



Haziran / June 2019

Cilt/Volume: 3

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.565400

LİSE ÖĞRENCİLERİNİN GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALARA YÖNELİK GÖRÜŞLERİ

Dr.Öğr.Üyesi Perihan GÜNEŞ¹, Dr.Öğr.Üyesi Miraç YILMAZ²

¹Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Aksaray-Türkiye, perihanguness@gmail.com

²Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara-Türkiye, yilmazmirac@gmail.com

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, lise öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) yönelik görüşlerinin belirlenmesidir. Nitel araştırma yöntemlerinden bir olan durum çalışması deseninin kullanıldığı bu araştırma, İç Anadolu bölgesinde yer alan bir büyükşehirin il merkezine bağlı özel bir lisenin 12. sınıfında öğrenim gören toplam 40 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin GDO hakkındaki görüşlerini almak için açık uçlu beş soru sorulmuştur. Öğrenci görüşleri içerik analizi ile incelenmiş olup, elde edilen verilerden temalar ve kodlar oluşturulmuştur. Öğrencilerin GDO'lara yönelik görüşleri sağlık, ekonomi, endüstri, çevre ve etik olmak üzere beş tema altında toplanmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin GDO'ların kullanımının sonuçlarına dair olumlu ve olumsuz görüşler belirtmişlerdir. Bu olumlu görüşlerin "sağlığa yönelik fayda, hastalıkların tedavisi, bitkisel ve hayvansal ürün veriminin artırılması, besin kalitesinin artması, hızlı ürün elde etme, raf ömrünün artması, dayanıklı türler oluşması, biyolojik çeşitliliğin artması, ucuz olmaları, karlı olmaları, bilimsel gelişmeler" kodlarında yer aldığı tespit edilmiştir. Olumsuz görüşlerin ise "Hastalıkların oluşması, insan ömrünün kısalması, mutasyon, erken ergenlik, besin kalitesinin azalması, biyolojik çeşitliliğin azalması, doğal dengenin bozulması, adil olmayan rekabet" tema kodlarında yer aldığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Genetiği değiştirilmiş organizmalar, gen teknolojisi, lise öğrencileri

HIGH SCHOOL STUDENTS' VIEWS ON GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the views of high school students on genetically modified organisms (GMOs). This study, which is one of the qualitative research methods, is conducted with a total of 40 students in the twelfth grade of a private high school in the Central Anatolia region. Five open-ended questions were asked to get students' views on GMOs. Student opinions were examined by content analysis and themes and codes were formed from the data obtained. The students' views on GMOs are grouped under five themes: health, economy, industry, environment and ethics. As a result of the research, they stated positive and negative opinions about the results of the use of GMOs. These positive opinions include in health benefit, treatment of diseases, increasing the yield of vegetable and animal products, increasing nutritional quality, rapid product acquisition, increasing shelf life, growing resistant species, increasing biological diversity, being cheap, being profitable, scientific developments "has been found. Negative views were found in ası Diseases occurring, shortening of human life, mutation, early adolescence, reduction of nutrient quality, reduction of biological diversity, deterioration of natural balance, unfair competition, theme codes.

Keywords: Genetically modified organisms, gene technology, high school students

GİRİŞ

İnsanlar, tarıma başladığı günden beri bitkilere müdahaleye başka bir deyişle yetiştirdikleri bitki ve hayvanlara istedikleri özellikleri kazandırmaya çalışmaktadır. Bu müdahalelere 1980'lerden sonra gen teknolojisi uygulamaları da eklenmiştir. Gen teknolojisi, çeşitli amaçlar için bitki ve hayvanların genetik yapılarına yapılan müdahalelerdir. Gen teknoloji yöntemleri ile genetik yapısında belirli özellikleri değiştirilen bitki, hayvan ya da mikroorganizmalara “genetiği değiştirilmiş organizma (GDO)” adı verilmektedir. Gen teknolojisi uygulamaları, birçok alandaki (sağlık, çevre, endüstri vb.) sorunlara yeni ve etkili çözümler getirmektedir. Ancak günümüzde, bu uygulamaların doğurabileceği etik, çevre, ekonomi ve sağlıkla ilgili sonuçlar yankılar uyandırmakta ve tartışılmaktadır. Halkın bu tartışmalarda her geçen gün artan katılımı ve ağırlığı ise, dikkatleri kişilerdeki görüş ve tutumların oluşum sürecine dolayısı ile gen teknolojisi hakkında bilgi edinme ve gen teknolojisi ile ilgili eğitim-öğretim faaliyetlerine yöneltmektedir (Gaskell, Bauer ve Durant 1998; Knox 2000; Harms 2002; Dawson ve Schibeci 2003).

