



Gifted Students' Knowledge of and Attitudes toward Biotechnology

Kadir BİLEN^{1,*} & Murat ÖZEL²

¹Akdeniz University, Antalya, Turkey; ²Nigde University, Nigde, Turkey

Received: 11.10.2011

Accepted: 24.09.2012

Abstract – The purpose of this study was to determine gifted students' knowledge of and attitudes towards biotechnology. A total of 62 gifted primary school students who were taught in science and art centers in Denizli and Kahramanmaraş in 2010-2011 academic year participated in the study. The results indicated that most of the students (87%) had an awareness regarding genetically modified (GM) products. The results also revealed that students think that GM products have risks. Overall, the students thought that GM products should be used for the benefit of technology and people. Based on the findings from this study, some implications for biotechnology education are made.

Key words: science and art centers, gifted students, organic agriculture genetically modified organisms

Summary

Introduction

Advances in genetic and biotechnology allow to change genetic structures of living organisms. Biotechnology, including genetic engineering and gene cloning, is applicable in a number of areas including medicine, pharmaceutical, agriculture, food, and environmental protection. Advance in the area of biotechnology is one of the most important scientific and technological developments in the twenty-first century (Pardo, Midden, & Miller, 2002). With raising numerous questions and doubts regarding biotechnology applications, biotechnology topics have been incorporated in biology curricula and thus resulted in the educational area (Hanegan & Bigler 2009; Steele & Aubusson 2004).

* Corresponding author Kadir BİLEN, Assist. Prof. Dr. in Elementary Science Education Department, Alanya Faculty of Education, Akdeniz University, Alanya, Antalya, TURKEY.
E-mail: kadirbilen@gmail.com

Studies, which have investigated students' knowledge about biotechnology, have indicated that students have inadequate and wrong information (Dawson, 2007; Prokop et al., 2007; Usak et al., 2009). Students' attitudes toward biotechnology are investigated by researchers in terms of risk, trust, and acceptability (Dawson, 2007; Klop ve Severiens, 2007; Özel, Erdoğan, Uşak & Prokop, 2009). The results of these studies show that students' overall attitudes vary according to kind of biotechnology applications (Dawson & Schibeci, 2003; Prokop et al., 2007; Özel et al., 2009). When examining the literature, it is noted that the majority of studies which have investigated students' knowledge of and attitudes toward biotechnology have been conducted on high school students in developed countries (Chen & Raffan, 1999; Dawson, 2007; Dawson & Schibeci, 2003; Klop & Severiens, 2007; Özel, Erdoğan, Uşak, & Prokop, 2009; Usak, Erdogan, Prokop, & Ozel, 2009). However, there is a few studies that investigated primary students' knowledge of and attitudes toward biotechnology (Keçeci, Kırılmazkaya, & Zengin, 2011). Because of this, there is a need to investigate gifted students' knowledge of and attitudes toward biotechnology. The purpose of this study is therefore to investigate gifted students' knowledge of and attitudes toward biotechnology.

Methodology

Quantative methods are used in this study. The study was carried out in 2010-2011 school year. A total of 62 gifted students (34 males, 28 females) who were taught in two science and art centers participated in the study. Participants were between 10 and 14 years old. The participants were primary school students. Genetically Modified Organisms Questionnaire, which was developed by Eş (2010), was administered to a group of gifted students. The questionnaire includes 31 items on a five point likert type scale and Cronbach's alpha reliability was found .65. After data cleaning process was completed, the data was subjected to descriptive statistics.

Results

Findings obtained from this study showed that the majority of gifted students (87%) had an awareness regarding genetically modified organisms. Students thought that manipulating genes of plants and animals would affect biodiversity. The results also revealed that students view GMOs as risky. Therefore, they do not agree with their use of their harmful effects. Overall, students thought that GMOs should be used for the benefit of technology and people.

Educational Implications

More socio scientific issues have been emerged in our daily life in the current science and technological advances (Sadler & Zeidler, 2004). In this context, there is a need to investigate individuals' knowledge of and attitudes toward socio scientific issues such as biotechnology. In recent years, one of the most important aims of science and technology curriculum in Turkey is to cultivate individuals who have scientific literacy. Therefore, socio scientific issue should be taught in high level. It is believed that the findings of this study would be an important source for researchers and science and technology programme. Further studies should investigate students' interests, attitudes and decision making process.

Üstün Yetenekli Öğrencilerin Biyoteknolojiye Yönelik Bilgileri ve Tutumları

Kadir BİLEN^{1,†} ve Murat ÖZEL²

¹Akdeniz Üniversitesi, Antalya, TÜRKİYE; ²Niğde Üniversitesi, Niğde, TÜRKİYE

Makale Gönderme Tarihi: 11 10 2011

Makale Kabul Tarihi: 00 Ay 0000

Özet – Bu araştırmanın amacı üstün yetenekli öğrencilerin genetiği biyoteknolojiye yönelik bilgi düzeylerini ve tutumlarını incelemektir. Araştırmanın katılımcılarını 2010-2011 eğitim öğretim yılında Denizli ve Kahramanmaraş Bilim Sanat Merkezlerinde eğitim gören toplam 62 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada veri toplamak amacıyla biyoteknolojiye yönelik tutum anketi kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular, genel olarak öğrencilerin genetiği değiştirilmiş ürünlerden %87'sinin haberdar olduklarını ve genetiği değiştirilmiş yiyecekleri riskli gördüklerini ortaya çıkarmıştır. Bununla birlikte, öğrenciler GDO'lu ürünlerin teknoloji veya insan yararına kullanılması gerektiğini düşüncesine sahiptirler. Bulgular, öğrencilerin çoğunluğunun biyoteknoloji uygulamalarından bazılarını yararlı olduğunu düşünürken, bazı uygulamalarını ise riskli gördüklerini göstermektedir. Elde edilen bulgular ışığında biyoteknoloji eğitime yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: üstün yetenekli öğrenci, bilim sanat merkezi, biyoteknoloji

Giriş

Genetik ve modern biyoteknoloji biliminde son yıllarda ortaya çıkan hızlı gelişmeler, canlıların genetik yapılarının değiştirilerek istenilen özelliklerin elde edilmesini mümkün hale getirmiştir. Genetik mühendisliği ve genlerin klonlanmasıyla ilgili olan biyoteknoloji, ilaç, tıp, ziraat ve yiyecek endüstrisinden çevrenin korunmasına ve insan sağlığına kadar pek çok alanda kullanılabilmektedir. Biyoteknoloji alanındaki gelişmeler insanların günlük yaşamını etkileyen en önemli bilimsel ve teknolojik gelişmelerden biri haline gelmiştir (Pardo, Midden & Miller, 2002). Biyoteknoloji uygulamaları ile ilgili toplumun değişik kesimlerinden farklı tepkilerin ortaya çıkmasıyla birlikte, bireylerin biyoteknoloji uygulamalarını anlamalarını sağlamak amacıyla biyoteknoloji konularına eğitim programlarında yer verilmiş ve böylece

[†] İletişim: Kadir BİLEN, Yrd. Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Alanya Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, TÜRKİYE.
E-mail: kadirbilen@gmail.com

biyoteknoloji eğitimsel alanda kendini göstermiştir (Hanegan & Bigler 2009; Steele & Aubusson 2004).

