



Aralık / December 2019

Cilt/Volume: 3

Sayı/Issue: 2

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi  
Anatolian Journal of Teacher



[www.dergipark.gov.tr/aod](http://www.dergipark.gov.tr/aod)

DOI: 10.35346/aod.624072

## OKUL DIŞI ÖĞRENME ORTAMININ ÖĞRENCİLERİN GDO İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

**Dr. Melike YAVUZ TOPALOĞLU**

Milli Eğitim Bakanlığı, [mekeyavuz@hotmail.com](mailto:mekeyavuz@hotmail.com)

### ÖZET

Bu çalışmada okul dışı öğrenme ortamına yapılan ziyaret öncesi ve sonrasında öğrencilerin GDO hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma sosyobilimsel bir konu hakkında öğrencilerin görüşlerini ortaya çıkaran betimsel bir araştırmadır. Araştırmaya 2014-2015 eğitim-öğretim yılında bir ortaokulda öğrenim görmekte olan toplam 21 yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırma sürecinde TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezine bir ziyaret düzenlenmiştir. Çalışmanın verileri araştırmacı tarafından geliştirilen GDO'ya yönelik açık uçlu soru formundan elde edilmiştir. Bu veri toplama aracı ziyaret öncesinde ve sonrasında olmak üzere iki kez uygulanmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin GDO'nun öncelikli olarak üretimi kolaylaştırmaya katkı sağladığı için yararlı olduğunu, insan sağlığı üzerine yaratabileceği olumsuz etkilere dayalı olarak ise zararlı olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir. Ayrıca uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin çoğunluğunun GDO'ların insanlar, hayvanlar ve bitkiler üzerinde pozitif etkilerine dayalı ifadelerle daha fazla yer verdiği belirlenmiştir. Öğrencilerin okul dışı öğrenme ortamına yapılan ziyaret sonrasında var olan görüşlerini daha ayrıntılı ve yeni bilgiler ekleyerek ifade ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmaya ek olarak; geleceğin yetişkinleri ve karar mercileri olacak olan ortaokul öğrencilerinin nükleer santral, küresel ısınma, alternatif enerji kaynakları gibi sosyobilimsel konular hakkında bilgi düzeylerini ve düşüncelerini tespit etmeye yönelik çalışmalar yapılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO), Sosyobilimsel Konular, Okul Dışı Öğrenme Ortamları

## AN ANALYSIS OF THE EFFECT OF OUT-OF-SCHOOL LEARNING ENVIRONMENT ON THE OPINIONS OF STUDENTS ABOUT GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS (GMO'S)

### ABSTRACT

In this study it is aimed to determine the opinions of students about GMOs before and after trip was conducted out-of-school learning environment. This is a descriptive study revealing the opinions of the students on a socio-scientific issue. Total 21 seventh grade students attending a middle school during 2014-2015 academic year participated in the study. During the research process, field trips were organized to TUBITAK Marmara research center. The data of the research was gathered with a open-ended question form about GMOs developed by the researcher. This data collection tool was applied to students before and after the field trip. The data from open-ended questionnaire were analyzed with content analysis method. The results of the study revealed that the students think while GMOs are beneficial as it helps the production, they are harmful due to the threats on human health. It was found out that most of students expressed that GMOs have positive effects on people, animals and plants both before and after trip. It is observed that, after their visit to out-of-school learning environment, students not only start expressing themselves in a more detailed way, but also they come up with new information. In addition to this study; studies could be done in order to determine the level of knowledge and ideas of and middle school students, who are future adults and decision makers about socio-scientific subjects such as nuclear power plants, global warming, alternative energy sources.

**Keywords:** Genetically Modified Organisms (GMO's), Socio-Scientific Issues, Out-of-School Learning Environments.

## GİRİŞ

Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO), ortaya çıktığı günden itibaren oluşturduğu durumlardan dolayı yarattığı tartışmalar ile sürekli gündemde kalan konuların başında yer almaktadır. Geçmişten günümüze sürdürülen biyoteknoloji ile ilgili çalışmaların gelişmesiyle; genetiği değiştirilmiş organizmalar olarak adlandırılan genetik yapıları değiştirilmiş yeni organizmalar elde edilmeye başlanmıştır. GDO'lar canlı varlıkların var olan özelliklerini değiştirmek veya onlara yeni özellikler kazandırmak amacıyla çeşitli bakteri, hayvan, virüs ve bitkilerden gen aktarılarak canlıların mevcut gen dizilimleriyle oynanmasıyla elde edilen organizmalar olarak tanımlanmaktadır (World Health Organization, WHO, 2005).

Bu organizmalar ile ilgili yürütülen çalışmalar Dünya'nın dört bir tarafında oldukça dikkat çekmiş ve başta tarım faaliyetleri olmak üzere sağlık, sanayi, kimya gibi birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır (Yanaz, 2003). Dolayısıyla GDO'lar zamanla sadece araştırma yapılan bir konu olmaktan sıyrılarak günlük hayatımızın içerisine dahil olmuştur (Kulaç, Ağirdil ve Yakın, 2006). Bu bağlamda; sağlık, tarım ve sanayi alanlarında olmak üzere daha birçok alanda kullanılan GDO'ların gerekli olup olmadığına yönelik toplumu oluşturan çeşitli kesimlerden bireyler arasında görüş ayrılıkları doğmuştur (Yanaz, 2003). Toplumdaki bireylerin bir kısmı GDO'yu son yıllarda hızla artan dünya nüfusunun besin ve ilaç ihtiyacının karşılanmasına bağlı olarak açlığı ve hastalıkları önleyebilmek, değişen iklim koşullarına karşı daha dayanıklı ve verimli organizmalar üretmek amacıyla kullanılabilir olan bir yol olarak görmektedir. Toplumun bazı kesimleri ise; sağlık, çevre ve gıdalar üzerinde çeşitli olumsuz etkiler yaratabilecek tehlikeli sonuçlar oluşturacağını düşünmektedir (Çetiner, 2005; Paoletti, Flamm, Yan, Meek, Recnkens, Fellous ve Kuiper, 2008). Bu şekilde birbirine zıt oluşan görüşlere bağlı olarak GDO konusunun sosyobilimsel bir konu olma doğasına sahip olduğu görülmektedir (Kılınç vd., 2013). Çünkü sosyobilimsel konular; yerel, ulusal ve uluslararası düzeyde başta bilim insanları olmak üzere toplumda yer alan bireyler arasında görüş ayrılıklarının olduğu ve bireylerin karar vermede zorlandığı, risk ve fayda analizlerinin yürütüldüğü sosyal boyutları olan bilimsel içerikli meselelerdir (Ratcliffe ve Grace, 2003). Bu bakımında GDO'nun zaman zaman bireylerin karar vermede zorlandığı, etik sorgulamaları gerektiren tartışmalı, sosyal ve bilimsel boyutları olan bir konu olduğu vurgulanabilir.

Bu tartışmalı konuların birçoğu özünde sosyal, politik ve ekonomik kaygılarla bağlantılı olsa da temeli fen odaklı olduğu (Oulton, Dillon ve Grace, 2004) için fen eğitimi ile iç içe geçmiştir (Goldston ve Downey, 2013). Fen eğitim- öğretim faaliyetlerinin en genel hedefi tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesidir (MEB, 2017). Bilimsel düşünebilen, muhakeme yeteneği gelişmiş ve karar verme becerisi yüksek fen okuryazarı bireylerin

yetiştirilmesinin en önemli yollarından biri de fen öğretim faaliyetleri içerisinde sosyobilimsel konuların kullanılmasıdır (MEB, 2017; Nuangchalerm, 2010). Fen okuryazarı bireyler yetiştirilmesinin yanında, sosyobilimsel konular ile ilgili alınacak kararların da toplumun geleceğine yön verici etkisinden söz etmek mümkündür (Şahin ve Hacıoğlu, 2010). Bu bilgiler ışığında sosyobilimsel konulara öğretim programında yer verilerek fen derslerinde ele alınmasının oldukça önemli olduğu ifade edilebilir.

