88	172
GDO’lu besinlerin diğerleriyle görünüşleri aynı fakat içerdikleri vitaminler farklıdır	59	65	124
GDO bitkiden bitkiye gen aktarımıdır	57	65	122
GDO verimlilik sağlamak için kullanılır	38	54	92
GDO alerjik bir maddedir	40	47	87
GDO tohum ıslahını engeller	31	41	72
GDO böbrek yetersizliği yapar	29	35	64
GDO besinin tadını güzel yapar	24	27	51
GDO hayvandan bitkiye gen aktarımıdır	27	18	45
GDO yararlı bir maddedir	17	17	34
Diğer	2	10	12

8. sınıf öğrencilerinin GDO ile ilgili bilgilerini ifade ederken en çok tekrar ettikleri cümleler Tablo 3.2. de sunulmuştur. Tablo incelendiğinde görülen şu cümleler oldukça dikkat çekici bulunmuştur: GDO’lu besinler hormonludur (274), GDO kimyasal bir maddedir (172), GDO tohum ıslahını engeller (72), ve GDO besinin tadını güzel yapar (51), Ayrıca Tablo 2.1 incelendiğinde yine kızlar ile erkeklerin benzer sonuçlar oluşturduğu görülmektedir.



**Soru 3: GDO nerelerde kullanılıyor olabilir?**

**Tablo 3.3.** Araştırma Sorusunun Analizi

Kategoriler	Kız	Erkek	Toplam
Sebzeler	159	156	315
Meyveler	158	154	312
Besinler	104	101	205
Gıda Maddeler ve, Tarım Ürünleri	87	111	198
Hayvansal Gıdalar, Cipsler, Mısır, Soya Sosu, Domates, Salatalık	87	72	159
Hazır Yiyecekler	62	70	132
Bitkiler ve Dondurulmuş Gıdalar	47	49	96
Bardak Mısır	38	33	71
Diğer*	47	44	91

*Diğer: Konserveler, çikolatalar, bitki ilaçları, marketler*

Tablo 3.3. incelendiğinde 8. sınıf öğrencilerinin GDO'nun kullanım alanlarını sebzeler (315), meyveler (312), Besinler (205), gıda maddeleri ve tarım ürünleri (198), gıdalar, cipsler, mısır, soya sosu, domates, salatalık (159), hazır yiyecekler (132), bitkiler ve dondurulmuş gıdalar (96), Diğer (91) ve bardak mısırlar (71) şeklinde ifade etmişlerdir. Bu soruya 373 öğrenciden 10' u hiç cevap vermemiştir. Yine Tablo 3 incelendiğinde kızlar ile erkeklerin oldukça benzer sonuçlar oluşturduğu görülmektedir.

**Soru 4:** GDO hangi besinlerde bulunur?

**Tablo 3.4.** Araştırma Sorusunun Analizi

Kategoriler	Kız	Erkek	Toplam
Meyveler	160	153	313
Sebze	160	145	305
Domates	151	137	288
Salatalık	144	136	280
Biber	134	104	238
Patates	131	92	223
Karpuz	98	102	200
Fasulye	99	78	177
Kabak	104	73	177
Mandalina	90	80	170
Muz	80	68	148
Mısır	68	77	145
Yiyecek	65	50	115
Buğday	40	61	101
Paketlenmiş yiyecekler	44	41	85
Tüm besinler	40	45	85
Soya yağı	25	29	54
Çikolata	29	21	50
Bebek maması	24	25	49
Süt	15	23	38
Diğer* (Patlıcan, kavun, elma, armut, marul, dondurulmuş gıdalar)	54	32	86

Tablo 3.4. incelendiğinde öğrencilerin “GDO hangi besinlerde bulunur?” sorusuna en çok tekrar ettikleri ifadeler sırasıyla; meyveler (313), sebzeler (305), domates (288), salatalık (280), biber (238), patates (223), karpuz (200), fasulye (177), kabak (177), mandalina (170), muz (148), mısır (145), yiyecekler(115),buğday (101), diğer (86), paketlenmiş yiyecekler (85), tüm besinler (85), soya yağı (54), çikolata (50), bebek maması (49), süt (38) şeklinde

cevap vermişlerdir. Bu soruya 373 öğrenciden 7'si hiç cevap vermemiştir. GDO hangi besinlerde bulunur sorusuna verilen cevaplar cinsiyet yönünden incelendiğinde yine benzerliklerin olduğu görülmüştür.