Gen teknolojisi hakkında bilgi sahip olan bireylerden bir kısmı gen teknolojisini onaylarken, bir kısmı ise bu teknolojiyi reddetmektedirler (Pfister, Böhm ve Jungermann, 1999). Yapılan çalışmalara bakıldığında ise bireylerin çoğunlukla bu teknolojilerle ilgili olumsuz düşüncelere sahip oldukları dikkat çekmektedir (Uzunkol 2012; Yalmanlı 2015; Akçay 2017, Kışoğlu ve Keleş, 2018). Bireyler gen teknoloji ile ilgili bilgileri resmi eğitim kurumları, medya gibi çeşitli kaynaklardan elde etmektedir. (Gaskell vd., 1998; Merten, 1999; Jallinoja ve Aro, 2000; Gaskell ve Bauer, 2001). Öğrencilerin gen teknolojisi ile ilgili bilgi edinme kaynaklarına bakıldığında, eğitim ve öğretim kurumlarının bilgi edinme sürecindeki rolü önemli hale gelmektedir. Eğitim kurumları gen teknoloji ile ilgili öğretim ve eğitim faaliyetlerinin yanı sıra gen teknolojisi yöntem ve imkânları ile ilgili de bireyleri bilgilendirmelilerdir (Harms ve Bayrhuber, 1999; Harms, 2002).

Türkiye’de 1989 yılında ilk defa lisansüstü düzeyinde biyoteknoloji programı açılmış olup, faaliyetlerini uzun yıllar üniversiteler ve araştırma enstitüleri kapsamında gerçekleştirmişlerdir (Severcan, Ozan ve Haris, 2000). Bu konular ilk defa 1998 yılında hazırlanan ortaöğretim ulusal biyoloji dersi programında yer almış, 2006 ve 2008 yıllarında ise bu konularla ilgili ders programı hazırlanmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı 1998, 2006, 2008). Ders programları kapsamında biyoteknolojik uygulamalar ve bunların insan hayatına etkileri konu başlıkları yer almaktadır. Bu araştırma gen teknolojisi ile elde edilen organizmalar konusunda, gelecekte topluma yön verecek olan öğrencilerin görüşlerini belirlemek açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle araştırmanın amacı lise öğrencilerinin gen teknolojisi yöntemleri ile elde edilen

genetiği değiştirilmiş organizmaların (GDO) sağlık, ekonomi, endüstri, çevre alanında ve etik alanda doğuracağı sonuçların neler olduğuna dair görüşlerinin belirlenmesidir.

YÖNTEM

Bu araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden bir olan durum çalışması desenindedir. Durum çalışması kapsamında bütüncül tek durum deseninden faydalanılmıştır. Bütüncül tek durum deseninde bir birey, bir program, bir okul gibi tek bir analiz birimi mevcuttur (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s.290). Bu araştırmanın bütüncül tek durum deseni ile yapılandırılmasının nedeni, sadece bir okulun onikinci sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan öğrenciler ile yürütülmesinden kaynaklanmaktadır. Araştırma, İç Anadolu'nun bölgesinde yer alan bir büyük ölçekli bir ilin merkezine bağlı özel bir lisenin 12. sınıfında öğrenim gören toplam 40 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunun 15'i (37,5%) kadın, 25'i (62,5%) ise erkeklerden oluşmaktadır. Çalışma grubu, biyoloji dersinde biyoteknoloji konu başlığı altında GDO konusunda bilgi almış öğrencilerden oluşmaktadır. Öğrencilerin GDO hakkındaki görüşlerini belirlemek için 5 soru hazırlanmıştır. Bu sorular şu şekildedir:

- GDO'ların sağlık alanında doğuracağı sonuçlar nelerdir?
- GDO'ların ekonomi alanında doğuracağı sonuçlar nelerdir?
- GDO'ların endüstri alanında doğuracağı sonuçlar nelerdir?
- GDO'ların çevre alanında doğuracağı sonuçlar nelerdir?
- GDO'ların etik alanda doğuracağı sonuçlar nelerdir?