Özellikle son yıllarda sıklıkla gündemde olan GDO konusunda küçükten büyüğe tüm bireylerin bilgi düzeyleri ve varacağı kararlar oldukça önemlidir. Oysaki ülkemizde GDO ile ilgili yapılan bazı çalışmalar ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin (Özden, Akgün, Çinici, Gülmez ve Demirtaş, 2013; Demir ve Düzleyen, 2012) ve üniversite öğrencilerinin (Ergin, Gürsoy, Öcek ve Çiçeklioğlu, 2008; Koçak, Türker, Kılıç ve Hasde, 2010; Oğur, Aksoy ve Yılmaz, 2017) bilgi düzeylerinin yeterli düzeyde olmadığını ve GDO ile ilgili kavram yanlışlarına sahip olduklarını belirtmektedir. Dolayısıyla genel anlamda toplumun bu konu hakkında yeterince bilgisi olmadığı ve bazı kavram yanlışlarına sahip olduğu ifade edebilir. Bu sebepten bireylerin günlük hayatın çeşitli boyutlarında karşılaşabilecekleri GDO konusunda verecekleri kararlar çok sağlıklı olmayabilir. Yapılan çalışmalar neticesinde tüketicilerin çoğunluğunun özellikle GDO'lu gıdalar konusunda bilgilendirilmek istedikleri tespit edilmiştir (Kim ve Kim, 2003). Bu anlamda GDO konusunda bir yargıya varabilmek ve karar verebilmek için GDO'nun ne olduğu, ne tür etkilerinin olabileceği, katkılarının neler olduğu, hangi alanlarda kullanılabildiği gibi konular hakkında küçük yaştan itibaren kişilerin bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Sınırlı sayıda yapılan çalışma küçük yaş grubundaki öğrencilerin GDO ile ilgili bilgi ve tutumlarına yönelik olarak yürütülmüştür (Bilen ve Özel, 2012; Özden, Akgün, Çinici, Gülmez ve Demirtaş, 2013; Demir ve Düzleyen, 2012). Dolayısıyla toplumu ilgilendiren GDO gibi tartışmalı, fikir birliğine varılmayan sosyobilimsel konular hakkında ileride alınabilecek toplumsal kararların daha sağlıklı olabilmesi açısından “ağaç yaşken eğilir” bakış açısı çerçevesinde ileride geleceğin karar vericileri olan öğrencilerin GDO konusunda bilgilendirilmelerine önem verilmesi gerekmektedir. Bu sebepten 7. sınıf öğrencilerinin katılımıyla gerçekleştirilen bu çalışmanın önemli olduğu düşünülmektedir. Çünkü karar verme; insanoğlunun en ciddi ve kaçınılmaz yaşam becerilerinden birisidir (Çelik, 2006). Dolayısıyla her bireyin yaşamı boyunca karar vereceği çok sayıda durum ile karşı karşıya kalacak olması kaçınılmazdır. Karar verme; alternatiflerin içerdiği belirsizlik ve kuşku düzeyinin aza indirgenmesi doğrultusunda aralarında en uygun olanı seçmeyi kapsayan işlem topluluğu olarak tanımlanmıştır. Özellikle bu tanım doğrultusunda alternatifler ile ilgili veri toplamanın karar verme sürecindeki önemi vurgulanmıştır (Haris, 1998). Bu anlamda okul dışı öğrenme

ortamlarının karar verilmesi beklenen sosyobilimsel konu hakkındaki alternatiflerle ilgili araştırma yapma ve veri toplama için oldukça ideal bir öğrenme ortamı olduğu düşünülmektedir.

GDO gibi tartışmalı, kompleks ve basit sonuçları olmayan sosyobilimsel konular kendi doğal ortamları içerisinde incelenebilir. Bu şekilde konuyla ilgili bireylerin kendi gözlem ve görüşlerine bağlı olarak karar vermeleri sağlanabilir. Dolayısıyla okul dışı öğrenme ortamları; öğrencilerin sosyobilimsel konularla yüzleşmelerini sağlayarak sosyobilimsel konular ile ilgili bilgi edinmeleri, gözlem yapmaları ve görüş oluşturmaları için kullanılabilir. Çünkü okul dışı öğrenme ortamları öğrencilerin bilgiyi o konunun uzmanı olan kişilerden edinmelerini, görsel, işitsel çoklu uyaranlarla dolu, orijinal nesnelere etkileşime uygun ve somut deneyimler sunan bir öğrenme ortamında bulunarak bilgiyi kendilerine en uygun şekilde elde edebilmelerini sağlamaktadır (Chin, 2004; Kisiel, 2013; Melber ve Abraham, 1999; Ramey-Gassert, 1997). Dolayısıyla öğrenciler, eğitim öğretim faaliyetlerinin okul dışı öğrenme ortamlarında yürütülmesi ile GDO gibi ikilem içerisine kalmış konular hakkında daha kapsamlı, detaylı, yanılığardan uzak ve bilimsel bilgi sahibi olabilmektedirler. Sönmez (2011) çalışmasında sosyobilimsel konular ile ilgili öğrencilerin bilgilerinin geliştirilmesine yönelik ortamların oluşturulması gerektiğini ve bu noktada okul dışı öğrenme ortamlarının kullanılmasına önem verilmesi gerektiğini belirtmiştir. Yavuz Topaloğlu ve Balkan Kıyıcı (2017) çalışmalarında sosyobilimsel konulara dayalı okul dışı öğrenme ortamlarında yürütülen etkinliklerin ilgili öğrencilerin sosyobilimsel konunun bilinmeyen ve farklı yönlerini içeren bilgiler öğrenmelerini gerçekleştirdiği konuyla ilgili veri toplamaya katkı sağlayarak herhangi bir konu hakkında karar vermelerinde rolü olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda okul dışı öğrenme ortamlarının, sosyobilimsel konular hakkında bir değerlendirme yapabilmek için konuya dayalı veri toplama sürecine katkı sağladığı vurgulanabilir. Özetle fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesi planlanan ilkököl ve ortaoköl öğrencilerinin; GDO hakkında görüş belirtebilecek düzeyde öğrenmelere, bilgi birikimine, bu bilgileri yorumlayabilme ve bir karara varabilme becerisine sahip olması gerektiğinden dolayı bu çalışmanın alana katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu bilgiler ışığında bu çalışma ile TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi'ne yapılan ziyaret öncesi ve sonrasında öğrencilerin GDO hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

1. Öğrencilerin, okul dışı öğrenme ortamına yapılan ziyaret öncesinde ve sonrasında GDO'nun yarar ve zararlarına yönelik görüşleri nelerdir?

2. Öğrencilerin okul dışı öğrenme ortamına yapılan ziyaret öncesinde ve sonrasında GDO'nun insanlar, hayvanlar ve bitkiler üzerindeki etkilerine ilişkin görüşleri nelerdir?

## YÖNTEM

Araştırma, okul dışı öğrenme ortamına yapılan ziyaret öncesi ve sonrasında GDO ile ilgili öğrencilerin görüşlerinin ortaya konulduğu betimsel bir çalışmadır. Creswell (2008) göre; betimsel çalışmalar ile araştırılan olguya ilişkin kişilerin tutum, görüş veya davranışlarının tespit edilmesi amaçlanmaktadır.

### Çalışma Grubu

Araştırma, 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Sakarya İli'nin Hendek İlçesi'nde bulunan bir ortaokulda öğrenim görmekte olan toplam 21 yedinci sınıf öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Yin (2011) amaçlı örnekleme yöntemi araştırılan durum ile ilgili detaylı ve zengin bilgi elde etmek için kullanılan bir örnekleme yöntemi olarak açıklamaktadır. Ölçüt örnekleme ise; önceden belirlenen bazı ölçütleri karşılayan durumlara çalışmada yer veren örnekleme yöntemidir (Patton, 2014). Bu araştırmada belirlenen ölçütler; 7. sınıf öğrencisi olması, okul dışı öğrenme ortamlarında düzenlenecek etkinliklere katılabiliyor olması, sosyobilimsel ve okul dışı öğrenme ortamları ile ilgili farkındalığa sahip olmasıdır. Ayrıca öğrenci seçiminde bu okulda görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerinden faydalanılmıştır. Bu kapsamda okul dışı öğrenme ortamları ve sosyobilimsel konular hakkındaki farkındalığını ve öğrencilerin gönüllülük durumunu belirlemeye yönelik üç sorunun yer aldığı bir form uygulanmıştır. Bu form Ek 1'de sunulmuştur. Formdan elde edilen veriler ve öğretmen görüşleri doğrultusunda belirlenen ölçütlere uygun 21 öğrenci seçilmiştir. Çalışma grubunu oluşturan öğrencilere ait demografik özellikler Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Çalışma Grubunu Oluşturan Öğrencilere Ait Demografik Özellikler