Biyoteknolojik gelişmelerin hızla artmasıyla birlikte, biyoteknolojinin uygulamaları devamlı olarak halkı genetiği değiştirilmiş yiyeceklerle ilgili karar verme süreçlerine zorlamaktadır (Hanegan & Bigler, 2009). İnsan klonlama ve genetiği değiştirilmiş organizmalar gibi konulara ilişkin olarak medyanın ortaya çıkarttığı farklı bakış açılarıyla birlikte, okullarda biyoteknoloji eğitiminin verilmesinin önemli ve hayati bir rol üstlenmesi gerektiği ortaya çıkmıştır (Hanegan & Bigler 2009; Steele & Aubusson 2004). Buna göre, son yıllarda biyoteknolojiyle ilgili konular pek çok ülkede ilköğretim ve lise müfredatlarına yerleştirilmiştir (Steele & Aubusson 2004). Çoğu sayıda kuruluş ve organizasyonlar (Örn., The European Initiative for Biotechnology Education (<http://www.eibe.info/> veya the National Center for Biotechnology Education (<http://www.ncbe.reading.ac.uk/>) biyoteknolojiyle ilgili eğitimsel kaynaklar üretir hale gelmiştir. Son yirmi yılda gerçekleştirilen pek çok araştırma toplumların ve öğrencilerin biyoteknoloji ile ilgili bilgilerini ve tutumlarını değerlendirmek üzere gerçekleştirilmiştir.

Öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgilerini araştıran çalışmalar öğrencilerin genelde biyoteknoloji ile ilgili yetersiz ve yanlış bilgiye sahip olduklarını belirtmektedir (Dawson, 2007; Prokop et al., 2007; Usak et al., 2009). Öğrencilerin biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumları ise araştırmacılar tarafından risk, yarar, güven ve kabul edilebilirlik yönleri açısından (Dawson, 2007; Klop ve Severiens, 2007; Özel, Erdoğan, Uşak & Prokop, 2009) incelenmiştir. Bu araştırmaların bulguları genel olarak öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik tutumlarının biyoteknoloji uygulamalarının çeşitlerine göre değiştiğini göstermektedir (Dawson & Schibeci, 2003; Prokop et al., 2007; Özel et al., 2009). Literatür incelendiğinde, öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgilerini ve tutumlarını araştıran çalışmaların büyük çoğunluğu gelişmiş ülkelerdeki öğrenciler üzerine gerçekleştirilmiştir. Üstelik, öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgilerini ve tutumlarını araştıran çalışmaların büyük çoğunluğu lise öğrencileri üzerine gerçekleştirilmiştir (Chen & Raffan, 1999; Dawson, 2007; Dawson & Schibeci, 2003; Klop & Severiens, 2007; Özel, Erdoğan, Uşak, & Prokop, 2009; Usak, Erdogan, Prokop, & Ozel, 2009). Literatürde ilköğretim öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik bilgilerini ve tutumlarını inceleyen çok az sayıda araştırma bulunmaktadır (Keçeci, Kırılmazkaya, & Zengin, 2011). Bununla birlikte, üstün yetenekli öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgilerini ve tutumlarını inceleyen hiçbir araştırmaya rastlanılmamıştır.

Bilimsel terminolojinin soyut ve karmaşık yapısından dolayı, üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel kavramları daha iyi bir şekilde anladıkları ve onlar için fen öğretiminin akranlarına göre daha çok anlamlı ve daha ilginç olduğu düşünülmektedir (Joyce & Farenga, 1999; VanTassel-Baska & Stambaugh, 2006). Literatür incelendiğinde üstün yetenekli öğrencilerin tutumlarına yönelik az sayıda araştırma bulunmaktadır. Fen eğitiminde üstün yetenekli öğrenciler üzerine gerçekleştirilen çalışmalar ise oldukça az sayıdadır (McGinnis & Stefanich, 2007). Bu nedenle, üstün yetenekli öğrencilerin öğrencilerin fen konularıyla ilgili tutumlarını belirleyen çalışmalara ihtiyaç vardır. Biyoteknoloji gibi tartışmalı bir konuda üstün yetenekli öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgilerinin ve tutumlarının ortaya çıkarılması, fen, teknoloji ve biyoloji öğretim programlarını geliştirenler, bu alanda çalışan araştırmacılar ve bu dersleri anlatan eğitimciler açısından büyük bir önem teşkil etmektedir. Bu araştırmadan elde edilen bulguların ileride gerçekleştirilecek araştırmalara temel oluşturması beklenmektedir. Bu nedenle bu çalışmanın amacı üstün yetenekli öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgilerini ve tutumlarını incelemektir.