**Soru5:** GDO'nun zararı/zararları var mıdır? Varsa nelerdir?

**Tablo 3.5.** Araştırma Sorusunun Analizi

	<b>Kategoriler</b>	<b>F Kız</b>	<b>F Erkek</b>	<b>F Toplam</b>
Evet zararlıdır	Hasta eder	119	120	239
	Kanser yapar	95	96	191
	Vücudun yapısını bozar	125	120	245
	Gelişimi engeller	113	97	210
	Hormon bozukluğu yapar	143	129	272
	Öldürür	21	28	49
	Alerji yapar.	69	62	131
	Kalp rahatsızlığı yapar	53	48	101
	Diğer*	2	8	10
Hayır, zararlı değildir		5	9	14

*Diğer: Öğrenciler tarafından böbrek rahatsızlığı, obezite, şeker hastalığı, kalıtsal hastalık olarak belirtilmiştir.*

Tablo 3.5. incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğu GDO'nun zararlı olduğunu (%96.25), çok az bir kısmı ise yararlı olduğunu (%3.75) düşünmektedirler. Öğrenciler "GDO'nun zararları nelerdir" sorusuna en çok tekrar ettikleri ifadeler sırasıyla; hormon bozukluğu (272), vücudun yapısını bozar (245), hasta eder (239), gelişimi engeller (210), kanser yapar (191), alerji yapar (131), kalp rahatsızlığı yapar (101), öldürür (49), diğer (10) cevaplarını vermişlerdir. 14 öğrenci ise GDO'nun zararlı olmadığını belirtmiştir. Öğrencilerin GDO'nun zararları ile ilgili görüşleri cinsiyet bazında irdelendiğinde yine benzer sonuçlar oluşturduğu görülmektedir.

**Soru 6:** GDO'nun yararı/yararları var mıdır? Varsa nelerdir?

**Tablo 3.6.** Araştırma Sorusunun Analizi

	F Kız	F Erkek	F Toplam	Toplam %
Evet, yararlıdır	16	28	44	12,12
Hayır, yararlı değildir	165	154	319	87,88

8. sınıf öğrencilerinin büyük çoğunluğu GDO'nun yararlı olmadığını (%87.88), az bir kısmı ise yararlı olduğunu (%12.22) düşünmektedirler. Tablo 6 incelendiğinde bu görüşlerin cinsiyete göre farklılaşmadığı görülmektedir.

**Soru 7:** GDO besinleri şekil ve tat değişikliğine uğrattır mı? Besinleri nasıl etkiliyor olabilir?

**Tablo 3.7.** Araştırma Sorusunun Analizi

Kategoriler	F Kız	F Erkek	F Toplam	Toplam %
Besinleri tat değişikliğine uğrattır	158	149	307	30,393
Besinleri tat değişikliğine uğratmaz	18	27	45	4,455
Besinleri şekil değişikliğine uğrattır	135	123	258	25,542
Besinleri şekil değişikliğine uğratmaz	25	29	54	5,346
Besinleri olumlu etkiler	22	38	60	5,94
Besinleri olumsuz etkiler	149	128	277	27,423
Toplam	507	494	1001	100,00

\*Bu soruya 6 öğrenci cevap vermemiştir.

Öğrenciler bu soruya cevap olarak en çok tekrar ettikleri ifadeler GDO'nun besinleri tat değişikliğine uğrattığı (307), GDO'nun besinleri olumsuz olarak etkilediği (277) ve şekil değişikliğine uğrattığı (258) şeklindedir. Ayrıca kızlar ve erkeklerin bu soruya verdikleri cevaplar yine benzer şekildedir.

**Tablo 3.8.** Öğrencilerin Biyoteknoloji ile İlgili Tutum Ölçeği Maddeleri'nin Ortalama Puanları

Ölçek Maddeleri	Ortalama
1. Bitkiler ve hayvanlar arasındaki genetik materyallerin transferine karşı çıkarım.	2.25
2. DNA'nın manipülasyonu etik değildir.	2.82
3. Doğanın kanununa aykırı olduğu için insanoğlunun DNA'ya müdahale hakkı yoktur.	2.68
4. Meyvelerin tatlarını iyileştirmek amacıyla genlerinin değiştirilmesini kabul edemem.	2.01
5. Meyve ve sebzelerin uzun süre taze kalmasını sağlayabilmek amacıyla genlerinin değiştirilmesine karşıyım.	2.01
6. Genetiği değiştirilmiş ürünlerin tüketilmesi risklidir.	1.83
7. Genetiği değiştirilmiş bakterilerin, insan atıklarının ayrıştırılmasında kullanılmasını kabul ederim.	3.08
8. İnsanoğluna yiyecek üretmek amaçlı olmayan alanlarda (ilaç üretmek gibi) genetik mühendisliğinden yararlanılmasını desteklerim.	3.40
9. İnsülin üretiminde genetik yapısı değiştirilmiş bakterilerin kullanımını kabul ederim.	2.70
10. Genetik yapısı değiştirilmiş yiyeceklerin çocuklara verilmesine karşıyım.	1.76
11. Genetik mühendisliğinin kullanımı, kalıtsal hastalıkların tedavisine yardımcı olacaksa kabul ederim.	2.22
12. Genetik yapısı değiştirilmiş yiyecekler insan sağlığını olumsuz olarak etkilemez.	2.08
13. Genetik yapısı değiştirilmiş domatesleri yiyebilirim.	2.08
14. Genetiği değiştirilmiş yiyeceklerin tatlarının daha iyi olduğunu düşünürüm.	2.04
15. Genetiği değiştirilmiş ürünleri bulursam, satın alırım.	1.87
16. İnsan hücrelerinden elde edilen genlerin, bir koyunun yumurtalarına yerleştirilerek dölleni benim açımdan kabul edilebilir.	2.40
17. Koyunların etlerinin daha besleyici hale getirilmesi amacıyla genlerinin değiştirilmesini desteklerim.	2.20
18. Bitkilerin genetik yapılarının değiştirilerek haşerelere karşı daha çok dirençli olmalarını sağlayan biyoteknolojik uygulamaları desteklerim.	2.94