Özellikler		f	%
Cinsiyet	Kız	11	52.38
	Erkek	10	47.62
	Toplam	21	100
Anne Mesleği	Ev hanımı	16	76.19
	İşçi	1	4.76
	Memur (öğretmen)	3	14.28
	Emekli	1	4.76
	Toplam	21	100
Anne Eğitimi	İlkokul	9	42.86
	Ortaokul	3	14.28
	Lise	6	28.57
	Üniversite	3	14.28
	Toplam	21	100
Baba Eğitimi	İlkokul	2	9.52
	Ortaokul	4	19.05
	Lise	7	33.33
	Yüksekokul	1	4.76
	Üniversite	6	28.57
	Lisansüstü	1	4.76
	Toplam	21	100
Baba Mesleği	İşçi (elektrik teknikeri, elektrik amiri, satış sorumlusu, kalite kontrol, taksici, çiftçi)	11	52.38
	Emekli	3	14.28
	Memur (öğretmen, mimar, imam)	7	33.33
	Toplam	21	100
Aylık Gelir	1.000 ve az	2	9.52
	1.001-2.000	9	42.86
	2.001-3.000	6	28.57
	3.001-4.000	4	19.05
	Toplam	21	100

### Veri Toplama Aracı

Bu çalışma kapsamında, öğrencilerin GDO hakkındaki düşüncelerine ilişkin verilerin toplanması için açık uçlu soru formları kullanılmıştır. Bu formlar hazırlanırken; öncelikle konuyla alakalı literatür taraması yapılmıştır. Gerçekleştirilen taramadan sonra ilk olarak konu başlıkları belirlenmiş ve bu başlıklarla ilgili sorular oluşturulmuştur. Daha sonraki aşamada ise; uygun olan sorular seçilerek taslak oluşturulmuş ve uzman görüşleri (5 fen eğitimcisi ve 4 fen bilimleri öğretmeni) alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda bazı düzeltmeler yapılmıştır. Bu bağlamda; öğrenciler için; GDO'ya yönelik 2 sorudan oluşan açık uçlu soru formları hazırlanmış ve okul dışı öğrenme ortamlarına yapılan ziyaret öncesi ve sonrası olmak üzere iki kez uygulanmıştır. Bu formda, öğrencilerin GDO tüketiminin yararlı ve zararlı yönleri, GDO'ların insan, hayvan ve bitkiler üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerine ilişkin görüşlerini

ifade etmelerine yardımcı olmak amacıyla sorulan sorular yer almaktadır. Çalışmada yer alan sorular Ek 2'de sunulmuştur.

## Uygulama

Bu araştırmada GDO konusu çalışma grubunda var olan öğrenciler ile TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi'ne yapılan bir ziyaret ile birlikte incelenmiştir. Bu doğrultuda ilk olarak araştırma merkezindeki sorumlularla görüşülmüş, planlanan uygulama hakkında bilgi verilerek izinler alınmış, uygulamanın yapılacağı uygun gün ve saat belirlenmiştir. Daha sonra yetkili makamlardan ve velilerden izinler alınmış ve öğrencilere uygulanacak olan veri toplama aracı ve gezi kitapçıkları hazırlanmıştır. Planlanan araştırma merkezi ziyareti öncesinde öğrencilere araştırmacı tarafından hazırlanan GDO'ya yönelik açık uçlu soru formu ön test olarak uygulanmıştır. Ön test uygulamasından sonra belirlenen gün ve saatte TÜBİTAK Araştırma Merkezi'ne ziyaret düzenlenmiştir. Bu ziyaret sırasında GDO, biyoteknoloji, genetik mühendisliğinin ne olduğuna ve nasıl çalışmalar yaptığına, GDO'ların potansiyel riskleri ve faydaları ve TÜBİTAK Gebze Marmara Araştırma Merkezinde yürütülen çalışmalar hakkında rehber, gözetmen öğretmen ve araştırmacı tarafından bilgiler verilmiş ve gösterilmiştir. Öğrenciler önce merkezde yer alan GDO'lu mısırların yetiştirildiği laboratuvarları ve GDO'lu mısırları görmüştür. Konuyla ilgili orada çalışan akademisyenlerden bilgi almışlardır. Daha sonra merkezin içinde izin verilen ölçüde bulunan kısımlar gezilmiş ve merkezde yürütülen çalışmalara dair bilgiler elde edilmiştir. Son olarak okula gelindiğinde konuyla ilgili görselleri içeren bir sunum eşliğinde gezi sırasında edinilen bilgiler hakkında tartışmalar yürütülmüştür. Araştırma merkezine yapılan ve yaklaşık iki buçuk saat süren bu ziyaret sonrasında öğrencilere son test olarak GDO'ya yönelik açık uçlu soru formu uygulanmıştır. Her bir testin uygulanması için öğrencilere 40 dakika (1 ders saati) verilmiştir.

## Verilerin Analizi

GDO'ya yönelik açık uçlu soru formlarından elde edilen verilerin analizinde içerik analizine başvurulmuştur. İçerik analizi ile; veriler öncelikle düzenlenir daha sonra bu düzenlenen verilerden önce kod listeleri ve ortaya çıkan bu kodlardan yola çıkılarak temalar oluşturulur (Miles ve Huberman, 1994). Dolayısıyla bu çalışmada ilk olarak araştırmacı tarafından öğrencilere ön ve son test olarak uygulanan açık uçlu soru formlarından elde edilen veriler incelenmiştir. Daha sonra gerekli görülen yerler için öğrencilerden ifadeleri açıklamaları istenerek veriler düzenlenmiştir. Son olarak öğrenci ifadelerine bağlı olarak kod ve temaların frekans ve yüzde hesaplamalarının yer aldığı tablolar oluşturularak yorumlanmıştır. Başka bir

fen eğitici alan uzmanı tarafından da veriler analiz edilmiş ve Miles ve Huberman'ın (1994: 64) kodların tutarlılığını belirlemek için önerdiği formül ile açık uçlu soru formundan elde edilen verilerin analizlerinin değerlendirme yüzdesi %77 olarak bulunmuştur. Yıldırım ve Şimşek'e (2011) göre iki araştırmacı arasındaki değerlendirme yüzdesinin en az %70 düzeyinde olması analiz sürecinin güvenilir olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla bu çalışmadaki nitel veri analiz süreçlerinin güvenilir olduğu ifade edilebilir. Tablolar içerisinde çalışma grubunda yer alan öğrenciler ö1, ö2, ö3,.....ö21, şeklinde simgelenmiştir.

### Geçerlik ve Güvenirlik

Nitel araştırmalarda, geçerlik ve güvenirlilik sağlamada inandırıcılık (iç geçerlik), aktarılabirlik (dış geçerlik), tutarlılık (iç güvenirlilik) ve teyit edilebilirlik (dış güvenirlilik) stratejileri önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışma kapsamında geçerlik ve güvenirliliği sağlamak için Tablo2'de yer alan çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

**Tablo 2.** Geçerlik ve Güvenirliliği Sağlamada Yürütülen Çalışmalar

Stratejiler	Yürütülen çalışmalar
İnandırıcılık (iç geçerlik)	Katılımcıların ayrıntılı bir şekilde betimlenmesi Verilerin analizinde araştırmacı çeşitlenmesi sağlanması
Aktarılabirlik (dış geçerlik)	Veri toplama aracı, veri analiz süreci, uygulama ve verilerin detaylı ve yoğun bir biçimde betimlenmesi Veri toplama araçlarına öğrencilerin verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilmesi Çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak oluşturulması.
Tutarlılık (iç güvenirlilik)	Elde edilen verilerin iki uzman tarafından analiz edilmesi
Teyit edilebilirlik (dış güvenirlilik)	Ham veri ve kodların saklanması

### BULGULAR

GDO'ya yönelik olan açık uçlu soru formunda yer alan birinci soru ile GDO'nun tüketilmesinin yararları ve zararlarına ilişkin öğrencilerin görüşleri belirlenmiştir. Cevapların analizi sonucunda elde edilen kod ve temalar ile bu kodların sıklık ve yüzde oranlarına Tablo 3 ve Tablo 4'te yer verilmiştir.