Yöntem

Araştırmada tarama yöntemi kullanılmıştır. Tarama yöntemi geçmişte olan veya halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan bir araştırma yaklaşımıdır (Karasar, 2000). Betimsel nitelikli araştırmalar; mevcut olayların daha önceki olay ve koşullarla ilişkilerini dikkate alarak, durumlar arasındaki etkileşimi açıklamayı hedefler. Betimleme yöntemi, çok sayıda obje ya da denek üzerinde ve belirli bir zaman kesiti içinde yapılır. Yıldırım ve Şimşek'e (2008) göre, betimsel model, konunun hâlihazırdaki durumu araştırılarak değişkenler arasındaki ilişkinin değiştirilmeden yapılmasıdır. Bu çalışma üstün yetenekli öğrencilerin biyoteknoloji ile ilgili tutumlarını inceleyen betimsel nitelikte bir araştırmadır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın katılımcılarını Denizli ve Kahramanmaraş Bilim Sanat Merkezlerinde 2010-2011 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören toplam 62 ilköğretim öğrencisi oluşturmaktadır. Katılımcıların 32'si Denizli, 30'u ise Kahramanmaraş Bilim Sanat Merkezlerinde öğrenim görmektedir. Çalışmaya katılanların 5'i dördüncü sınıf, 9'u beşinci sınıf, 17'si altıncı sınıf, 18'i yedinci sınıf, 13'ü sekizinci sınıf öğrencisidir. Öğrencilerin sınıf ve cinsiyetlerine göre dağılımları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1 Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Sınıf Düzeyleri ve Cinsiyet Dağılımı

Sınıf	Kız	Erkek
	<i>f</i>	<i>f</i>
4.sınıf	3	2
5.sınıf	5	4
6.sınıf	7	10
7.sınıf	11	7
8.sınıf	8	5
Toplam	34	28

Veri Toplama Araçları

Anket formu, “Kişisel Bilgiler”, “Bilgi Düzeyi” ve “Tutum” olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm, araştırmaya katılan öğrencilerin kişisel özelliklerini ortaya koymak amacıyla yöneltilen soruları içermektedir. İkinci bölümde, öğrencilerin genetiği değiştirilmiş ürünlere yönelik bilgi düzeylerini ölçmeyi hedefleyen 6 adet soruya yer verilmektedir. Bu bölümde, önce araştırmaya katılanların genetiği değiştirilmiş ürünlerden haberdar olup olmadıkları sorusu yöneltilmiş, bu soruya “evet” şeklinde yanıt verenlerden diğer soruları yanıtlamaları istenmiştir. Üstün yetenekli öğrencilerinin GDO bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla GDO’lu besinlere yönelik kullanılan bilgi testleri (Eurobarometer, 2005; Sjöberg, 2004) ve risk algıları ile ilgili olarak geliştirilmiş olan testler (Özdemir, 2003; 2009) baz alınarak oluşturulan 5 demografik ve 10 adet açık uçlu sorudan oluşan toplam 15 soruluk taslak anket formu hazırlanmıştır. Hazırlanan ankete ilişkin sorulara fen eğitimi alanında uzman 3 kişinin görüşü alınarak toplam 9 soruluk anket formu şeklinde düzenlenmiş ve kapsam ve ifade yeterliklerini sağlamaya yönelik gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Sorular, kesin olarak “doğru” ve “yanlış” şeklinde cevap gerektirmeyen maddeler ile kesin olarak “doğru ve “yanlış” şeklinde cevap gerektiren bilgi seviyesini ölçmeye yönelik ifadelerden oluşmaktadır. Sorulara ait örneklerden bazıları aşağıdaki gibidir:

- Genetiği değiştirilmiş yiyeceğin ne olduğunu biliyor musunuz?
- Farkında olarak GDO tükettiniz mi?
- Aldığınız ürünlerde GDO olduğunu gösteren bir kanıt gördünüz mü?

Üçüncü bölümde, öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Eş (2010) tarafından geliştirilen Biyoteknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği kullanılarak

elde edilmiştir. Bu ölçek öğrencilerin genetiği değiştirilmiş ürünlere yönelik tutumlarını ölçmeyi amaçlayan “Tamamen katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Hiç Katılmıyorum” şeklinde 5’li Likert tipi 31 adet dereceleme ifadesinden oluşmaktadır. Geliştirilen taslak ölçek, kapsam geçerliği ve güvenilirliğini araştırmak üzere “oranlı örnekleme” yoluyla belirlenen özdeş 200 tane öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilerin GDO’lara yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla yöneltilen soruların kapsam geçerliği, alan yazın taraması ve uzman görüşleri doğrultusunda ön deneme aşamasında öğrencilerin verdikleri yanıtların incelenmesi sonucu belirlenmiştir. Ölçeğin güvenilirliği ise, ön deneme uygulamasından elde edilen verilerin analiz edilmesiyle incelenmiştir. Öncelikle, değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarının 0,30’un üzerinde olduğunun belirlenmesi üzerine, veri setinin faktör analizi için uygun olduğu anlaşılmıştır. Ölçme aracının güvenilirliği hesaplanmış (Cronbach-alpha) ve testin güvenilirlik katsayısı 0,75 olarak bulunmuştur.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırma, basit rastgele örnekleme yöntemi kullanılarak yapılmıştır. 2010-2011 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde araştırmacılardan biri Bilim Sanat Merkezlerine devam eden öğrencileri ziyaret etmiş ve öğrencilere bu araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul edip etmeyeceklerini sormuştur. Gönüllü olarak araştırmaya katılmayı kabul eden öğrencilerden veri toplama aracı olan tutum anketini cevaplandırmaları istenmiştir. Gözlemler sonucu öğrencilerin anketi 25-30 dakikada cevaplandıkları görülmüştür. Öğrencilerden toplanan veriler, SPSS (Sosyal Bilimler için İstatistik Programı)’e girilmiş ve ilk olarak veri temizleme süreçlerinden geçirilmiştir. Kayıp veriler ve sola-sağa çarpık veriler incelendikten sonra, veri seti betimsel yöntemlerinden ortalama, standart sapma, yüzde ve frekans hesaplamaları kullanılarak analiz edilmiştir.

Bulgular

Bu bölümde üstün yetenekli öğrencilerin GDO’lara yönelik bilgileri ve tutumları ile ilgili araştırmadan elde edilen sonuçlar sunulmuştur.

Biyoteknolojiye Yönelik Bilgi Düzeylerine İlişkin Bulgular

Tablo 2 incelendiğinde, 6., 7., ve 8. sınıf öğrencilerinin tamamının GDO’lardan haberdar olduğu görülmektedir. En düşük oran %80 ile dördüncü sınıf öğrencilerine aittir. Bu