Sorular öğrencilere yazılı olarak yöneltilmiş olup, aynı şekilde öğrencilerden sorulara yazılı olarak cevap vermeleri istenmiştir. Öğrenci cevapları içerik analizi ile incelenmiştir. Sorulara paralel olarak lise öğrencilerin GDO'lara yönelik görüşleri sağlık, ekonomi, endüstri, çevre ve etik olmak üzere önceden belirlenmiş beş tema altında toplanmıştır. Bu temalar altında elde edilen verilerden çıkarılan kavramlara göre bir kodlama yapılmıştır. Sağlık teması altında "Hastalıklar, sağlığa yönelik fayda, ömrün kısalması, mutasyon, hastalıkların tedavisi ve erken ergenlik", endüstri teması altında "Ürün veriminin artırılması, besin kalitesinin azalması, besin kalitesinin artması, hızlı ürün elde etme ve raf ömrünün artması" çevre teması altında "Dayanıklı türler oluşması, biyolojik çeşitliliğin azalması, doğal denge, biyolojik çeşitliliğin artması", ekonomi teması altında "Ucuz olma, karlı olma, adil olmayan rekabet", etik teması altında "Bilimsel gelişme, doğal dengeyi bozma" şeklinde kodlar belirlenmiştir. Belirtilen kod ve temalar altında öğrencilerin doğrudan ifadelerinden yararlanarak bulgular yorumlanmıştır. Veriler iki biyoloji eğitimcisi tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Yapılan değerlendirme sonucunda kodlayıcılar arası güvenilirlik için Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen

formül kullanılmış ve kodlayıcılar arasında %83 uyum elde edilmiştir. Miles ve Huberman (1994) tarafından, %80 ve üzeri uyum yüzdesi güvenilirlik açısından yeterli bulunmuştur. Ayrıca, öğrenci alıntılarında öğrenci isimleri Ö1'den Ö40'a kadar kodlanmıştır.

BULGULAR

GDO kullanımına ilişkin öğrenci görüşlerinden elde edilen nitel veri setinin içerik analiz sonucunda ulaşılan bulgulara aşağıda yer verilmiştir (Tablo 1-5). Öğrenciler GDO'lu gıdaların kullanımının sağlık, endüstri, çevre, ekonomi, ve etik alanlarda yaratabileceği sonuçları çeşitli gerekçeler belirterek ifade etmişlerdir. Öğrencilerin GDO'lu gıdaların kullanımının sağlık alanındaki sonuçları ile ilgili görüşleri tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: GDO kullanımının sağlık alanındaki sonuçlarına ilişkin tema kod frekans ve yüzde dağılımları

TEMA	KOD	f	%
Sağlık Alanı	Hastalıklara yol açma	31	(%78)
	Sağlığa yönelik faydalar	5	(%13)
	İnsan ömrünün kısalması	4	(%10)
	Mutasyon	3	(%8)
	Hastalıkların tedavisi	2	(%5)
	Erken ergenlik	1	(%3)

Tablo 1'e göre öğrencilerin gen teknolojisi yöntemleri ile elde edilen GDO'ların kullanımının sağlık alanında doğuracağı sonuçlar ile ilgili görüşlerine bakıldığında öğrencilerin büyük bir bölümünün (%78), GDO'ların insan bedeninde birçok hastalığa sebep olacağını belirttikleri görülmektedir. Buna göre öğrenciler, GDO'lu ürünlerin insan bedeninde yabancı madde olarak algılandığı ve bağışıklık sistemini zayıflattıkları gerekçeleri ile alerjik reaksiyonlar ve kanser gibi hastalıklara neden olduğunu ifade etmişlerdir. Bazı öğrenciler ise GDO'lu ürünlerin obezite, kısırlık, besinlerin sindirilmesinin güçleşmesi nedeniyle mide bağırsak hastalıklarına neden olacağını belirtmişlerdir. Öğrenciler GDO'nun hastalıklara yol açtığı ile ilgili şu ifadeleri kullanmışlardır.

Ö5 “ Bu ürünler ne yazık ki ürün kalitelerini düşürdüğünden dolayı birçok hastalığa neden olurlar. Bunların en başında obeziteyi örnek gösterebiliriz. Özellikle bebek ve yaşlılarda alerjik reaksiyona neden olduğunu da her geçen gün etrafımızda görebiliriz.”

Ö17 “Doğal yapısı bozulan bir gıda insan sağlığını ciddi derecede bozabilir. Örneğin alerji gibi reaksiyonlar dilde şişme, nefes alamama.... Aynı şekilde bu gıda ile beslenen hayvanları

da etkileyebilir. O hayvanları kısır bırakarak o türün sonunu getirebilir ve doğal olarak dünyanın işleyişini etkileyebilir. İnsanlarda obezite problemleri yaratabilir. İç organlara zarar verebilir. Daha geç bozulması sağlanan bir bitkinin meyvesinin sindirimi zorlaşır.”

Öğrencilerin bir kısmı (%13) gen teknolojisi ile bir bitkinin protein yönünden zengin hale getirebileceğini ifade etmişlerdir. Özellikle gen teknolojisi ile pirinç bitkisinin A vitamini yönünden zengin hale getirilmesi örneği verilerek, GDO'nun sağlık açısından yararı vurgulanmıştır.