**Tablo 3.** GDO'nun Tüketilmesinin Yararlarına İlişkin Öğrencilerin Düşünceleri

Tema	Kodlar	Ön test	Sıklık	%	%	Son test	Sıklık	%	%
Ürün niteliği	Besin değeri yüksek ürünler elde edilmesi					ö8,ö18	2	9.52	
	Kaliteli ürün	ö9,ö15	2	14.28	28.56				23.80
	Dayanıklı ürün	ö1,ö15	1	7.14					
	Tazelüğünün uzun süre korunması	ö9	1	7.14		ö1,ö10,ö12	3	14.28	
Üretim yapılmasının mali	Ürünleri ucuza alma	ö15,ö16,ö18	3	21.43		ö1,ö17,ö19,ö20	4	19.05	
	Kazanç (kar) sağlama	ö1,ö8	2	14.28	35.71	ö16,ö20	2	9.52	33.33
	Ticaret yapılması					ö15	1	4.76	
	Tarım faaliyetlerinin artması					ö4	1	4.76	
Üretim faaliyetlerinin kolaylığı	Bol ürün seçeneği sunma	ö8,ö19	2	14.28	35.71	ö2,ö3,ö5,ö9,ö10,ö11,ö18	7	33.33	42.85
	Kısa sürede ürüne ulaşma	ö4,ö5,ö12	3	21.43		ö12	1	4.76	
	Toplam	ö1,ö4,ö5,ö8,ö9,ö12,ö15,ö16,ö18,ö19	14	100	100	ö1,ö2,ö3,ö4,ö5,ö8,ö9,ö10,ö11,ö12,ö14,ö15,ö16,ö17,ö18,ö19,ö20	21	100	100

Tablo 3'te GDO'nun tüketilmesinin yararlarına ilişkin öğrencilerin ön ve son formda bulunan açık uçlu sorulara verdiği cevaplar “ürün niteliği, üretim yapılmasının mali yönü ve üretim faaliyetlerinin kolaylığı” olmak üzere üç tema altında toplanmıştır. GDO'nun tüketilmesinin yararlarına ilişkin öğrencilerin ön formda yer alan açık uçlu soruya verdiği cevaplar incelendiğinde; %35.71'inin (f=5) “üretim yapılmasının mali yönü” ve %35.71'inin (f=5) “üretim faaliyetlerinin kolaylığı”na dayalı ifadelerle yer verdiği görülmektedir. Aynı soruya ilişkin öğrencilerin son formda yer alan açık uçlu soruya verdiği cevaplar incelendiğinde ise; %42.85'inin (f=9) “üretim faaliyetlerinin kolaylığı”na dayalı ifadelerle vurgu yaptığı belirlenmiştir. Ön formlardan elde edilen bu bulgular doğrultusunda; öğrencilerin GDO'nun tüketilmesinin yararlı olmasını GDO'lu ürünlerin üretiminin kolay olması ve bu ürünlerin üretiminin mali açıdan olumlu olması ile ilişkilendirdiği görülmektedir. Ayrıca son formlardan elde edilen bu bulgular doğrultusunda; öğrencilerin GDO'nun tüketilmesinin yararlarını GDO'lu ürünlerin üretiminin kolay olması ile ifade ettikleri görülmektedir.

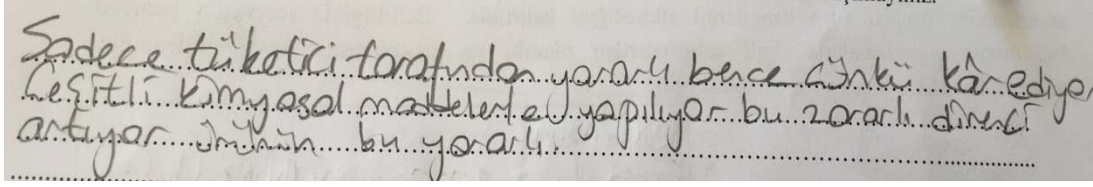
**Tablo 4.** GDO'nun Tüketilmesinin Zararlarına İlişkin Öğrencilerin Düşünceleri

Tema	Kodlar	Ön test	Sıklık	%	%	Son test	Sıklık	%	%
Ürün kalitesi üzerindeki etkisi	Tat değişikliği	ö2,ö21	2	9.52					
	Besin değerlerinin azalması	ö3,ö12	2	9.52					
	Kimyasallar olması	ö1,ö6	2	9.52	38.08				4.17
	Yapay ürünler (organik olmayan)	ö11,ö18	2	9.52		ö14	1	4.17	
İnsanların sağlığı üzerindeki etkisi	Vücudumuza zarar verme	ö4	1	4.76		ö2,ö9	2	8.33	
	Sağlığımızı etkilemesi	ö6,ö9,ö10,ö13,ö14,ö15,ö16	7	33.33					
	İnsanları zehirlemesi	ö7	1	4.76					
	Hasta olmamıza neden	ö8,ö20	2	9.52	61.89	ö5,ö7,ö9,ö13,ö15,ö16,ö18,ö19,ö20,ö21	10	41.67	79.17
	Kanser riskini artırması	ö17	1	4.76					
	Obezite hastalığı	ö21	1	4.76					
Dini boyutu üzerindeki etkisi	Alerjik reaksiyonlarda artış					ö6,ö7,ö9,ö10,ö12,ö17,ö19	7	29.17	
	Etik ve dini kaygılar					ö12,ö17	2	8.33	8.33
Meslek alanı üzerindeki etkisi	Çiftçilerin kontrolü ve önemini azaltma					ö11,ö14	2	8.33	8.33
	Toplam	ö1,ö2,ö3,ö4,ö6,ö7,ö8,ö9,ö10,ö11,ö12,ö13,ö14,ö15,ö16,ö17,ö18,ö20,ö21	21	100	100	ö2,ö5,ö6,ö7,ö9,ö10,ö11,ö12,ö13,ö14,ö15,ö16,ö17,ö18,ö19,ö20,ö21	24	100	100

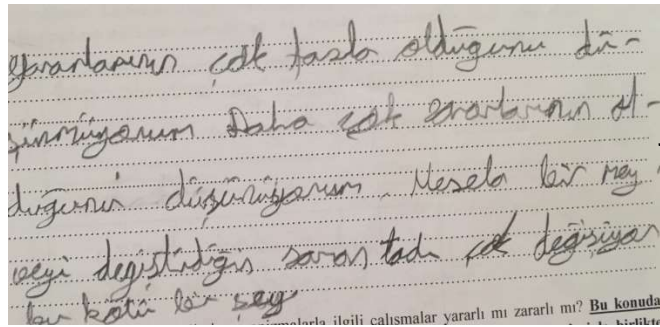
Tablo 4'te GDO'nun tüketilmesinin zararlarına ilişkin öğrencilerin ön ve son formda bulunan açık uçlu sorulara verdiği cevaplar “ürün kalitesi üzerindeki etkisi, insanların sağlığı üzerindeki etkisi, dini boyutu üzerindeki etkisi, meslek alanı üzerindeki etkisi” olmak üzere dört tema altında toplanmıştır. GDO'nun tüketilmesinin zararlarına ilişkin öğrencilerin ön formda yer alan açık uçlu soruya verdiği cevaplar incelendiğinde; %61.89'unun (f=13) “insanların sağlığı üzerindeki etkisi”ne dayalı ifadelerle yer verdiği görülmektedir. Aynı soruya ilişkin öğrencilerin son formda yer alan açık uçlu soruya verdiği cevaplar incelendiğinde ise; %79.17'sinin (f=19) “insanların sağlığı üzerindeki etkisi”ne dayalı ifadelerle vurgu yaptığı belirlenmiştir. Öğrencilerin bir kısmı sadece son formlarda GDO'nun dini boyut (f=2) ve meslek alanları (f=2) üzerinde de çeşitli zararları olabileceğine dair ifadelerle yer vermiştir. Ön

ve son formlardan elde edilen bu bulgular doğrultusunda; öğrencilerin GDO'nun tüketilmesinin insanların sağlığına zararlı olduğunu belirttiği görülmektedir.