19. Bitkilerin genetik yapılarının değiştirilerek, tuzlu topraklarda daha iyi büyümelerini sağlamak benim açımdan kabul edilebilir.	2.60
20. Daha yararlı bitkisel yağlar üretilebilmek amacıyla bitkilerin genetik yapıları değiştirilmemelidir.	2.27
21. Genlerin verimliliği ve kalitesinin artırılmasında, bitkilerin kullanılmasını kabul ederim.	3.06
22. Genetik yapılara müdahaleler ekolojik ilişkilere zarar verir.	2.38
23. Genetik yapıları değiştirilmiş bitkiler ve normal bitkiler arasında, orijinal bitkilerin neslini tehlikeye sokabilecek bir tehdit vardır.	2.18
24. Genetik yapıları değiştirilmiş ürünlerin üretimini ve satılmasını engelleyecek bir kanunu desteklerim.	2.04
25. Üreticilerin, genetik mühendisliği ile güvenilir yiyecekleri üretmede gerekli önlemleri alma konusunda onlara güvenirim.	3.62
26. Mevcut yasal düzenlemelerin halkı, genetiği değiştirilmiş yiyeceklerle ilgili risklerden koruduğunu düşünürüm.	3.20
27. Halk, genetik yapısı değiştirilmiş yiyeceklerde karşılaşılabileceği riskler konusunda yeterince bilgilendirilmiştir.	2.75
28. Genetiği değiştirilmiş yiyecekler ile ilgili daha çok bilgi sahibi olmayı isterim.	4.35

Cinsiyetin, öğrencilerin biyoteknoloji tutumlarına etkisini incelemek amacıyla bağımsız gruplar t testi kullanılmıştır. Bu test, öğrencilerin biyoteknoloji tutum ölçeğindeki maddelere verdikleri cevapların ortalamasına göre yapılmıştır. Bu çalışmadaki kız öğrenci sayısı 187 iken erkek öğrenci sayısı 186'dır. Kız öğrencilerin biyoteknoloji tutum ölçeğindeki maddelere verdikleri cevapların ortalaması 2.50 iken erkek öğrencilerin cevaplarının ortalaması 2.55'dir. Bu ortalamalara göre yapılan t testi sonucunda  $p=0.303$  bulunmuştur. Bu sonuca göre  $p>0.05$ 'den büyük bir değerdir. Bu değer bize cinsiyetin, öğrencilerin biyoteknoloji tutumları üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Böyle bir değer çıkmasının sebebi, erkek ve kız öğrenci sayılarının ve maddelere verdikleri cevapların ortalamalarının birbirine çok yakın olmasıdır.

Anne eğitim durumunun öğrencilerin biyoteknoloji tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analiz testi kullanılmıştır. Bu test sonucunda göre  $p=0.178$  bulunmuştur. Yani  $p>0.05$  olduğu için gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur. Ve anne eğitim durumunun, öğrencilerin biyoteknoloji tutumlarına anlamlı bir etkisinin olmadığı

görülmüştür. Böyle bir sonucun çıkmasının sebebi, öğrencilerin anne eğitim seviyelerinin birbirlerine çok yakın olmasıdır. Tablo 3.9.'da tek yönlü varyans analiz testinin betimsel istatistiksel sonucu verilmiştir.