Ö22 “ Bazı bitkileri normalde olduğundan daha sağlıklı hale getirebilir. Örneğin bir bitkiyi protein yönünden daha zengin yapabilir veya altın pirinçte görüldüğü gibi B vitaminini artırabilir.”

Ö28 “Altın pirinç sayesinde, pirincin çok tüketildiği ülkelerdeki A vitamini eksikliği konusunda çok yol kat edilmiştir.”

Bazı öğrenciler (%8) canlıların genetik yapısında meydana gelen değişiklikler sonucunda mutasyonların meydana geleceğini belirtmişlerdir.

Ö27 “GDO'nun nun yararlarını ve zararlarını tam olarak bilmemekle birlikte belki ilerde insanlar üzerinde değişik mutasyonlar oluşmasına yol açabilir.”

Ö32 “Bazı mutasyonlara sebep olabilir”

Bir kısım öğrenci (%10) ise, GDO'lar nedeniyle insan ömrünün kısıllanacağını; bu ürünlerin ölümlere ve erken ergenlik problemlerine yol açabileceğine dair ifadeler kullanmışlardır.

Ö29 “Gazetede okuduğum bir habere göre, bir aile 4 yaşındaki kız çocuğunu bilinçsizce genetiği ile oynanmış tavuk ile beslemiştir. 1 yıl sonra o nur topu evlatlarının çaresizce ergenliğe girdiğini gözlemlemişlerdir. ”

Ayrıca iki öğrenci (%5) gen teknoloji uygulamalarıyla çeşitli ilaçların rahatlıkla üretileceği böylece birçok hastalığın tedavisinin yapılabileceğini belirtmişlerdir.

Ö1 “Sağlık alanında da asıl ilaç bitkilerden yapıldığından dolayı bitkilerin üzerinden zararlı kısımları atıp insan sağlığına yararlı ilaçlar üretileceğini düşünüyorum. ”

Öğrencilerin GDO'lu gıdaların kullanımının endüstri alanındaki sonuçları ile ilgili görüşleri tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: GDO kullanımının endüstri alanındaki sonuçlarına ilişkin tema kodları ve frekans dağılımları

TEMA	KOD	f (%)
Endüstri Alanı	Bitkisel ve hayvansal ürün veriminin artırılması	11 (%28)
	Besin kalitesinin azalması	6 (%15)
	Besin kalitesinin artması	5 (%13)
	Hızlı ürün elde etme	4 (%10)
	Raf ömrünün artması	3 (%8)

Tablo 2'ye göre öğrencilerin bir kısmı (%28) insan nüfusunun artışı ve yeni besin kaynakları arayışına girilmesi nedeni ile üreticilerin gen teknolojisi yöntemleriyle oluşturulmuş GDO'lar kullanarak fazla miktarda verim elde edileceğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin verim artışı ile ilgili ifadeleri aşağıda sunulmuştur:

Ö6 “GDO’lu gıdaların kullanılması gerektiğini düşünüyorum. Çünkü, GDO ile besinlerin kalitesi, verimi artırılabilir.”

Ö13 “Bence GDO’lu gıdaların teknik olarak birçok iyi tarafı var. Mesela tarımda daha fazla verim alınabilir.”

Verim artışının yanı sıra öğrenciler raf ömrü uzun (%8), üzerinde ilaç kalıntıları olmayan, yüksek kalitede besin içeriğine sahip (%13), hızlı üretimin gerçekleştiği (%10), verimli bitkisel ve hayvansal ürünler elde edileceğini de ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra bazı öğrenciler (%15) GDO uygulamalarının besinlerin doğal yapısını bozarak besin kalitesini düşüreceğine dair görüş bildirmişlerdir.

Öğrencilerin GDO’lu ürünlerin kullanımının çevre alanındaki sonuçları ile ilgili görüşleri tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3: GDO kullanımının çevre alanındaki sonuçlarına ilişkin tema kodları ve frekans dağılımları

TEMA	KOD	f (%)
Çevre Alanı	Dayanıklı türler oluşması	7 (%18)
	Biyolojik çeşitliliğin azalması	4 (%10)
	Biyolojik çeşitliliğin artması	5 (%13)
	Doğal denge	1 (%3)

Tablo 3’e göre bazı öğrenciler (%18) GDO kullanımının çevreye yönelik sonuçları arasında dayanıklı türlerin meydana gelmesiyle böceklerle mücadele ilaçlarının (pestizid) kullanımının ciddi derecede azaldığı ve dayanıklı başka türlerin ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenci görüşleri arasında nesli tükenmekte olan canlıların neslinin devamının sağlanması ile biyoçeşitliliğin arttırıldığı (%13) gibi sonuçlar da ifade edilmektedir. Bu konuda öğrenci ifadesi şu şekildedir:

Ö27 “Nesli tükenmekte olan bir bitkinin klonlanarak çoğaltılması sağlanabilir.”