Öğrencilerin GDO'nun tüketilmesinin yararları ve zararlarına ilişkin ön formda verdikleri cevaplardan alıntılar aşağıdaki şekilde verilmiştir:



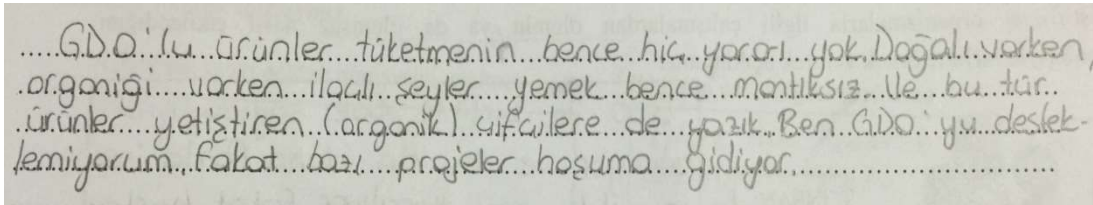
Şekil 1. 01 kodlu öğrencinin yanıtı



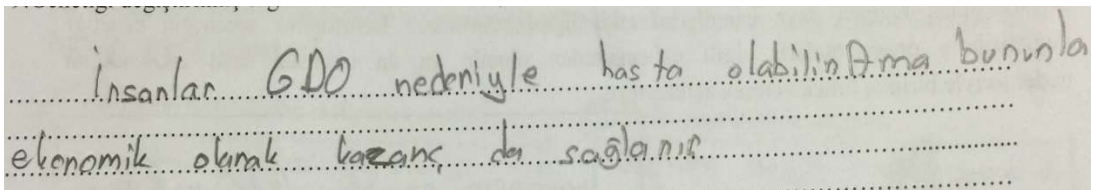
Yararlarının çok fazla olduğunu düşünüyorum. Daha çok zararlarının olduğunu düşünüyorum. Mesela bir meyveyi değiştirdiği zaman tadı çok değişiyor. bu kötü bir şey.

Şekil 2. 02 kodlu öğrencinin yanıtı

Öğrencilerin GDO'nun tüketilmesinin yararları ve zararlarına ilişkin son formda verdikleri cevaplardan alıntılar aşağıdaki şekilde verilmiştir:



Şekil 3. 014 kodlu öğrencinin yanıtı



Şekil 4. 016 kodlu öğrencinin yanıtı

GDO'ya yönelik olan açık uçlu soru formunda yer alan ikinci soru ile GDO'ların insanlar üzerindeki etkilerine yönelik öğrencilerin görüşleri belirlenmiştir. Cevapların analizi sonucunda elde edilen kod ve temalar ile bu kodların sıklık ve yüzde oranlarına Tablo 5'te yer verilmiştir.

**Tablo 5.** GDO'ların İnsanlar Üzerindeki Etkilerine İlişkin Öğrencilerin Düşünceleri

Tema	Kodlar	Ön test	Sıklık	%	%	Son test	Sıklık	%	%
GDO'ların insanlar üzerindeki olumsuz etkileri	Doğallıktan uzak	ö11	1	2.38					
	Sağlığı etkileme	ö4,ö6,ö7,ö8,ö9,ö10,ö12,ö13,ö14,ö15,ö16,ö17,ö18,ö19,ö20,ö21	16	38.09		ö2,ö4,ö5,ö6,ö7,ö8,ö9,ö10,ö12,ö13,ö14,ö15,ö16,ö17,ö18,ö19,ö20,ö21	18	24.32	
	Tadsızlaştırma	ö2	1	2.38		ö2	1	1.35	
	Kimyasallar içermesi	ö1,ö3	2	4.76	47.61				33.77
	Besin kalitesinde düşme					ö5,ö18	2	2.70	
	Besin zincirinin bozulması					ö6	1	1.35	
	Gıdalara karşı güvensizlik					ö10	1	1.35	
	Dini ve etik kaygılar					ö17,ö18	2	2.70	
	Her an her ürüne ulaşma	ö10	1	2.38		ö4,ö9	2	2.70	
	GDO'ların insanlar üzerindeki olumlu etkileri	Kalite ve verimi artırma	ö15,ö19,ö20	3	7.14		ö1,ö3,ö12,ö18	4	5.40
Üretim fazlalığı		ö10,ö11,ö19	3	7.14		ö1,ö2,ö5,ö14,ö18,ö21	6	8.11	
Kazanç sağlama		ö6	1	2.38		ö15	1	1.35	
Ucuz ürün		ö15,ö18,ö19	3	7.14		ö10,ö16,ö18,ö19,ö20	5	6.76	
Çok satış		ö5	1	2.38					
Zararlılara ve kimyasallara karşı direnç kazanma		ö15,ö18,ö19	3	7.14		ö2,ö3,ö7	3	4.05	
Erken olgunlaşma (kısa sürede elde etme)		ö20	1	2.38		ö1,ö4,ö5,ö12,ö17	5	6.76	
Raf ömrünü uzatma		ö1,ö9,ö15,ö18	4	9.52	52.36	ö1,ö3,ö10,ö12,ö17,ö18	6	8.11	66.19
Görünüm ve tatta iyileştirme		ö9,ö12	2	4.76					
Hastalıkların tedavisinde						ö11	1	1.35	
Az alanda fazla ürün yetiştirme						ö3,ö10	2	2.70	
Açlığa çare bulma						ö1,ö3,ö9	3	4.05	
İhtiyaçları karşılama						ö9,ö14	2	2.70	
Tarımın artması (yeni ekim yöntemi)						ö4,ö5,ö12	3	4.05	
Dayanıklılık						ö10,ö15,ö17	3	4.05	
Besin çeşitliliği						ö5,ö12	3	4.05	
<b>Toplam</b>		<b>Tüm öğrenciler</b>		<b>42</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>Tüm öğrenciler</b>	<b>73</b>	<b>100</b>

Tablo 5’te GDO’ların insanlar üzerindeki etkilerine ilişkin öğrencilerin ön ve son formda bulunan açık uçlu sorulara verdiği cevaplar “GDO’ların insanlar üzerindeki olumsuz etkileri ve GDO’ların insanlar üzerindeki olumlu etkileri” olmak üzere iki tema altında toplanmıştır. GDO’ların insanlar üzerindeki olumlu olumsuz etkilerine ilişkin öğrencilerin ön formda yer alan açık uçlu soruya verdiği cevaplar incelendiğinde; %52.36’sının (f=22) GDO’ların” insanlar üzerinde olumlu etkileri” ile ilgili ifadeler yer verdiği görülmektedir. Aynı soruya ilişkin öğrencilerin son formda yer alan açık uçlu soruya verdiği cevaplar incelendiğinde ise; %66.19’unun (f=49) “GDO’ların insanlar üzerinde olumlu etkileri” ile ilgili ifadeler vurgu yaptığı belirlenmiştir. Ön ve son formlardan elde edilen bu bulgular doğrultusunda; öğrencilerin GDO’ların insanlar üzerinde pozitif etkilerinin olduğunu belirttiği görülmektedir. Ayrıca GDO’ların insanlar üzerindeki olumsuz etkilerine ilişkin öğrencilerin ön ve son formda yer alan açık uçlu soruya verdiği cevaplar incelendiğinde; okul dışı öğrenme ortamına yapılan ziyaret sonrasında öğrencilerin olumsuz görüşlerine dair ifadeler (%33.77) daha az oranda yer verdikleri görülmektedir.

GDO’ya yönelik olan açık uçlu soru formunda yer alan ikinci soru ile GDO’ların hayvanlar üzerindeki etkilerine yönelik öğrencilerin görüşleri belirlenmiştir. Cevapların analizi sonucunda elde edilen kod ve temalar ile bu kodların sıklık ve yüzde oranlarına Tablo 6’da yer verilmiştir.