**Tablo 3.9.** Anne Eğitim Durumu Betimsel İstatistik

	<b>Ortalama</b>	<b>Madde Ortalamaları</b>	<b>Minumum Değer</b>	<b>Maksimum Değer</b>
<b>Okumamış</b>	89	2.517	1.50	3,43
<b>İlköğretim</b>	268	2.538	1,61	3,71
<b>Lise</b>	14	2.364	1.68	3,25
<b>Üniversite</b>	2	2.910	2.68	3,14
<b>Toplam</b>	373	2.529	1.50	3,71

Tablo 3.9. incelendiğinde öğrencilerin anne eğitim durumlarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun anneleri ilköğretim mezunu ya da hiç okumamıştır. Bu sebeple öğrencilerin tutum ölçeğindeki maddelere verdikleri cevapların ortalamaları da birbirine çok yakındır.

Baba eğitim durumunun öğrencilerin biyoteknoloji tutumlarına etkisini incelemek amacıyla tek yönlü varyans analiz testi kullanılmıştır. Yapılan bu testte  $p=0.021$  bulunmuştur. Yani  $p<0.05$ 'dir. Bu değer bize baba eğitim durumunun öğrencilerin biyoteknoloji tutumlarına etkisi olduğunu göstermektedir. Tablo 3.10.'da tek yönlü varyans analiz testinin betimsel istatistiksel sonucu verilmiştir.

**Tablo 3.10.** Baba Eğitim Durumu Betimsel İstatistik

	<b>Ortalama</b>	<b>Madde Ortalamaları</b>	<b>Minumum Değer</b>	<b>Maksimum Değer</b>
<b>Okumamış</b>	16	2.417	1.50	2.89
<b>İlköğretim</b>	265	2.571	1.61	3.71
<b>Lise</b>	78	2.421	1.86	3.54
<b>Üniversite</b>	12	2.445	1.68	3.14
<b>LisansÜstü</b>	2	2.500	1.96	3.04
<b>Toplam</b>	373	2.529	1.50	3.71

Tablo 3.10.'u incelediğimizde öğrencilerin babalarının büyük çoğunluğunun İlköğretim mezunu olduğu görülmektedir. Fakat bu sonucun yanı sıra lise mezunu 78, üniversite mezunu 12 ve lisansüstü mezunu 2 baba olduğunu da görmekteyiz. Bu değerler baba eğitim durumu açısından farklılaşmayı sağlamaktadır. Babanın eğitim düzeyi ne kadar yüksekse çocukların da biyoteknoloji konusunda o kadar bilgi sahibi oldukları görülmektedir. Öğrencilerin evlerinde bilgisayar ve internet olup olmamasının biyoteknoloji tutumlarına etkisinin incelenmesi amacıyla bağımsız gruplar t testi kullanılmıştır. Bilgisayar olup olmamasının biyoteknoloji tutumlarına etkisini incelemek amacıyla yapılan analizde  $p=0.629$  bulunmuştur. İnternet olup olmamasının öğrencilerin biyoteknoloji tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla yapılan analizde  $p=0.074$  bulunmuştur. Her iki değerde  $p>0.05$ 'dir. Bu değerlere göre, öğrencilerin evlerinde bilgisayar ve internet olup olmamasının öğrencilerin biyoteknoloji tutumlarına anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Bu sonuçların çıkmasının sebebi öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun evinde bilgisayar ve internet olmamasıdır.

#### 4. Sonuçlar

Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin büyük bir çoğunluğu GDO terimini önceden duyduklarını belirtmişlerdir. Sadece 12 öğrenci önceden duymadıklarını kabul etmişlerdir. Öğrencilerin GDO'larla ilgili neler biliyorsunuz sorusuna verdikleri yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin GDO'ların yararlarının ve zararlarının farkında oldukları görülmüştür. Fakat bu konuda "GDO'lu besinler hormonludur", "kansere yapar", "kimyasaldır" şeklinde verdikleri cevaplar sebebiyle bazı kavram yanlışlarının olduğu anlaşılmaktadır. 14 öğrenci dışında bütün öğrenciler GDO'ların zararlı olduklarını düşünmektedir. Ayrıca öğrencilerin, GDO'ların hasta edeceğini, bu hastalıklar arasında kanser, vücudun yapısının bozulması, gelişimin engellenmesi, alerji çıkması gibi maddeleri daha çok işaretledikleri görülmektedir. Öğrencilerden 319 tanesi GDO'ların yararlı olmadığına, 44 tanesi ise yararlı olduğuna inanmaktadır.

Öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik tutum anketine vermiş oldukları cevapların ortalama puanları da Tablo 3.8.'de verilmiştir. Tablo 3.8.'deki tutum maddeleri incelendiğinde, öğrenciler genel olarak genetiği değiştirilmiş gıdaların hormonlu gıdalar olduğunu düşünmektedir. Öğrencilerin bitki ve hayvanlardaki gen transferine karşı olumsuz tutum geliştirdikleri ortaya çıkmıştır. Bu maddenin ortalaması alındığında büyük çoğunluğun bu fikre katılmadıkları görülmüştür. Meyve ve sebzelerin tatlarını değiştirebilmek ya da daha uzun süre taze kalmasını sağlayabilmek için bitkilerin genlerinin değiştirilmesine karşı



olumsuz tutum geliştirdikleri ve bu fikre katılmadıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin genetiği değiştirilmiş ürünlerin risklerinin farkında oldukları anlaşılmıştır ve öğrencilerin bu konuda GDO'ların riskli olduğuna inandıklarını göstermişlerdir. Öğrenciler insanoğluna yiyecek üretmek amaçlı olmayan alanlarda (ilaç üretmek gibi) genetik mühendisliğinden yararlanılması fikrini desteklemektedir. Öğrenciler insülin üretiminde genetiği değiştirilmiş bakterilerin kullanımını konusunda kararsız olduklarını belirtmişlerdir. “Genetiği değiştirilmiş besinlerin çocuklara verilmesine karşıyım” fikrine öğrencilerin büyük bir çoğunluğu katılmaktadır. Öğrencilerin büyük çoğunluğu GDO'ların Genetik mühendisliğinde kullanımının kalıtsal hastalıklara faydalı olacağı fikrini desteklemektedir ve olumlu tutum geliştirmektedir. Genetiği değiştirilmiş maddelerin insan sağlığını olumsuz etkilemediği fikrine öğrenciler karşı durmakta ve katılmamaktadır.

Öğrencilerin genetiği değiştirmiş sebzelerin risklerinin farkında oldukları görülmüştür. Örneğin, “genetiği değiştirilmiş domatesleri yiyebilirim” maddesine karşı olumsuz tutum geliştirmekte ve bu fikri desteklememektedirler. Öğrencilerin genetiği değiştirilmiş yiyeceklerin tatlarının daha iyi olduğu ve genetiği değiştirilmiş ürün tüketme fikirlerine karşı olumsuz tutum geliştirdikleri ve bu fikirlere katılmadıkları görülmüştür.

İnsandan alınan genlerin hayvanlara klonlanmasına öğrenciler karşı olduklarını belirtmişlerdir.

Yine, öğrencilerin her ne olursa olsun hayvan ve bitkilerin genlerinin değiştirilmesi fikrine karşı olumsuz tutum geliştirdikleri görülmüştür. Örneğin ölçekteki ‘hayvan etinin daha lezzetli olması için genlerinin değiştirilmesi’, ‘bitkilerin genetik yapılarının değiştirilerek haşerelere karşı daha çok dirençli olmalarını sağlayacak biyoteknolojik uygulamaları desteklerim’ gibi maddelere olumsuz tutum geliştirmişlerdir.

Öğrenciler genetik müdahalelerin ekolojik ilişkilere verdiği zararın farkında olduklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler ‘ Genetik yapıları değiştirilmiş bitkiler ve normal bitkiler arasında, orijinal bitkilerin neslini tehlikeye sokabilecek bir tehdit vardır’ fikrine karşı olumlu tutum geliştirmektedir. Yani genetiği değiştirilmiş bitkileri biyoçeşitlilik için bir tehdit olarak görmektedirler.

Öğrenciler genetik yapıları değiştirilmiş ürünlerin üretimini ve satılmasını engelleyecek bir kanun fikrini desteklemektedirler. Üreticilerin, genetik mühendisliği ile güvenilir yiyecekleri üretmede gerekli önlemleri alma fikrine karşı olumsuz tutum geliştirmektedirler. Yani öğrencilerin burada üreticilere de yeteri kadar güveni yoktur. Aynı şekilde mevcut yasal düzenlemelerin halkı genetiği değiştirilmiş yiyeceklerle ilgili risklerden koruduğu konusunda

da öğrencilerde güvensizlik vardır ve bu fikre öğrencilerin büyük bir çoğunluğu katılmamaktadır.

“Koyun etlerinin daha besleyici hale getirilmesi amacıyla genlerinin değiştirilmesini desteklerim” fikrine karşı olumsuz tutum geliştirmektedirler ve bu fikre katılmadıklarını göstermektedirler. “İnsan hücrelerinden elde edilen genlerin, bir koyunun yumurtalarına yerleştirilerek döllenmesi benim açımdan kabul edilebilir” fikrini öğrenciler kabul etmemektedirler. “Bitkilerin genetik yapılarının değiştirilerek, tuzlu topraklarda daha iyi büyümelerini sağlamak benim açımdan kabul edilebilir” fikrine karşı olumsuz tutum geliştirilmektedir. Öğrencilerin büyük bölümü genetiği değiştirilmiş yiyeceklerle ilgili olarak daha çok bilgi sahibi olmak istemektedirler.