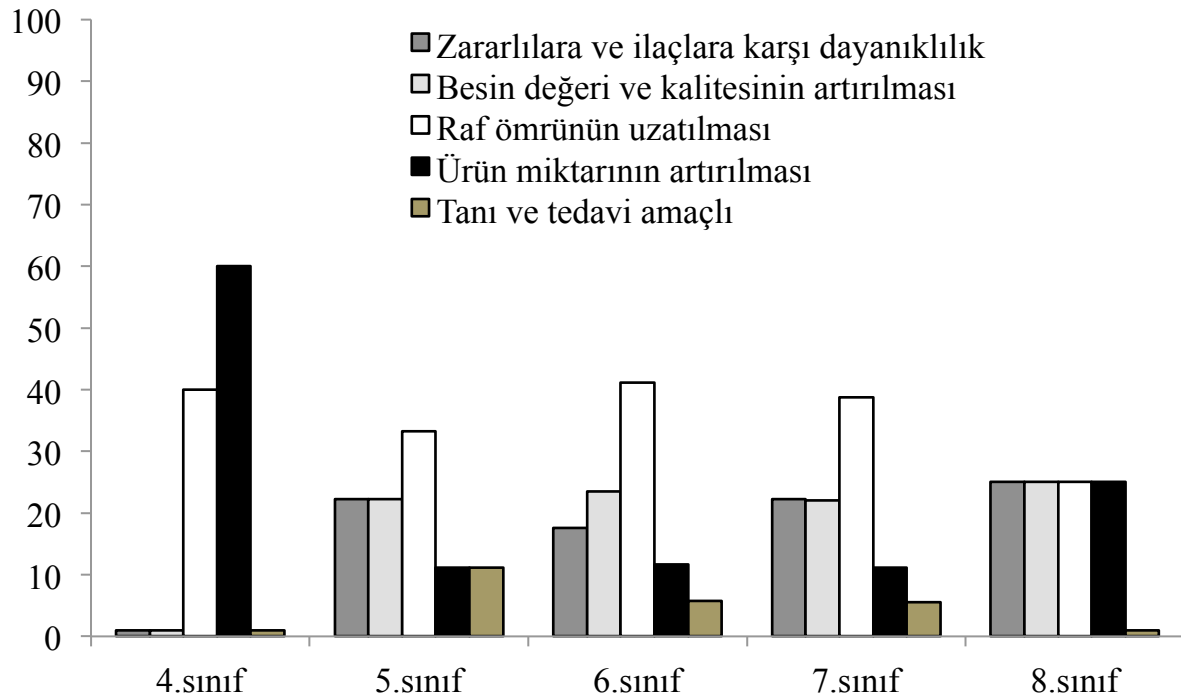
oran bile dördüncü sınıf öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş ürünlerden haberdar olduklarını göstermektedir.

GDO ürünleri tüketme ile ilgili olarak, öğrencilerin çoğunluğu farkında olarak GDO'lu ürünleri tükettiklerini belirtmişlerdir. Diğer taraftan, aldıkları ürünlerde GDO kanıtı görülüp- görülmediği yönündeki soruya verilen cevaplara bakıldığında oranların çok düşük olduğu görülmektedir. Bu sonuç ülkemizde GDO'lu ürünlerin etiketlerde yeterli açıklamanın olmadığını göstermektedir.

Tablo 2 Öğrencilerin GDO'lara İlişkin Bilgi Düzeyleri

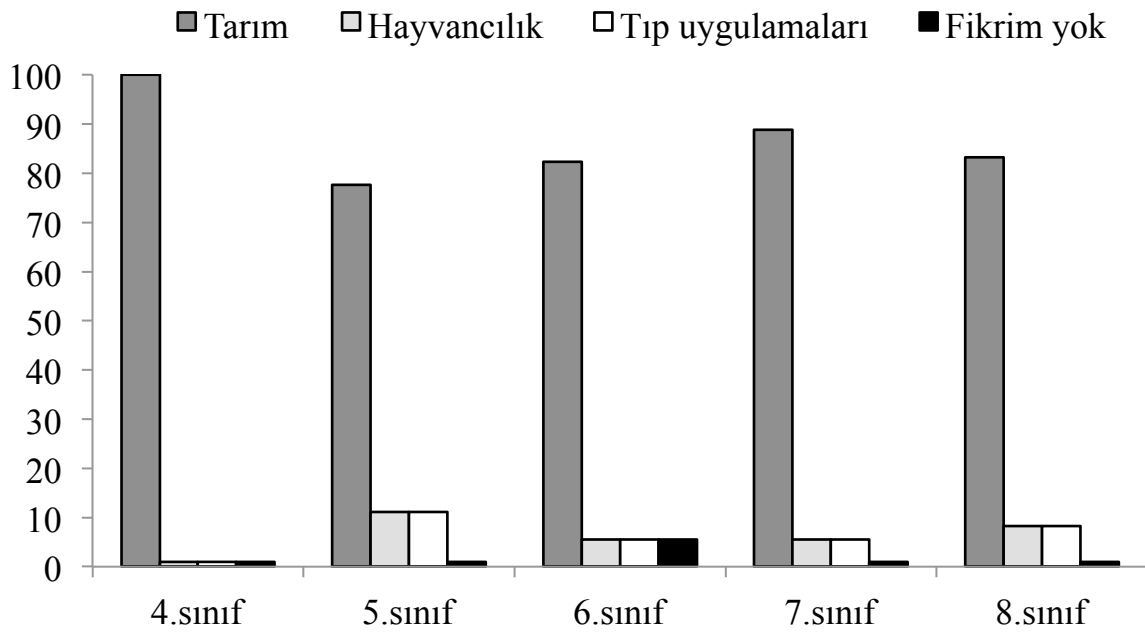
Sınıf	GDO'lar		GDO Tüketimi		GDO Kanıt		
	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Emin Değilim
4. sınıf	80	20	80	20	20	60	20
5. sınıf	88.8	11.2	88.8	11.2	22.2	77.8	0
6. sınıf	100	0	94.11	5.89	5.8	94.2	0
7. sınıf	100	0	100	0	11.1	83.4	5.5
8. sınıf	100	0	100	0	7.6	84.8	7.6

Şekil 1'deki GDO'ların üretim amaçlarına ilişkin cevaplar incelendiğinde dördüncü sınıf öğrencilerinin %60'ı GDO'ların üretim amacının ürün miktarının artırılması ve ürünlerin raf ömrünün artırılması amacıyla kullanıldığını ifade ederken, 5., 6., ve 7. sınıf öğrencileri ise GDO'ların üretim amacının ürünlerin raf ömrünün uzatılması olduğunu düşünmektedir. Şekil 1'de görüldüğü gibi öğrenciler, GDO'ların en fazla besin kalitesinin ve ürün miktarının artırılması ile raf ömrünün uzatılması amacıyla üretildiğini düşünmektedirler. Sekizinci sınıf öğrencileri ise GDO'lu ürünlerin zararlılara ve ilaçlara karşı dayanıklılık, besin değerinin artırılması, raf ömrünün uzatılması ve ürün miktarını artırılması amaçlı kullanıldığını görüşüne sahiptirler. Şekil 1'de görüldüğü gibi, öğrenciler GDO'lu ürünlerin tanı ve tedavi amaçlı kullanıldığını düşünmemektedirler.