Bunun yanı sıra çevreyle ilgili negatif sonuçlar arasında doğal canlıların gelişimini olumsuz etkilediği için tür kaybına sebep olacağı (%10) ve doğal dengeyi bozacağı (%3) da belirtilmiştir.

Öğrencilerin GDO'lu gıdaların kullanımının ekonomi alanındaki sonuçları ile ilgili görüşleri tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4: GDO kullanımının ekonomi alanındaki sonuçlarına ilişkin tema kodları ve frekans dağılımları

TEMA	KOD	f (%)
Ekonomi Alanı	Ucuz Olması	7 (%18)
	Karlı olması	5(%13)
	Adil olmayan rekabet	1(%3)

Tablo 4 incelendiğinde, öğrencilerin bir kısmı (%18) GDO'lu gıdaların organik ürünlerden daha çok üretilmesi ve ucuza mal edilmelerinin bunları kullanan üreticilerin düşük maliyetli ve yüksek karlı bir iş yapacaklarını ifade etmişlerdir. Bu durumun ise organik besin üreten üreticilerle GDO üreticileri arasında adil olmayan bir ticari rekabetin oluşacağını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin GDO'lu gıdaların kullanımının etik alanındaki sonuçları ile ilgili görüşleri tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5: GDO kullanımının etik alanındaki sonuçlarına ilişkin tema kodları ve frekans dağılımları

TEMA	KOD	f (%)
Etik Alanı	Bilimsel gelişme	13 (%33)
	Doğal dengenin bozulması	5 (%13)

Tablo 5'e göre, öğrencilerin çoğu (%33) gen teknolojisi ilgili bilimsel gelişmelerin ilerletilmesi ve bilimsel çalışmalara engel olunmaması gerektiği gibi gerekçelerle GDO'lu ürünlerin üretiminin etik olduğunu söylemektedirler. Bazı öğrenciler ise canlının doğal dengesinin bozulduğu (%13) gerekçesiyle etik olmadığını belirtmişlerdir.

TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Araştırmada öğrencilerin GDO'lu ürünlerin kullanımına ilişkin çok sayıda önemli sonuç bildirdiği, bir başka deyişle GDO'lu ürünlerin kullanımıyla ilgili 20 farklı kodu belirttikleri tespit edilmiştir. Birçok araştırmacı da gen teknolojisi alanlarının çeşitli oluşunun ve her bir uygulamanın kendi içinde fırsatlar-riskler taşıdığına altını çizmektedirler (Frewer, Howard ve Shepherd,1995; Pfister, Böhm ve Jungermann,2000).