Hem GDO bilgi testinden hem de Biyoteknoloji tutum ölçeğinden öğrencilerin büyük çoğunluğunun GDO’lu besinlerin risklerinin farkında oldukları görülmektedir. Çünkü GDO bilgi testinde öğrencilerin çoğunluğu GDO’lu besinlerin zararlı, kanser vb. hastalık yapıcı ya da kimyasal olduğunu düşündüklerini göstermişlerdir. Öğrencilerin biyoteknoloji tutum ölçeğine verdikleri cevapları incelediğimizde de benzer sonuçlar karşımıza çıkmaktadır. Öğrenciler biyoteknolojinin sadece insan sağlığı veya insan sağlığı için ilaç üretiminde kullanılması fikrine katılmaktadır. Bunun dışında örneğin her ne olursa olsun hayvan ya da bitkilerin genlerinin değiştirilmesi gibi fikirlere karşı çıkmaktadırlar.

## 5. Tartışma ve Öneriler

8. sınıf öğrencilerinin GDO bilgi düzeylerini incelemek amacıyla yapılan GDO Bilgi Testi’nin ilk sorusunda öğrencilerin GDO terimini duyma kaynaklarına verdikleri cevaplar sıklıklarına göre televizyon, öğretmen ve kitap olarak sıralanmıştır.

GDO’nun nerelerde kullanıldığıyla ilgili soruya verilen cevaplar incelendiğinde ise öğrencilerin GDO’ların genellikle gıda sektöründe kullanıldıkları fikrine sahip oldukları görülmüştür. Fakat birkaç öğrenci GDO’ların bitki ilaçlarında kullanıldığını belirtmişlerdir. Öğrencilere sorulan “GDO’lar en çok nerelerde bulunur” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde öğrenciler GDO’ların en çok meyve ve sebzelerde bulduklarını belirtmişlerdir. Aynı zamanda öğrencilerin büyük çoğunluğu GDO’ların zararlı olduklarını düşünmektedirler. Bu durum yapılan literatür çalışmalarıyla [12, 15, 17, 31-34] benzerlik göstermektedir.

Öğrencilerin büyük çoğunluğu GDO’nun besinleri tat ve şekil değişikliğine uğrattığını düşünmektedirler. Fakat bu olayın besinleri olumsuz etkilediğine inanmaktadırlar. Bu durumda literatür çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir [15]. Aslında bu durum öğrencilerin

GDO'larla ilgili bazı kavram yanılgılarına sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Çünkü GDO'lar bazen besinin tadının daha lezzetli olması için de kullanılabilir. Aynı zamanda öğrencilerin büyük çoğunluğu genetik materyal değiştirme teknolojisinin zararlı olduğunu düşünmektedirler. Buradan da yine öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip olduklarını ve bu konuda bilgi eksiklikleri olduklarını görmekteyiz. Bu sonuçlara göre müfredatta bu ve benzeri konularda öğrencinin sağlık bilincini geliştirecek konulara önem verilebilir ya da 8. Sınıf müfredatına Genetik ve Biyoteknoloji adı altında bir ders eklenebilir ve eklenen bu ders aracılığı ile öğrencilerin bilgi düzeylerinin gelişimi sağlanabilecek, bireysel yaşam kalitelerini etkileyebilecek bu konudaki kavram yanılgıları, bilgi eksiklikleri giderilebilecektir. Buna ek olarak öğrenciler buldukları ildeki üniversitelerin varsa ilgili fakültelerine götürülebilir ve orda birebir bu konuların uzmanlarıyla ders görebilirler. Bu da öğrencilerin bu konuları öğrenmeye karşı motivasyonlarının artmasını sağlayacaktır.

Bulgular öğrencilerin gen teknolojisinin sağlık alanında kullanılabileceği fikrini kabul ettiklerini göstermektedir. Bu sonuç da [35] medikal uygulamaların biyoteknolojinin diğer uygulama alanlarından daha çok kabul edildiği fikrine paralellik göstermektedir.

Kısaca, öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik tutumları, biyoteknolojinin kullanım alanlarına göre değişiklik göstermektedir. Elde edilen bulgular, literatürdeki biyoteknoloji eğitimi üzerine yapılan çalışmaların bulgularıyla paralellik göstermektedir. Örneğin, 'Amerikan İlköğretim Öğretmen Adaylarının Biyoteknoloji Süreçlerine Yönelik Tutumları' [36] adlı makalede de araştırmacılar benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Bu makalede de olduğu gibi araştırmaya katılan katılımcılar insan sağlığı ve ilaç üretiminde biyoteknolojiden yararlanılmasına karşı olumlu tutum geliştirmektedirler.