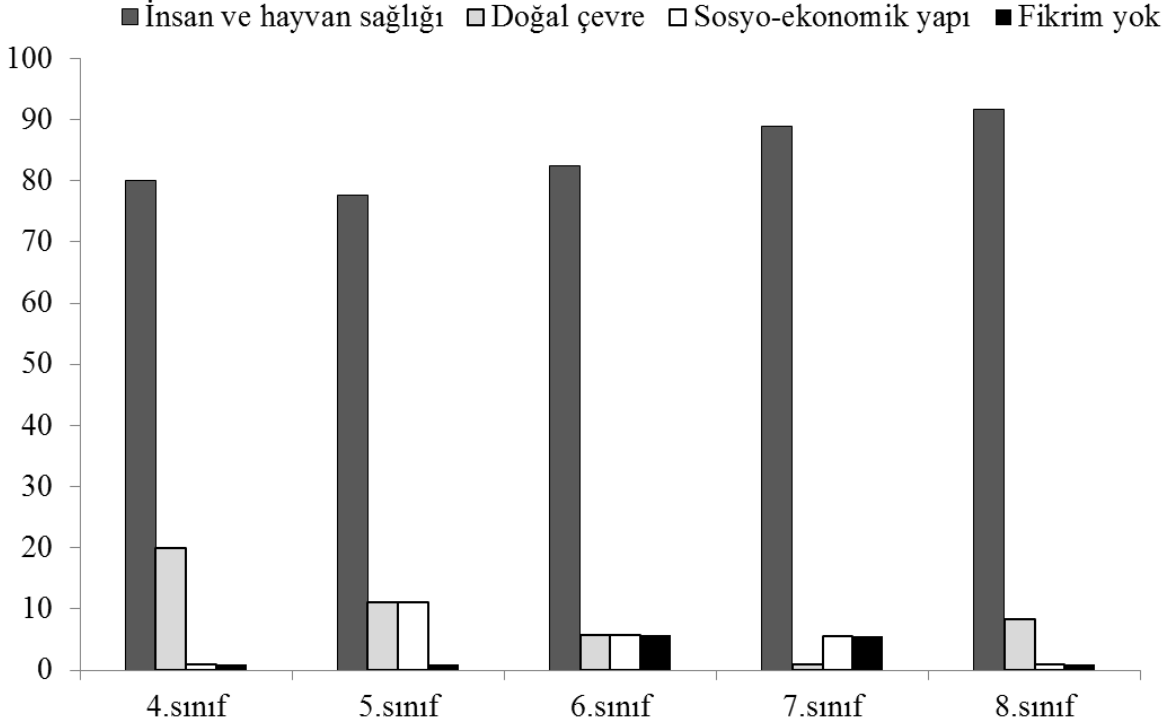
Şekil 1 GDO'lar Hangi Amaçlarla Üretilmektedir?

Şekil 2'de görüldüğü gibi, öğrencilerin GDO'ların en yaygın şekilde tarım alanında kullanıldığını düşündükleri ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte, öğrenciler hayvancılık ve tıp alanlarında kullanıldığını çok az oranda düşünmektedirler.



Şekil 2 GDO'ların Yaygın Kullanıldığı Alanlara İlişkin Öğrenci Görüşleri

Şekil 3 incelendiğinde GDO'ların riskleri ile ilgili olarak, öğrencilerin insan ve hayvan sağlığı konusunda risklerin olduğunu belirtmişlerdir. Çevreye ilişkin zararlar ile ilgili olarak, dördüncü sınıf öğrencileri diğer sınıf düzeylerine göre (%20) en çok oranda görüş belirtmişlerdir.



Şekil 3 GDO'ların Risklerinin Gündeme Geldiği Alanlara İlişkin Görüşler

Biyoteknolojiye Yönelik Tutumlara İlişkin Bulgular

Öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik tutum anketine vermiş oldukları yanıtların ortalama puanları da Tablo 3'de verilmiştir. Tablo 3'deki tutum maddeleri incelendiğinde, öğrenciler genel olarak genetiği değiştirilmiş gıdaların hormonlu gıdalar olduğunu düşünmektedirler. Genetiği değiştirilmiş gıdaların genleriyle oynandığını kabul etmektedirler. Bitkilerin ve hayvanların genleriyle oynamanın biyoçeşitliliği etkileyeceğini düşünmektedirler. Buna karşın, bitkilerin ve hayvanların genleriyle oynanmasıyla birlikte daha sağlıklı ürünler elde edilebileceğini belirtmişlerdir. Özellikle, bitkilerin genlerinin değiştirilmesiyle birlikte hemen bozulmayan sebze ve meyvelerin üretilebileceğine inanmaktadırlar. Bitkilerin genleriyle oynamanın zararlı olup olmadığına ilişkin pozitiften çok, orta düzeyde tutum göstermişlerdir.

Genetiği değiştirilmiş ürünlerin tarımı sayesinde, tarımda ilaç kullanımının azalacağını kabul etmektedirler. Genetiği değiştirilmiş organizmalar sayesinde çiftçiler daha fazla ürün

alabileceklerine katılmaktadırlar. Bitkilerin genleriyle oynanarak bitkilerin böceklerle daha dirençli hale getirilebileceği görüşünü pozitiften çok, orta düzeyde olduğu (nötr-kararsız) Tablo 3'den kolaylıkla anlaşılmaktadır.

GDO'lar sayesinde tarımda ilaç kullanımının azalacağını kabul etmektedirler. Aynı zamanda, bitkilerin genlerinin değiştirilmesi sonucunda hemen bozulmayan meyve ve sebzelerin üretilebileceğini belirtmişlerdir. Gen teknolojisinin tarım alanından ziyade sağlık alanında kullanılabileceğini kuvvetli bir biçimde kabul etmektedirler. Aynı zamanda, gen teknolojisi sayesinde hastalıklara çare bulunabileceğini kabul etmektedirler. Bununla birlikte, gen teknolojisi sayesinde yeni tedavi yöntemleri bulunmasına olumsuz tutum sergilemişlerdir.