Sonuçlara dair belirtilen görüşlerin (tema kodlarının) 11 tanesinin olumlu yönde olduğu görülmektedir. Bu olumlu görüşlerin “sağlığa yönelik fayda, hastalıkların tedavisi, bitkisel ve hayvansal ürün veriminin artırılması, besin kalitesinin artması, hızlı ürün elde etme, raf ömrünün artması, dayanıklı türler oluşması, biyolojik çeşitliğin artması, ucuz olmaları, karlı olmaları, bilimsel gelişmeler” tema kodlarında yer aldığı tespit edilmiştir. Bu veriler, öğrencilerin GDO’ların kullanımının sonuçlarının olumlu olduğuna dair görüşlere sahip olduklarını düşündürebilir. Bununla birlikte öğrencilerin GDO’ların kullanımının sonuçlarının olumsuz olduğuna dair 9 farklı görüşe (tema kodları) sahip oldukları da görülmektedir (Tablo 1 – 5). Bu olumsuz görüşlerin “Hastalıkların oluşması, insan ömrünün kısılması, mutasyon, erken ergenlik, besin kalitesinin azalması, biyolojik çeşitliğin azalması, doğal dengenin bozulması ve adil olmayan rekabet” tema kodlarında yer aldığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar gen teknolojisi uygulamalarının kendi içinde fırsatlar-riskler taşımasının, sağlık, ekonomi, sosyal, ahlaki ve dini olarak ele alınmasında farklı değerlendirmeleri beraberinde getirdiğini bildirmektedirler (Frewer vd., 1995; Pfister vd., 2000). Bu çalışmada öğrenciler GDO ile ilgili farklı değerlendirmeler yapmalarına rağmen bunlar içinde en çok GDO’nun hastalıklara yol açması vurgulanmıştır. Aynı şekilde öğretmen adayları ve öğrencilerle yapılan birçok çalışmaya bakıldığında olumsuz GDO algısı dikkat çekmektedir. Bu kapsamda özellikle GDO’lu besinlerin tüketilmesi durumunda sağlık ile ilgili endişeler vurgusu dikkat çekmektedir (Uzunkol 2012; Yalmancı 2015; Akçay 2017, Kışoğlu ve Keleş, 2018). GDO kullanımını belli alanlarda olumlu belli alanlarda olumsuz olarak algılayan öğrenci görüşleri, onların görüşlerini oluşturmak için bilgileri nerelerden aldıklarına dair bir soruyu da gündeme getirmektedir. Okulun bilgi ve görüş oluşumundaki yerinin önemi açık olmakla birlikte bireyin bilgileri nerden edindiklerinin tespitinin zor olduğu belirtilmiştir (Pollak ve Kammerl, 2000). Bu açıdan bakıldığında öğrencilerin gen teknolojisi ile ilgili bilgilerini nerden edindiği ve bunların etkinliğinin araştırılmasının önemi artmaktadır. Nitekim bir çok araştırmacı gen teknolojisi uygulamaları hakkında bilgi ve görüş sahibi olmada okulda alınan eğitimin yanı sıra medyanın ve kitle iletişim araçlarının bireylerin görüşleri üzerindeki etkisinin araştırılması önermektedirler (Frewer vd., 1995; Gaskell vd., 1998; Merten, 1999; Peters, 1999).

Sahip olunan olumsuz görüşlerin frekans dağılımlarına bakıldığında ise öğrencilerin çoğunun (%78) sadece sağlık alanında “hastalıkların oluşması” kodunda olumsuz görüş bildirdikleri görülmektedir. Bu durum GDO’lar ile ilgili endişe ve kaygıların özellikle sağlıkla ilgili risk algısından kaynaklandığını düşündürmektedir. GDO’ların tüketilmesinin çeşitli hastalıklara yol açtığı algısı Yılmaz ve Demirhan (2014) yaptıkları çalışma içinde geçerlidir. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının gıdalarla ilgili gen teknolojisi uygulamalarını daha

riskli bulduklarını tespit etmişlerdir. Siegrist (2000) algılanan fayda ve risklerin gen teknolojisinin değerlendirilmesine önemli ölçüde etki ettiğini tespit etmiştir. Gerçekten de gen teknolojisi alanlarının çeşitli oluşu, her bir uygulamanın kendi içinde fırsatlar-riskler taşıması ve gen teknolojisinin hem tıbbi, hem de ekonomik, sosyal, ahlaki ve dini olarak ele alınabilmesi farklı değerlendirmeleri getirmektedir (Frewer vd., 1995; Pfister vd., 2000).

Bazı araştırmalar gen teknolojisinin farklı uygulamalarına bağlı olarak tüketici onayının da değiştiğini bildirmektedirler (Bonfadelli vd., 1998; Bonfadelli, Dahinden, Leonarz, 2002; Magnusson ve Hursti, 2002). Örneğin İsveç’de tüketicilerin genetik modifikasyonlara negatif baktıkları tespit edilmiştir (Hursti, Magnusson, Algers, 2002). Ayrıca hem İtalya hem de İngiltere de yapılan araştırmalar, yarar görme ve faydalanma beklentilerinin bazı uygulamaların kabulünde belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır (Saba, Moles, Frewer, 1998). Siegrist (2000) algılanan fayda ve risklerin gen teknolojisine onay verilmesini önemli ölçüde etkilediğini tespit etmiş, bazı araştırmacılar ise gen teknolojisinin farklı ürün ve uygulamalarına bağlı olarak bireylerin/tüketicilerin onayının değiştiğini bildirmişlerdir (Bonfadelli vd. 1998; Bonfadelli vd. 2002; Magnusson ve Hursti 2002). Ayrıca çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin GDO kullanımının sonuçlarını geniş bir biçimde ele alıyor olmaları onların bilgilenme düzeylerinin de düşük olmadığını düşündürmektedir. Pfister ve arkadaşları (2000), gen teknolojisi hakkındaki bilginin bireylerin gen teknolojisine ilişkin davranışları üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Aynı şekilde bir çok araştırmacı da gen teknolojisine ilişkin bilginin bireylerin bu teknolojiyi değerlendirilmesini etkileyebileceğini, bunun yanı sıra bireylerin sahip olduğu bilginin gen teknolojisine ilişkin ilgi, tutum ve davranışlar ile ilişkisini incelemişlerdir (Chen ve Raffan, 1999; Lock, Miles ve Hughes, 1995; Pfister vd., 2000; Prokop vd., 2007; Todt ve Götz, 1998; Usak vd., 2009).