**Tablo 6.** GDO’ların Hayvanlar Üzerindeki Etkilerine İlişkin Öğrencilerin Düşünceleri

Tema	Kodlar	Ön test	Sıklık	%	%	Son test	Sıklık	%	%
GDO’ların hayvanlar üzerindeki olumsuz etkileri	Hastalık yapma	ö5,ö9,ö12	3	12.50					
	Ölüm riski	ö6,ö7	2	8.33		ö5,ö7,ö14,ö19,ö20	5	22.73	
	Nesli tükenme tehlikesi	ö15	1	4.17		ö6,ö16	2	9.09	
	Besin ağına zarar verme				29.17	ö10	1	4.54	36.36
	Aşırı büyüme ve gelişme	ö4	1	4.17					
GDO’ların hayvanlar üzerindeki olumlu etkileri	Beslenme ihtiyacını karşılama	ö9,ö19	2	8.33					
	Zararlılara karşı direnç kazanma	ö1	1	4.17					
	Uzun süre yaşam şansı	ö1	1	4.17					
	Kalite ve verimi artırma	ö8,ö11	2	8.33		ö11,ö12,ö15,ö18,ö20	5	22.73	
	Yapı özelliklerinin değişmesi	ö3	1	4.17	37.50	ö21	1	4.54	49.99
	Fazla üreme	ö4,ö16	2	8.33		ö4,ö13,ö17	3	13.64	
	Dayanıklı ve güçlü tür oluşturma					ö8	1	4.54	
	Yeni türler (çeşitlilik) oluşturma					ö3	1	4.54	
GDO’ların hayvanlar üzerinde etkisi olmaması	ö10,ö13,ö14,ö17,ö20,ö21	6	25.00	25.00	ö1,ö2,ö9	3	13.64	13.64	
Açıklama eksik	ö2,ö18	2	8.33	8.33					
Toplam	Tüm öğrenciler		24	100	100	Tüm öğrenciler	22	100	100

Tablo 6’da GDO’ların hayvanlar üzerindeki etkilerine ilişkin öğrencilerin ön ve son formda bulunan açık uçlu sorulara verdiği cevaplar “GDO’ların hayvanlar üzerindeki olumsuz etkileri, GDO’ların hayvanlar üzerindeki olumlu etkileri, GDO’ların hayvanlar üzerinde etkisi olmaması, açıklama eksik” olmak üzere dört tema altında toplanmıştır. GDO’ların hayvanlar üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerine ilişkin öğrencilerin ön formda yer alan açık uçlu soruya verdiği cevaplar incelendiğinde; %37.50’sinin (f=9) “GDO’ların hayvanlar üzerinde olumlu etkileri” ile ilgili ifadeler yer verdiği görülmektedir. Aynı soruya ilişkin öğrencilerin son formda yer alan açık uçlu soruya verdiği cevaplar incelendiğinde ise; %49.99’unun (f=11) “GDO’ların hayvanlar üzerinde olumlu etkileri” ile ilgili ifadeler vurgu yaptığı belirlenmiştir. Ön ve son formlardan elde edilen bu bulgular doğrultusunda; öğrencilerin GDO’ların hayvanlar üzerinde pozitif etkilerinin olduğunu belirttiği görülmektedir. Ayrıca GDO’ların hayvanlar üzerindeki olumsuz etkilerine ilişkin öğrencilerin ön ve son formda yer alan açık uçlu soruya verdiği cevaplar incelendiğinde; okul dışı öğrenme ortamına yapılan ziyaret sonrasında öğrencilerin olumsuz görüşlerine dair ifadeler (%36.36) daha fazla oranda yer verdikleri görülmektedir.

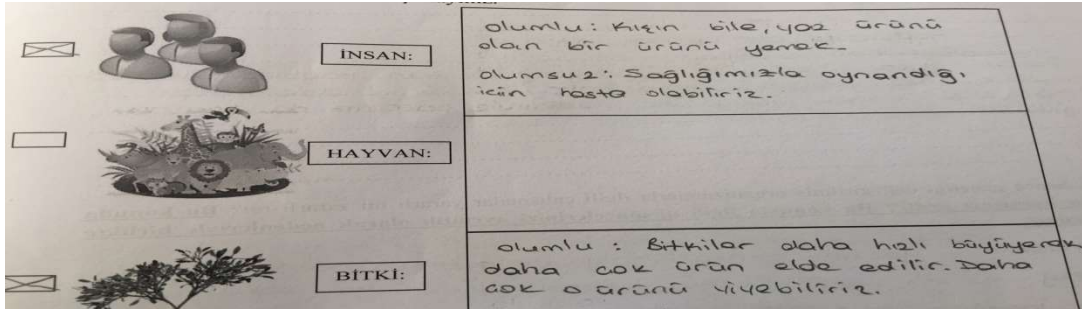
GDO’ya yönelik olan açık uçlu soru formunda yer alan ikinci soru ile GDO’ların bitkiler üzerindeki etkilerine yönelik öğrencilerin görüşleri belirlenmiştir. Cevapların analizi sonucunda elde edilen kod ve temalar ile bu kodların sıklık ve yüzde oranlarına Tablo 7’de yer verilmiştir.

**Tablo 7.** GDO’ların Bitkiler Üzerindeki Etkilerine İlişkin Öğrencilerin Düşünceleri

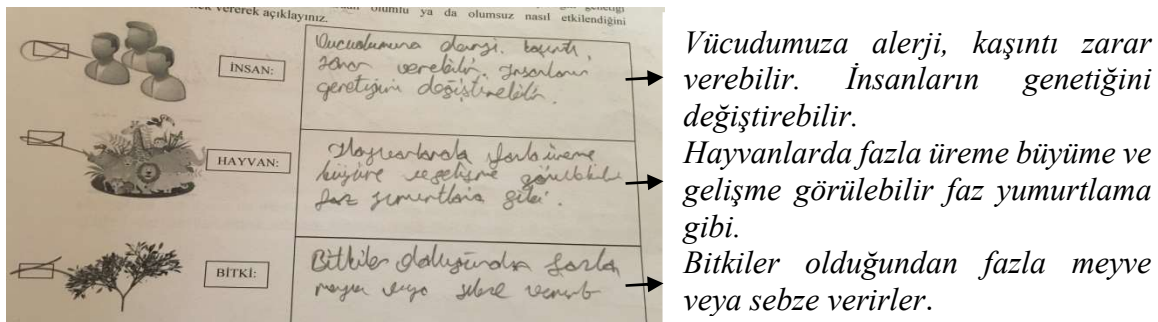
Tema	Kodlar	Ön test	Sıklık	%	%	Son test	Sıklık	%	%
GDO’ların bitkiler üzerindeki olumsuz etkileri	Fonksiyon ve yapıların bozulması	ö9,ö16	2	7.14		ö9,ö14,ö16	3	13.64	
	Kimyasalların zararları	ö1,ö7,ö12	3	10.71					
	Besin zincirinin bozulması				35.71	ö6	1	4.54	27.27
	Yapay olma					ö12, ö20	2	9.09	
	Büyüme ve gelişmenin hızlanması	ö10,ö11,ö13,ö19,ö20	5	17.86					
GDO’ların bitkiler üzerindeki olumlu etkileri	Az alanda çok ürün eldesi					ö11	1	4.54	
	Erken olgunlaşma					ö4	1	4.54	
	Fazla ürün eldesi	ö3,ö4,ö10,ö17,ö19	5	17.86		ö2,ö19,ö20	3	13.64	
	Yeni türler (çeşitlilik)	ö9,ö21	2	7.14	42.85	ö3	1	4.54	59.08
	Zararlılara karşı direnç kazanma	ö1	1	3.57		ö1,ö7,ö9,ö10,ö21	5	22.73	
	Uzun süre yaşam şansı	ö1,ö15	2	7.14					
	Dayanıklılık					ö8,ö15	2	9.09	
	Kalite ve verimi artırma	ö11,ö21	2	7.14	ö13,ö17				
GDO’ların bitkiler üzerinde etkisi olmaması		ö5,ö6,ö8,ö14	4	14.28	14.28	ö5,ö6,ö18	3	13.64	13.64
Açıklama eksik		ö2, ö18	2	7.14	7.14				
Toplam		Tüm öğrenciler	28	100	100	Tüm öğrenciler	22	100	100

Tablo 7’de GDO’ların bitkiler üzerindeki etkilerine ilişkin öğrencilerin ön ve son formda bulunan açık uçlu sorulara verdiği cevaplar “GDO’ların bitkiler üzerindeki olumsuz etkileri, GDO’ların bitkiler üzerindeki olumlu etkileri, GDO’ların bitkiler üzerinde etkisi olmaması, açıklama eksik” olmak üzere dört tema altında toplanmıştır. GDO’ların bitkiler üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerine ilişkin öğrencilerin ön formda yer alan açık uçlu soruya verdiği cevaplar incelendiğinde; %42.85’inin (f=12) “GDO’ların bitkiler üzerinde olumlu etkileri” ile ilgili ifadeler yer verdiği görülmektedir. Aynı soruya ilişkin öğrencilerin son formda yer alan açık uçlu soruya verdiği cevaplar incelendiğinde ise; %59.08’inin (f=13) “GDO’ların bitkiler üzerinde olumlu etkileri” ile ilgili ifadeler vurgu yaptığı belirlenmiştir. Ön ve son formlardan elde edilen bu bulgular doğrultusunda; öğrencilerin GDO’ların bitkiler üzerinde pozitif etkilerinin olduğunu belirttiği görülmektedir. Ayrıca GDO’ların bitkiler üzerindeki olumsuz etkilerine ilişkin öğrencilerin ön ve son formda yer alan açık uçlu soruya verdiği cevaplar incelendiğinde; okul dışı öğrenme ortamına yapılan ziyaret sonrasında öğrencilerin olumsuz görüşlerine dair ifadeler (%27.27) daha az oranda yer verdikleri görülmektedir.