Türkiye'de genetiği değiştirilmiş gıdalar üretildiği ve tüketildiğini kabul etmektedirler. Aynı zamanda, Türkiye'ye dışarıdan genetiği değiştirilmiş ürünlerin geldiğine katılmaktadırlar. Genetiği değiştirilmiş gıdaların insan sağlığına zarar vereceğine yönelik orta düzeyde tutum göstermişlerdir. Aynı zamanda, gen teknolojisinin olumlu yanlarının daha fazla olmadığını düşünmektedirler. Hayvanların genleriyle oynanmasına ise orta düzeyde tutum göstermişlerdir. Öğrenciler ülkemize dışarıdan genetiği değiştirilmiş ürünler geldiğine inanmaktadırlar.

Biyoteknolojik yöntemlerle çevrenin temizlenebileceğine ve genetiği değiştirilmiş ürünlerin doğal ürünlere göre daha sağlıklı olmadıklarına yönelik orta düzeyde tutum göstermişlerdir. Genetiği değiştirilmiş gıdaların zararsız olduğuna inanmaları durumunda kullanmalarına yönelik olumsuz tutum göstermişlerdir. Genetiği değiştirilmiş gıdalar sayesinde dünyadaki açlık sorunu çözülebileceğine inanmamaktadırlar. Bununla birlikte, genetiği değiştirilmiş ürünler sayesinde çiftçilerin daha çok üreteceklerini ve bu sayede ülke ekonomisine daha çok katkı sağlayacaklarını desteklemektedirler. Genetiği değiştirilmiş ürünlerin ucuz olması durumunda bile kullanmayacaklarını belirtmektedirler. Aynı zamanda, genetiği değiştirilmiş ürünler yerine bahçelerinde yetişen ürünleri tercih edecekleri kuvvetle kabul etmektedirler. Öğrenciler GDO'lu ürün kullanmanın risklerinden dolayı uzak dururken, GDO ürünlerin teknoloji veya insan yararına kullanılması gerektiğini düşünmektedirler.

Tablo 3 Öğrencilerin Biyoteknoloji ile İlgili Tutum Ölçeği Puan Ortalamaları

Ölçek Maddeleri	Sınıflar				
	4	5	6	7	8

1)Genetiği değiştirilmiş gıdalar hormonlu gıdalardır.	4,22	3,83	3,94	4,15	4,00
2)Genetiği değiştirilmiş gıdaların genleriyle oynanmıştır.	4,22	4,11	4,12	4,31	4,16
3)Genetiği değiştirilmiş gıdalar doğal gıdalardır.	3,56	3,83	3,76	3,69	3,71
4)Bitkilerin ve hayvanların genleriyle oynamak biyoçeşitliliği etkiler.	4,33	4,56	4,47	4,54	4,50
5)Genetiği değiştirilmiş ürünlerin tarımı sayesinde, tarımda ilaç kullanımı azalır.	3,89	4,39	4,24	4,15	4,16
6)Genetiği değiştirilmiş organizmalar sayesinde çiftçiler daha fazla ürün alabilirler.	3,67	4,44	4,00	4,31	4,18
7)Bitkilerin genleriyle oynanarak bitkiler böceklere daha dirençli hale getirilebilir	3,67	3,94	3,88	3,77	3,79
8)Bitki ve hayvanların genleriyle oynayarak daha sağlıklı ürünler elde edilir.	3,89	4,00	4,06	3,69	3,89
9)Bitkilerin genleriyle oynayarak hemen bozulmayan sebze ve meyveler üretilebilir.	4,33	4,33	4,35	4,38	4,32
10)Genetiği değiştirilmiş organizmalar en çok tarımda kullanılmaktadır.	3,78	4,06	4,12	3,92	3,95
11)Gen teknolojisi sağlık alanında kullanılabilir.	4,67	4,28	4,53	4,31	4,40
12)Genetiği değiştirilmiş ürünler zararlı değildir	3,89	4,00	3,94	4,15	4,00
13)Bitkilerin genleriyle oynamak zararlı değildir.	3,22	3,72	3,47	3,69	3,52
14)Hayvanların genleriyle oynanmasında bir sakınca yoktur.	3,33	3,33	3,35	3,23	3,27
15)Genetiği değiştirilmiş gıdalar insan sağlığına zarar verir.	3,00	3,00	2,88	3,15	2,98
16)Gen teknolojisinin olumlu yanları daha fazladır.	3,22	3,39	3,24	3,38	3,31
17)Türkiye’de genetiği değiştirilmiş gıdalar üretilmektedir.	4,00	4,33	4,18	4,38	4,24
18)Türkiye’de genetiği değiştirilmiş gıdalar tüketilmektedir.	4,00	4,00	4,06	4,08	4,00
19)Ülkemize dışarıdan genetiği değiştirilmiş ürünler gelmektedir.	3,89	3,83	3,88	3,92	3,87
20)Gen teknolojisi sayesinde yeni tedavi yöntemleri bulunabilir.	3,11	3,33	3,29	3,15	3,19
21)Gen teknolojisi sayesinde hastalıklara çare bulunabilir.	3,89	4,11	4,06	4,15	4,03
22)Biyoteknolojik yöntemlerle çevre temizlenebilir	2,76	3,83	3,82	3,85	3,87
23) Genetiği değiştirilmiş ürünler doğal ürünlere göre daha sağlıklıdır.	3,33	3,56	3,53	3,38	3,45
24)Genetiği değiştirilmiş gıdalar sayesinde çiftçiler daha çok para kazanır.	3,56	4,00	3,76	4,00	3,87
25) Gen teknolojisiyle daha fazla ürün elde edilerek ülke ekonomisine katkı sağlanabilir.	4,00	3,94	3,88	4,08	3,95
26)Genetiği değiştirilmiş gıdalar sayesinde dünyadaki açlık sorunu çözülebilir.	2,67	2,50	2,29	3,08	2,60
27)Genetiği değiştirilmiş ürünler yerine bahçemde yetiştirdiğim ürünleri tercih ederim.	4,56	4,67	4,71	4,46	4,60
28)Genetiği değiştirilmiş ürünler daha ucuz olursa kullanırım.	2,00	2,17	1,94	2,38	2,13
29)Genetiği değiştirilmiş gıdaların zararsız olduğuna inanırsam kullanırım.	3,11	2,83	3,06	2,92	2,95
30)Pazardan alınan sebze ve meyvelerin doğal yollarla yetiştirildiğine eminim	2,89	2,72	2,82	2,77	2,74
31) Sebze, meyve alırken nasıl yetiştirildiğini sorarım.	2,67	2,61	2,29	3,23	2,69

Tartışma

Bu araştırmanın amacı üstün yetenekli öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgi düzeylerini ve tutumlarını incelemektir. Elde edilen bulgular genel olarak öğrencilerin çoğunluğunun (%87) genetiği değiştirilmiş ürünlerin bilincinde olduklarını göstermiştir. GDO’ların Türkiye’nin gündemine yeni girmesine karşın, araştırmaya katılan öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun bu ürünlerden haberdar olmaları dikkat çekicidir.