Gün geçtikçe artan gen teknolojisi uygulamaları ve ürünlerin çeşitliliğinin bilinçli tüketim ve ahlaki açıdan sorgulanmış kararlar aracılığıyla gerçekleştirilmesinde halkın görüşlerinin ne denli önemli olduğu açıktır. Bu nedenle henüz lise öğrenimleri sırasında öğrencilerin GDO'lara ilişkin edinmiş oldukları tutum ve görüşler, yetişkin olduklarında hem bilimsel çalışmalar hem de günlük hayatımızı şekillendirmede etkili olacaktır. Bu araştırmanın sonuçları lise öğrencilerinin GDO kullanımına dair olumlu görüşlerinin sağlık, endüstri, çevre, ekonomi ve etik alanlarının hepsinde yoğunlukla oluşmuş olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, olumsuz ve şüpheli görüşlerin de –özellikle sağlık ve çevre ile ilgili alanlarda- öğrencilerde sıklıkla karşımıza çıkıyor olması gelecekteki bilimsel ve ekonomik gelişmelerin yönü belirlenirken bireylerin bu konuya katkılarının ve onların eğitim ve bilgilenmelerinin dikkate alınması ve geliştirilmesinin gerekliliğini ve önemini de düşündürmektedir.

Bu nedenlerle gen teknolojisi uygulamaları ve GDO'lar hakkında yapılacak çalışmaların geniş ve çeşitli örneklerle devam getirilmesi önerilebilir. Öncelikle öğrenci görüşlerinin oluşumu ve öğretim programlarının nitelikleri ile ilgili çalışmalar arttırılmalıdır. Özellikle GDO gibi tartışmalı konuların programdaki ağırlığının arttırılması önerilmektedir. Sınıfta farklı yöntem ve teknikler (belgesel, örnek olaylar, araştırmalar vb.) uygulayarak öğrencilerin gen teknolojisi hakkında bilinçlendirilmesi ve bilgilendirilmesi sağlanmalıdır. Bunun yanı sıra okul dışında da bu teknolojileri takip etmesi ve bu konuda tartışmalara katılması sağlanmalıdır.

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.
- Bonfadelli, H., Hieber, P., Leonarz, M., Meier, W. A., Schanne, M., ve Wessels, H. P. (1998) Switzerland. *Biotechnology in the public sphere*, In J. Durant, W. Bauer Martin, & G. Gaskell (Eds.), NMSI Trading Ltd., Science Museum, London, ISBN: 1 900747 09 X., (144-160).
- Bonfadelli, H., Dahinden, U. ve Leonarz, M. (2002). Biotechnology in Switzerland: High on the public agenda, but only moderate support. *Public Understanding of Science*, 11, 113-130.
- Chen, S. Y. ve Raffan, J. (1999) Biotechnology: Student's knowledge and attitudes in the UK and Taiwan, *J. Biol. Educ.* 34, 17-23.
- Dawson, V. ve Schibeci, R., (2003) Western Australian school students' understanding of biotechnology, *International Journal of Science Education*, 25(1), 57-69.
- Frewer, J. L., Howard, C. ve Shepherd, R. (1995) Genetic engineering and food: what determines consumer acceptance?, *British Food Journal*, 97(8), 31 – 36.
- Gaskell, G., Bauer, M. W. ve Durant, J. (1998) The Presentation Of Biotechnology: Policy, Media And Public Perception, *Biotechnology in the Public Sphere: a European Source Book*, (Ed: Durant, J., Bauer M. W. and Gaskell, G.), NMSI Trading Ltd., Science Museum, London, ISBN: 1 900747 09 X.
- Gaskell, G. ve Bauer, M. W. (2001). Biotechnology in the years of controversy: a social scientific perspective. In Gaskell, G. and Bauer M. W.(Ed.), *In Biotechnology 1996-2000 the Years of Controversy*. London: NMSI Trading Ltd., Science Museum.
- Harms, U. ve Bayrhuber, H. (1999) Biotechnologie im Unterricht, Biotechnologie und Gentechnik, In M. Schallies, und K. D. Wachlin, (Hrsg.), *Biotechnologie und Gentechnik*, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, Newyork, 87-98.
- Harms, U. (2002). Biotechnology education in schools. *Electronic Journal of Biotechnology*, 5 (3), 205-211.
- Hursti, U. K., Magnusson, M. K. ve Algers, A., (2002) Swedish consumers' opinions about gene technology, *British Food Journal*, 104, 11, 860-872.
- Jallinoja P. ve Aros A.R. (2000) Does Knowledge Make a Difference? The Association Between Knowledge About Genes and Attitudes Toward Gene Test, *Journal of Health Communication*, 5 (1), 29-39.
- Kıışoğlu, M. ve 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.