Avrupa'daki bireylerin biyoteknolojiye yönelik bilgilerini ve tutumlarını araştıran Eurobarometer anketinin [37] sonuçları moleküler biyolojinin uygulama alanları bakımından bazı konularda bireylerin olumlu tutuma, bazı konularda ise olumsuz tutuma sahip olduklarını belirtmektedir [26].

Aynı zamanda sağlık alanında biyoteknolojinin kullanımı ile ilgili pozitif sonuçlar için bir beklentinin olduğu ancak Avrupalıların yiyecek üretimi ya da medikal araştırmalar için hayvanların genetik modifikasyonu ile ilgili riskler konusunda olumsuz bir tutum sergilediklerini belirtmektedir. Lise öğrencileri ile gerçekleştirilen araştırmanın bulgularında da yine öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik tutumlarının belirlenmesinde yararlılık ve ahlaki faktörlerin etkili olduğunu göstermektedir [38]. Bu çalışmanın bulgularında görüldüğü gibi biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumlar arasında aslında insanlığa sağladığı faydalar yönünde literatürdeki araştırmaların bulgularıyla paralellik taşımaktadır [12, 15, 26, 38, 39].

Bu araştırmanın bulgularında öğrencilerin GDO ve Biyoteknoloji ile ilgili olarak yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür. Bu sonuç da literatürdeki diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Örneğin ‘Türk İlköğretim ve Fen Eğitimi Öğrencilerinin Popüler Biyoteknolojik Sorunlara Yönelik Bilgi Seviyelerinin Karşılaştırılmasına Amacıyla Yapılan bir Çalışma’ [2] ve ‘Litvanya Üniversitesi Öğrencilerinin Biyoteknolojiye Yönelik Bilgi Ve Konunun Öğretilmesi Hakkındaki Tutumları’ [27] adlı makalelerde benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Bu makalelerin hepsinde ister 8. Sınıf öğrencisi olsun isterse de öğretmen adayı olsun katılımcılarda Biyoteknoloji konusunda çok fazla bilgi eksikliği olduğu görülmüştür ve öğrenci, öğretmen adayı ve halkın her kesiminin biyoteknoloji konusunda bilgilendirilmesi gerektiğine inanılmaktadır.

Günümüzde fen ve teknolojiadaki gelişmeler hızla çoğalmaktadır; bu nedenle sosyo-bilimsel konular günlük yaşamımızda oldukça etkisini göstermektedir [40]. Bu makalede incelediğimiz Biyoteknoloji ve Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar da sosyo-bilimsel kapsamda değerlendirilebilir. Bu konular günlük yaşantımızı doğrudan etkilediği için bu konuların daha çok incelenmeye ihtiyacı vardır [39]. Aslında bu konularla ilgili olarak halk da bilgilendirilmelidir.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde ilköğretim öğrencilerinin GDO Bilgi Düzeyleri ve Biyoteknolojiye Yönelik Tutumları konularının çok fazla çalışılmadığını görmekteyiz. Hatta bu çalışmanın 8. Sınıf öğrencilerinin hem GDO Bilgi Düzeyleri hem de Biyoteknolojiye yönelik tutumlarını bir arada inceleyen ilk makale olduğunu da söyleyebiliriz. Bu yönüyle bu çalışma önemlidir. Devlet okullarında eğitim gören öğrencilerin aslında bu konulara çok ilgili olduklarını bu makalenin bulgularından elde edebiliriz. Öğrencilerin bu konularla ilgili bilgi eksiklikleri giderilirse daha bilinçli olacakları ya da meslek dalı olarak Genetik Mühendisliği vb. gibi meslekleri seçebilecekleri düşünülebilir.

## **Kaynaklar**

- [1] G. Kidman, *Research in Science Education*, 2010, **40**, 353-373.
- [2] L. Turkmen, E. S. Darcin, *International Journal of Environmental & Science Education*, 2007, **2 (4)**, 125-131.
- [3] W. Qin, J. L. Brown, *Public Understand of Science*, 2007, **16**, 471-488.
- [4] H. Ibelgaufits, *Gentechnologie von A-Z. Studienausgabe*, VCH Verlag, 1993.
- [5] V. Çelik ve D. T. Balık, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2007, **23 (1-2)**, 13-23.