Öğrenciler genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili olarak, bitkilerin ve hayvanların genleriyle oynamanın biyoçeşitliliği etkileyeceğini düşünmüşlerdir. Öğrenciler bitkilerin ve hayvanların genlerinin değiştirilmesine ise olumsuz tutum göstermişlerdir. GDO'lar sayesinde tarımda ilaç kullanımının azalacağını kabul etmektedirler. Bununla birlikte, genetiği değiştirilmiş ürünlerin zararlı olmadığını belirtmişlerdir. Bulgular genel olarak öğrencilerin tutumları ile sınıf düzeyleri arasında belirgin farklılıklar olmadığını göstermiştir.

Biyoteknolojik yöntemlerle çevrenin temizlenebileceğine yönelik olumlu tutum içerisindeyler. Genetiği değiştirilmiş ürünlerin doğal ürünlere göre daha sağlıklı olmadıklarını orta düzeyde kabul etmektedirler. Aynı zamanda, genetiği değiştirilmiş ürünler yerine bahçelerinde yetişen ürünleri tercih edecekleri kuvvetle kabul etmektedirler. Genetiği değiştirilmiş gıdaların zararsız olduğuna inanmaları durumunda kullanmalarına yönelik olumsuz tutum göstermişlerdir. Genetiği değiştirilmiş gıdalar sayesinde dünyadaki açlık sorunu çözülebileceğine inanmamaktadırlar. Bununla birlikte, genetiği değiştirilmiş ürünler sayesinde çiftçilerin daha çok üreteceklerini ve bu sayede ülke ekonomisine daha çok katkı sağlamalarını desteklemektedirler. Bu sonuçlar, öğrencilerin genetiği değiştirilmiş yiyeceklere karşı olumsuz tutuma sahip olduklarının göstergesidir. Sonuç olarak öğrenciler, insanlarla olan yakınlık ilişkilerine göre yaşayan canlılar üzerindeki biyoteknolojik uygulamaları desteklemektedirler (Saez et al., 2008). Bu noktada, öğrencilerin biyoteknolojik uygulamalarla ilgili göz önünde bulundukları değerlerden birisi hiç şüphesiz yararlıdır. Böylelikle öğrencilerin belirli biyoteknolojik uygulamaları değerlendirirken göz önünde bulundukları en önemli husus kişisel ihtiyaç değeri veya ortaya çıkacak ürünün sağlayacağı faydadır (Saez et al., 2008).

Bulgular aynı zamanda öğrencilerin genetiği değiştirilmiş yiyecekleri riskli gördüklerini ortaya çıkarmıştır. Bununla birlikte, öğrenciler genetiği değiştirilmiş ürünlerin teknoloji veya insan yararına kullanılması gerektiğini düşüncesine sahiptirler. Bu bulgular, öğrencilerin çoğunluğunun biyoteknoloji uygulamalarından bazılarını yararlı ve yaygınlaştırılması gerektiğini düşünürlerken, bazı uygulamalarını ise riskli gördüklerini göstermektedir. Örneğin, öğrenciler GDO'lu ürünler ile tarımda ilaç kullanımının azalacağını kabul etmektedirler. Gen teknolojisinin tarım alanından daha çok sağlık alanında kullanılabileceğini ve hastalıklara çare bulunabileceğini gen teknolojisi sayesinde kabul etmektedirler. Diğer taraftan ise, bitkilerin genleriyle oynanarak bitkiler böceklerle daha dirençli hale getirilebileceği görüşüne olumlu tutum göstermişlerdir. Buna paralel şekilde, hayvanların

genleriyle oynanmasına ise orta düzeyde tutum göstermişlerdir. Genetiği değiştirilmiş gıdalar sayesinde dünyadaki açlık sorunu çözülebileceğine inanmamaktadırlar. Genetiği değiştirilmiş ürünler yerine bahçelerinde yetişen ürünleri tercih edecekleri kuvvetle kabul etmektedirler.

Bulgular öğrencilerin gen teknolojisi sayesinde hastalıklara çare bulunabileceğini kabul etmektedirler. Öğrenciler gen teknolojisinin sağlık alanında kullanılabileceğine kuvvetli bir biçimde kabul etmektedirler. Örneğin, Zechendorf (1994) medikal uygulamaların biyoteknolojinin diğer uygulama alanlarından daha çok kabul edildiğini belirtmektedir.

Kısaca, bulgular öğrencilerin tutumlarının biyoteknolojinin uygulama alanlarına göre değiştiği görülmektedir. Bu bulgular, literatürdeki biyoteknoloji eğitimi üzerine yapılan çalışmaların bulgularıyla paralellik göstermektedir. Örneğin, Avrupa'daki bireylerin biyoteknolojiye yönelik bilgilerinin ve tutumlarını araştıran Eurobarometer (2005) anketinin sonuçları moleküler biyolojinin bazı uygulamalarının potansiyel yararları açısından bireyler tarafından desteklenmekte olduğunu belirtirken diğer uygulamalarla ilgili bireylerin negatif bir tutuma sahip olduğunu belirtmektedir (Pardo et al., 2002). Pardo ve arkadaşları (2002) aynı zamanda tıp alanında biyoteknolojinin kullanımı ile ilgili pozitif sonuçlar için bir beklentinin olduğunu ve Avrupalıların yiyecek üretimi ve medikal araştırmalar için hayvanların genetik modifikasyonu ile ilgili potansiyel riskler konusunda negatif bir tutum sergilediklerini belirtmektedir. Lise öğrencileri ile gerçekleştirilen bir araştırmanın bulguları ise öğrencilerin modern biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumlarının biçimlenmesinde etik, ahlaki ve yararlılık gibi faktörlerin etkili olduğunu göstermektedir (Massarani & Moreira, 2005). Bu çalışmanın bulgularında görüldüğü gibi biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumlar arasında aslında insanlığa sağladığı faydalar yönünde literatürdeki araştırmaların bulgularıyla paralellik taşımaktadır (Massarani & Moreira, 2005; Özel et al., 2009; Pardo et al., 2002; Prokop et al., 2007).