- Knox, B. (2000) Consumer perception and understanding of risk from food, *British Medical Bulletin*, 56, 1, 97-109.
- Lock, R., Miles, C. ve Hughes, S. (1995) The influence of teaching on knowledge and attitudes in biotechnology and genetic engineering contexts: Implications for teaching controversial issues and the public understanding of science, *School Sci. Rev.* 76, 47–59.
- Magnusson K. M. ve Hursti, U., K., (2002) Consumer attitudes towards genetically modified foods, *Appetite* 39, 9-24.
- Merten, K. (1999). Die Berichterstattung über Gentechnik in Presse und Fernsehen- eine Inhaltsanalyse. In J. Hampel and O. Renn, (Hrsg.), *Gentechnik in der Öffentlichkeit* (Gene technology in public). Frankfurt: Campus Verlag GmbH.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı (1998). *Lise 1, 2, 3 Biyoloji öğretim programı*. Tebliğler Dergisi, 2485.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2006). Müfredat geliştirme çalışmaları. Erişim tarihi: 19 Ocak 2006, <http://programlar.meb.gov.tr/index/baskan/htm>
- Milli Eğitim Bakanlığı (2008). *Ortaöğretim 11. sınıf biyoloji öğretim programı*. Talim-Terbiye Kurulu Kararı: 280. Retrieved July 12, 2011 from <http://ttkb.meb.gov.tr/program.aspx?islem=1andkno=56>.
- Peters H. P. (1999). Kognitive Aktivitaeten bei der Rezeption von Medienberichten über Gentechnik. In J. Hampel and O. Renn, (Hrsg.), *Gentechnik in der Öffentlichkeit* (Gene technology in public). Frankfurt: Campus Verlag GmbH.
- Pfister H. R., Böhm, G. ve Jungermann H. (1999) Die kognitive Repraesentation von Gentechnik: Wissen und Bewertungen, In: J. Hampel and O. Renn (Hrsg.) : *Gentechnik in der Öffentlichkeit*, Frankfurt/Main; Newyork: Campus Verlag, ISBN 3-593-36348-8, 170-196.
- Pfister H. R., Böhm, G. ve Jungermann H. (2000). The cognitive representation of genetic engineering: Knowledge and evaluations' (Special issue). *New Genetics and Society*, 19 (3), 295–316.
- Pollak, G ve Kammerl, R., (2000) „To know or not to know“ –Erziehungswissenschaftliche Bemerkungen zur Wissensgesellschaft, In: R. Kammerl (Hrsg.): *Computergestütztes Lernen, Hand –und Lehrbücher der Paedagogik*, München, Wien, Oldenburg, 232-247.
- Prokop, P., Leskova, A., Kubiato, M. ve Diran C. (2007) Slovakian students' knowledge of and attitudes toward biotechnology, *Int. J. Sci.Educ.* 29 (7), 895–907.
- Saba, A., Moles, A. ve Frewer, L., J. (1998) Public concerns about general and specific applications of genetic engineering: a comparative study between the UK and Italy, *Nutrition and Food Science*, 98(1), 19 – 29.
- Severcan, F., Ozan, A., ve Haris, P. I. (2000). Development of biotechnology education in Turkey. *Biochemical Education*, 28, 36–38.
- Siegrist, M. (2000) The Influence of Trust and Perceptions of Risks and Benefits on the Acceptance of Gene Technology, *Risk Analysis*, 20(2), 195-203.
- Todt, E. ve Götz, C. (1998) Interesse von Jugendlichen an der Gentechnologie, *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 4 (1), 3-11.
- Uşak, M., Erdoğan, M., Prokop, P., ve Özel, M. (2009) High School and University Students' Knowledge and Attitudes Regarding Biotechnology: a Turkish experience, *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 37(2), 123–130.
- Uzunkol, E. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) ilişkin algılarının metaforlar aracılığıyla analizi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 94-101.
- Yalman, S., G., (2016). Lise Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalara Yönelik Algılarının Belirlenmesi . *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 89-111.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.

Yılmaz, M. ve Demirhan, H. (2014) Variables predicting prospective biology teachers' acceptance perceptions regarding gene technology. *European Journal of Science and Mathematics Education* 2(3), 183-192.