Öğrencilerin GDO’ların hayvan, bitki ve insanlar üzerindeki olumlu olumsuz etkilerine ilişkin ön formda verdikleri cevaplardan alıntılar aşağıdaki şekilde verilmiştir:

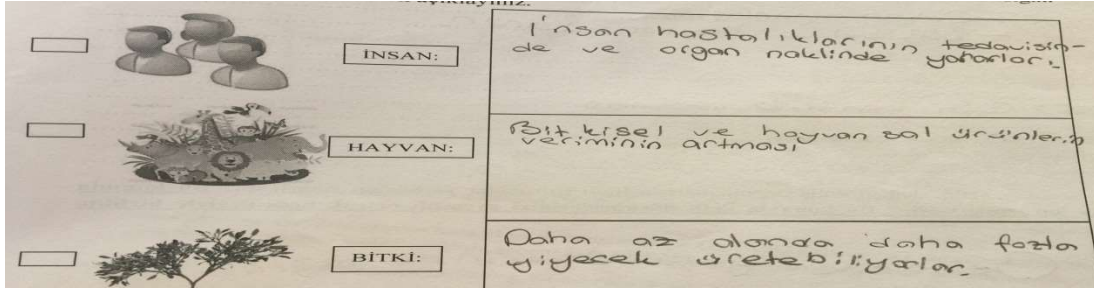


Şekil 5. ö10 kodlu öğrencinin yanıtı

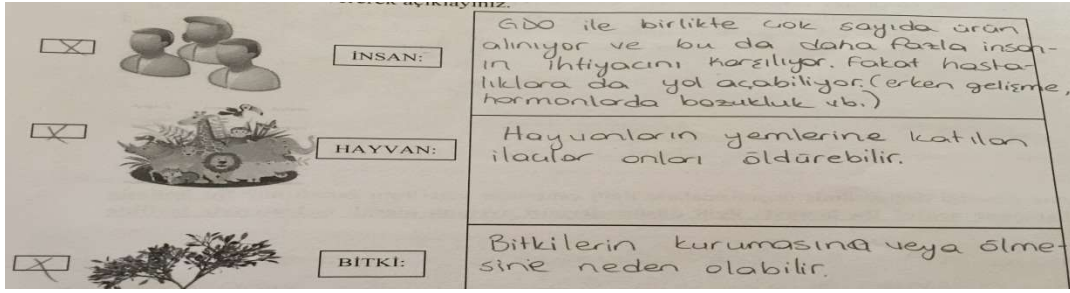


Şekil 6. ö4 kodlu öğrencinin yanıtı

Öğrencilerin GDO’ların hayvan, bitki ve insanlar üzerindeki olumlu olumsuz etkilerine ilişkin son formda verdikleri cevaplardan alıntılar aşağıdaki şekilde verilmiştir:



Şekil 7. 011 kodlu öğrencinin yanıtı



Şekil 8. 014 kodlu öğrencinin yanıtı

## TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile TÜBİTAK Araştırma Merkezi'ne yapılan ziyaret öncesi ve sonrasında medyada sıklıkla gündeme gelmekte olan GDO konusu ile ilgili geleceğin karar vericisi olan öğrencilerin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda uygulama öncesinde GDO'nun tüketilmesinin yararlarına ilişkin öğrencilerin görüşleri incelendiğinde; çoğunluğunun GDO'lu ürünlerin üretim faaliyetlerinin kolaylığı ve üretim yapılmasının mali yönü hakkında açıklamalar yaptığı bulunmuştur. Uygulama öncesinde çoğunlukla öğrenciler GDO ile fazla sayıda ürünün kısa sürede ve ucuza elde edileceğini ifade etmişlerdir. Benzer şekilde; Bilen ve Özel (2012) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin GDO ile çiftçilerin daha çok üretim yapma imkanı elde edip ülke ekonomisine katkı sağlayabilme fikrini desteklediği sonucuna ulaşmıştır. Öğrencilerin bu şekilde düşünme nedenleri GDO'nun toplumda giderek artan nüfusun ihtiyaçlarının hızlı ve yeterli şekilde karşılamasına yardımcı olmasında rol oynaması ile ilişkilendirilebilir. Uygulama sonrasında ise; öğrencilerin çoğunluğu bu konu hakkında daha yüksek frekansta GDO'lu ürünlerin üretim faaliyetlerinin kolaylığına değinmiştir. Bu bağlamda öğrenciler GDO ile ürün sayısının artmasının sağlandığını vurgulamıştır. Öğrencilerin bu şekilde düşünmelerinin nedeni GDO'ları dünyada var olan açlık problemini engelleyici bir yol olarak görmeleri olabilir. Bu bulguyu destekler nitelikte literatürde yapılan bazı çalışmalar GDO'ların ürün miktarını artırıcı etkisi ile açlığa çare olabileceğini vurgulamıştır (Ergin, Gürsoy, Öcek ve Çiçeklioğlu, 2008; Çelik ve Balık, 2007).



Bu bilgiler ışığında uygulama sonrasında GDO'lu ürünlerin üretiminin kolay olmasını GDO'nun yararlı yönü olarak belirten öğrenci görüşlerinin frekansında artma olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin okul dışı öğrenme ortamına yapılan ziyareti öncesi ve sonrasındaki görüşleri karşılaştırıldığında; yapılan uygulama sonrasında öğrencilerin GDO'ların yararlı yönlerine ilişkin ifadelerinde bazı değişimler olduğu görülmüştür.

Uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin çoğunluğu GDO'nun tüketilmesinin organlara zarar verdiği ve hasta olmaya neden olduğu için insan sağlığına zararlı olduğunu belirtmiştir. Literatürde yer alan birçok çalışma kapsamında öğrenciler GDO'ların zararlı olduğunu ve kendilerini ve diğer canlıları hasta edeceğini vurgulamıştır (Demir ve Düzleyen, 2012; Gürbüzöğlü Yalmanlı, 2016; Prokop vd., 2007; Shaow, 2002; Sönmez, 2011; Özden ve diğerleri, 2013). Bu araştırma kapsamında yer alan öğrenci görüşlerine benzer şekilde Demir ve Pala (2007) toplumun GDO'lara bakış açısını araştırdıkları çalışmalarında bireylerin GDO'ların sağlık problemleri oluşturabileceğini düşündüklerini belirtmiştir. Bilen ve Özel (2012) üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin konuyla ilgili bilgi ve tutum düzeylerini belirlemeyi amaçladığı çalışmalarında öğrencilerin GDO'ların insan ve hayvan sağlığı açısından çeşitli riskler taşıdığını ifade ettiklerini vurgulamıştır. Bu bilgiler ışığında uygulama sonrasında GDO'nun insan sağlığı üzerinde yarattığı etkiyi GDO'nun zararlı yönü olarak belirten öğrenci görüşlerinin frekansında artma olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin okul dışı öğrenme ortamına yapılan ziyareti öncesi ve sonrasındaki görüşleri karşılaştırıldığında; yapılan uygulama sonrasında öğrencilerin GDO'ların zararlı yönlerine ilişkin ifadelerinde değişimler olduğu görülmüştür. Uygulama sonrasında öğrenciler, GDO'nun tüketilmesiyle birlikte etik ve dini kaygılar oluşabileceğini ve tarımla uğraşan meslek alanlarının önemini azalabileceği şeklinde zararlar ortaya çıkabileceğini ifade etmişlerdir. Uygulama öncesinde yer vermedikleri ifadelerle vurgu yapmaları öğrencilerin konuyu farklı bir bakış açısıyla yorumladıklarının bir göstergesi olabilir.