- [6] D. Yeşilbağ, *Uludağ University Journal of Faculty of Veterinary Medicine*, 2004, **23**, 157-162.
- [7] K. Menrad, S. Gaisser, B. Hüsing, M. Menrad, *Gentechnik in der Landwirtschaft, Pflanzenzucht und Lebensmittelproduktion. Technik, Wirtschaft und Politik*. Physica Verlag. ISSN 1431-9659, 2004.
- [8] H. Sürmeli ve F. Şahin, *Ç. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2009, **3 (37)**, 33-45.
- [9] O. Özdemir, *DOA Dergisi (Journal of DOA)*, 2003, **9**, 113 – 133.
- [10] O. Özdemir ve M. Duran, *Akademik Gıda*, 2010, **8 (5)**, 20-28.
- [11] V. Dawson, *Research in Science Education*, 2007, **39**, 59-73.
- [12] P. Prokop, A. Lešková, M. Kubiátko, C. Diran, *International Journal of Science Education*, 2007, **29 (7)**, 895-907.
- [13] M. Uşak, M. Erdogan, P. Prokop, M. Özel, *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 2009, **37 (2)**, 123-130.
- [14] T. Klop, S. Severiens, *International Journal of Science Education*, 2007, **29 (5)**, 663-679.
- [15] M. Özel, M. Erdoğan, M. Uşak, P. Prokop, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2009, **9 (1)**, 297-328.
- [16] V. Dawson, R. Schibeci, *Journal of Biological Education*, 2003, **38 (1)**, 7-12.
- [17] M. Erdoğan, M. Özel, M. Uşak, P. Prokop, *Journal of Science & Technology Education*, 2009, **18**, 255–264.
- [18] S. Y. Chen, J. Raffan, *Journal of Biological Education*, 1999, **34 (1)**, 17-23.
- [19] V. Dawson, R. Schibeci, *International Journal of Science Education*, 2003, **25**, 57-69.
- [20] G. Keçeci, G. Kırılmazkaya ve K. F. Zengin, İlköğretim öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmaları on-line argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi, 6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11), 16-18 May, Elazığ, 2011.
- [21] R. Lock, C. Miles, *Journal of Biological Education*, 1993, **27**, 267-273.
- [22] J. Lewis, C. Wood-Robinson, *Journal of Science Education*, 2000, **22**, 177–195.
- [23] Marbach-Ad. *Journal of Biological Education*, 2001, **35 (4)**, 183–189.
- [24] J. H. Stewart, J. VanKirk, *Journal of Science Education*, 1990, **12**, 575–588.
- [25] T. Klop, S. E. Severiens, M. J. P. J. Knippels, M. H. W. Van Mil, G. T. M. T. Dam, *Journal of Science Education*, 2010, **32 (9)**, 1127-1150.
- [26] R. Pardo, C. Midden, J. Miller, *Journal of Biotechnology*, 2002, **98 (1)**, 9-24.
- [27] V. Lamanauskas, R. Makarskaitė-Petkevičienė, *Science & Technology Education*, 2008, **4 (3)**, 269-277.

- [28] N. Karasar, *Bilimsel Araştırma Yöntemi-Kavramlar, İlkeler, Teknikler*, 10. Baskı, Nobel Yayınevi, Ankara, 2000.
- [29] B. Demir ve E. Düzleyen, İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin GDO bilgi düzeylerinin incelenmesi, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (X. UFBMEK), 27-30 Haziran, Niğde, 2012.
- [30] N. E. Eş, Biyoteknolojik gıdaların kullanımı bağlamında ilköğretim öğrencilerinin sürdürülebilir tüketim tercihlerinin proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla oluşturulması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, 2010.
- [31] A. Demirci, *African Journal of Biotechnology*, 2008, **7 (23)**, 4321-4327.
- [32] R. Hill, M. Stanisstreet, E. Boyes, H. O'Sullivan, *International Journal of Environmental Studies*, 1999, **56 (6)**, 785-799.
- [33] D. Kahveci ve B. Özçelik, *International Journal of Natural and Engineering Sciences*, 2008, **2 (2)**, 53-57.
- [34] A. Shaow, *Public Understanding of Science*, 2002, **11**, 273-291.
- [35] B. Zechendorf, *Bio technology*, 1994, **12 (9)**, 870-875.
- [36] F. Mumba, J. Chitiyo, V. M. Chabalengula, *Int. J. of Enviromental and Sci. Education* 2011, **6 (4)**, 341-357.
- [37] Eurobarometer, (2005). Europeans and biotechnology in 2005 patterns and trends, Eurobarometer 64.3.
- [38] L. Massarani, I. C. Moreira, *Public Understanding of Science*, 2005, **14**, 201-212.
- [39] M. Özel, K. Bilen, A. Sürücü, Necati Bey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Mat. Eğitimi Dergisi, 2012, **6**, 135-152.
- [40] T. D. Sadler, D. L. Zeidler, *Science Education*, 2004, **88 (1)**, 4-27.
- [41] M. Özden, M. Uşak, P. Prokop, A. Türkoğlu, M. Bahar, *African Journal of Biotechnology*, 2008, **7 (21)**, 3892-3899.