Öneriler

Yaşadığımız şimdiki fen ve teknolojiadaki gelişmelerin hızla çoğaldığı günümüzde daha çok sosyo bilimsel konu günlük yaşamımızda etkisini göstermektedir (Sadler & Zeidler, 2004). Bu bağlamda, bireylerin biyoteknoloji ve genetiği değiştirilmiş ürünler gibi sosyo bilimsel konulara yönelik tutumları daha çok araştırılmaya ve anlaşılmaya ihtiyaç vardır. Bu araştırmayla, üstün yetenekli öğrencilerin genetiği değiştirilmiş organizmalara ilişkin bilgileri ve tutumları farklı sınıf düzeylerinde incelenmiştir. Sosyo bilimsel konularla ilgili olarak, bireylerin düşünme ve karar verme stratejileri farklı bağlamlarda ve farklı konular tarafından

etkilenmektedir (Črne-Hladnik et al., 2009; Sadler, 2009). Son yıllarda Türkiye’de fen ve teknoloji öğretimi programının en önemli amaçları arasında belirtilen öğrencileri bilimsel okuryazar bireyler olmalarına katkıda bulunmak için sosyo bilimsel konular iyi bir şekilde öğretilmelidir. Böylece bu çalışmadan elde edilen bulgular ilköğretim fen ve teknoloji dersi müfredatını geliştirme sürecine ve program geliştiricilere önemli bir kaynak oluşturabilecektir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda, öğrencilerin sosyo bilimsel konulara yönelik ilgileri, tutumları ve karar verme süreçleri araştırılabilir.

Kaynakça

- Chen, S. Y., & Raffan, J. (1999). Biotechnology: Student’s knowledge and attitudes in the UK and Taiwan. *Journal of Biological Education*, 34(1), 17-23.
- Črne-Hladnik, H., Peklaj, C., Košmelj, K., Hladnik, A., & Javornik, B. (2009). Assessment of slovene secondary school students’ attitudes to biotechnology in terms of usefulness, moral acceptability and risk perception. *Public Understanding of Science*, 18(6), 747-758.
- Dawson, V. (2007). An exploration of high school (12-17 year old) students’ understandings of, and attitudes towards biotechnology processes. *Research in Science Education*, 39, 59-73.
- Dawson, V., & Schibeci, R. (2003). Western Australian school students’ understanding of biotechnology. *International Journal of Science Education*, 25, 57-69.
- Eş, N. E. (2010). *Biyoteknolojik gıdaların kullanımı bağlamında ilköğretim öğrencilerinin sürdürülebilir tüketim tercihlerinin proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla oluşturulması*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi.
- Eurobarometer, (2005). *Europeans and biotechnology in 2005 patterns and trends*, Eurobarometer 64.3.
- Hanegan, N. L., & Bigler, A. (2009). Infusing authentic inquiry into biotechnology. *Journal of Science Education and Technology*, 18(5), 393-401.
- Joyce, B. A., & Farenga, S. J. (1999). Informal science experience, attitudes, future interest in science, and gender of high-ability students: An exploratory study. *School Science and Mathematics*, 99, 431-437.
- Karasar, N. (2000). *Bilimsel araştırma yöntemi-kavramlar, İlkeler, Teknikler-*. 10.Baskı. Nobel Yayınevi. Ankara.

- Keçeci, G., Kırılmazkaya, G., Zengin K., F. (2011). İlköğretim öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmaları on-line argümantasyon yöntemi ile öğrenmesi. *6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11)*, 16-18 May 2011, Elazığ, Turkey.
- Klop, T., & Severiens, S. (2007). An exploration of attitudes towards modern biotechnology: A study among dutch secondary school students. *International Journal of Science Education*, 29 (5), 663-679.
- Massarani, L., & Moreira, I. C. (2005). Attitudes towards genetics: a case study among brazilian high school students. *Public Understanding of Science*, 14, 201-212.
- McGinnis, J. R., & G. P. Stefanich, (2007). "Special needs and talents in science learning", In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), "Handbook of research on science education" (pp. 287- 317). *Lawrence Erlbaum Associates*, Mahwah, NJ.
- National Center for Biotechnology Education (<http://www.ncbe.reading.ac.uk>)
- Özel, M., Erdoğan, M., Uşak, M., & Prokop, P. (2009). Lise öğrencilerinin biyoteknoloji uygulamalarına yönelik bilgileri ve tutumları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 9(1), 297-328.
- Özdemir, O.(2003). *Genetik olarak değiştirilmiş organizmaların (GDO'ların) doğal çevreye etkileri ve avrupa birliği açısından değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Özdemir, O. (2009). Attitudes of consumers toward the effects of genetically modified organisms (GMO's): The example of Turkey. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 7, 132-138.
- Pardo, R., Midden, C., & Miller, J. (2002). Attitudes toward biotechnology in the European Union. *Journal of Biotechnology*, 98(1), 9-24.
- Prokop, P., Lešková, A., Kubiátko, M., & Diran, C. (2007). Slovakian students' knowledge of and attitudes toward biotechnology. *International Journal of Science Education*, 29(7), 895-907.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4 – 27.
- Sadler, T.D. (2009). Situated learning in science education: socio-scientific issues as contexts for practice. *Studies in Science Education*, 45,1-42.
- Saez, M. J., Nino, A.G. & Carretero, A. (2008). Matching society values: Students' view of biotechnology. *International Journal of Science Education* 30,167-183.

- Sjöberg, L. (2004) *Gene technology in the eyes of the public and experts. moral opinions, attitudes and risk perceptions* (SSE/EFI Working Paper Series in Business Administration No. 2004:7). Stockholm: Stockholm School of Economics.
- Steele, F., & Aubusson, P. (2004). The challenge in teaching biotechnology. *Research in Science Education*, 34(4), 365-387.
- The European Initiative for Biotechnology Education (<http://www.eibe.info>).
- Uşak, M., Erdogan, M., Prokop, P., & 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.
- VanTassel-Baska, J., & Stambaugh, T. (2006). Instructional management strategies for effective curriculum implementation. *Comprehensive Curriculum for Gifted Learners*.(s. 327-345). Denver: Pearson Education Inc.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2000). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. 2. Baskı. Seçkin Yayıncılık. Ankara.
- Zechendorf, B. (1994). What the public thinks about biotechnology. *Bio/Technology*, 12, 869-885.