Falk ve Dierking (2000) bireylerin sosyo-kültürel ve fiziksel çevre ile etkileşimlerinin çeşitli öğrenme ve deneyimler oluşturmaya neden olduğunu vurgulamıştır. Soh ve Meerah(2013) ise; insanoğlunun feni çeşitli şekillerde farklı kaynak ve araçlardan öğrenebileceğini belirtmiştir. Okul dışı öğrenme ortamları; öğrencilere değişen, geliştirilen ve zenginleştirilen öğrenme ortamı sunarak onların işin uzmanı olan kişilerden bilgi almasını, yerinde görme, yaparak yaşayarak ve farklı şekillerde öğrenmesini sağlayan mekanlardır (Ramey-Gassert, 1997). Literatürde yapılan çalışmalar okul dışı öğrenme ortamlarında yürütülen uygulamaların öğrencilerin bu ortamlarda ele alınan konu hakkında daha kapsamlı öğrenmeler gerçekleştirmelerine ve yeni bilgiler edinmelerine katkısı olduğunu vurgulamıştır

(Yavuz Topaloğlu, 2016; Bakioglu ve Karamustaoğlu, 2014). Dolayısıyla öğrenciler tarafından GDO'nun tüketilmesinin yararlı ve zararlı yönleri ile ilgili görüşlerinin uygulama sonrasında değişim göstermesi ve tema bazındaki sıklık frekansında artışın meydana gelmesinin nedeni; okul dışı öğrenme ortamında gerçekleştirilen uygulamanın öğrencilerin konunun uzmanı olan araştırmacılardan konuyla ilgili ilk elden ve güvenilir bilgi almasına, var olan bilgilerini pekiştirmesine ve yeni bilgileri etkili bir şekilde öğrenmesine yardımcı olduğu ifade edilebilir.

Araştırma kapsamında son olarak GDO'ların insanlar, hayvanlar ve bitkiler üzerindeki etkilerine ilişkin öğrencilerin görüşleri değerlendirildiğinde; uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin çoğunluğu GDO'ların insanlar, hayvanlar ve bitkiler üzerinde pozitif etkilerinin olduğunu belirtmiştir. Bu çalışma kapsamında ortaya çıkan bulguların aksine Sönmez (2011) çalışma grubunda yer alan öğretmen adaylarının neredeyse yarısının GDO'lu ürünlerin bitkilere, hayvanlara ve insanlara zarar vereceğini düşündüklerini tespit etmiştir. Bu araştırma çerçevesinde uygulama sonrasında öğrencilerin GDO'ların insanlar, hayvanlar ve bitkiler üzerinde pozitif etkilerini belirten ifadeleri üzerindeki frekans sıklığında artış gözlemlenmiştir. Bu sonucun sebebi; okul dışı öğrenme ortamında bulunan uzmanların konunun farklı yönlerini de öğrenciye ayrıntılı bir şekilde sunmuş olmaları olabilir. Demir ve Düzleyen (2012) GDO'ya ilişkin kavram yanılgıları ve bilgi eksikliklerinin giderebilmek için uygun sınıf ortamları yaratılmasının yanında bu konunun ele alınmasında okul dışı öğrenme ortamlarının da kullanılmasının da önemli olabileceğini vurgulamıştır.

GDO'ların hayvanlar üzerindeki etkisine yönelik uygulama öncesinde ve sonrasında öğrenciler çoğunlukla GDO'ların hayvanlar için ölüm riski gibi olumsuz bir etki yaratabileceğini ifade etmiştir. Uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin çoğunluğu GDO'ların hayvanların niteliğini ve üreme faaliyetlerini artırma gibi hayvanlar üzerinde olumlu etkiler oluşturabileceğini vurgulamıştır. Bu kapsamda uygulama sonrasında ifade edilen kodların frekansında artış görüldüğü tespit edilmiştir. Bu bulgulara ek olarak; öğrencilerin bir kısmı uygulama öncesinde hayvanlar üzerinde herhangi bir etki yaratmayacağını belirtmiştir. Uygulama sonrasında bu şekilde düşünen öğrenci sayısının frekansı azalma göstermiştir. GDO'ların bitkiler üzerindeki etkisine yönelik uygulama öncesinde öğrencilerin çoğunluğu GDO'ların olumsuz etkileri olarak bitkilerin büyüme ve gelişmesini hızlandırmasını, uygulama sonrasında ise; bitkilerin fonksiyon ve yapılarında bozulmaya neden olduklarını belirtmiştir. Öğrencilerin çoğunluğu uygulama öncesinde GDO ile bitkilerin fazla ürün verebileceğini, uygulama sonrasında GDO ile bitkilerin zararlılara karşı direnç kazanmasını olumlu etkileri olarak ifade etmişlerdir. Bu bulgulara ek olarak; öğrencilerin bir kısmı uygulama öncesinde ve sonrasında bitkiler üzerinde herhangi bir etki yaratmayacağını belirtmiştir. GDO'ların insanlar

üzerindeki etkisine yönelik uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin büyük çoğunluğu GDO'nun insan sağlığı üzerinde olumsuz etkisi olduğunu vurgulamıştır. Öğrencilerin çoğunluğu GDO'nun raf ömrünü uzatmaya katkısı olduğundan dolayı uygulama sonrasında ise bu ifadeye ek olarak üretimi artırıcı rolü olduğu için de insanlar üzerinde olumlu etkisi olduğunu belirtmiştir. Öğrenci ifadelerinin geneline paralel olacak şekilde literatürde yapılan çalışmalar bitkisel ürün sayısının, muhafaza süresinin, gıda üretimi ve niteliğinin artmasını, etkili böcek kontrolü sağlama GDO'nun potansiyel yararları olarak sıralamıştır (Ergin ve Yaman, 2013; Çelik ve Balık, 2007; Atsan ve Kaya, 2008). Her ne kadar GDO'nun insanlar ve çevre üzerindeki olası etkileri kesin olarak tespit edilememesine rağmen literatürde insanlar üzerinde çeşitli kanserojen ve alerjik etkiler, bitki ve hayvanların yapısında bozukluklar yaratabileceğine dair potansiyel olumsuz etkilerinin olduğu vurgulanmıştır (Ergin ve Yaman, 2013; Kaynar, 2009). Elde edilen bu bulgulara bağlı olarak; GDO'ların insanlar, hayvanlar ve bitkiler üzerindeki etkisine ilişkin olumlu veya olumsuz olarak vurgulanan öğrencilerin genel düşüncelerinin değişmediği sadece sıklık frekanslarının arttığı tespit edilmiştir. Buna rağmen; uygulama sonrasında öğrencilerin uygulama öncesinde belirttiği ifadelerle dayalı kodların değiştiği görülmüştür. Bu bağlamda araştırma merkezinde gerçekleştirilen uygulamanın öğrencilerin GDO'nun insanlar, hayvanlar ve bitkiler üzerindeki olumlu veya olumsuz etkilerine ilişkin farklı ve çeşitli bakış açıları kazanmalarına yardımcı olduğu ifade edilebilir. Okul dışı öğrenme ortamlarının öğrencilerin farkındalık ve bilgi düzeyleri üzerinde olumlu etki sağladığını vurgulayan çeşitli çalışmalar literatürde mevcuttur (Pereira ve diğ., 2006; Sanders, 2007; Bartley, Mayhew ve Finkelstein, 2009; Randler ve diğerleri, 2012). Gürbüzöğlü Yalmanlı (2016) çalışmasında bir bireyin GDO hakkında bilinçli tartışmalar yürütebilecek düzeye ulaşması için öğrencilik hayatı boyunca araştırma isteğini artıracak ve merak uyandıracak şekilde farklı yöntem ve tekniklerle maruz kalması gerektiğini vurgulamıştır. Bu noktada okul dışı öğrenme ortamlarının formal eğitimi destekleyecek çok önemli eğitim ortamları olduğu vurgulanabilir.

Bu araştırma kapsamında elde edilen sonuçlar doğrultusunda ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin GDO'nun tüketilmesine ilişkin olumlu ve olumsuz yönlerine, insan, hayvan ve bitkiler üzerindeki potansiyel yarar ve zararlarına ilişkin düşünceleri tespit edilmiştir. Bu kapsamda okul dışı öğrenme ortamında yürütülen uygulama ile konuyla alakalı birinci elden yeni bilgiler öğrenmeleri sağlanmıştır. Sonuç olarak öğrenciler uygulama öncesinde GDO'ların tüketilmesinin üretim faaliyetlerinin mali yönünü azalttığı, uygulama sonrasında ise; üretim faaliyetlerini kolaylaştırdığı için faydalı olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca öğrenciler uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında GDO'ların tüketilmesinin insan sağlığı üzerinde zararlı

etkisinin olduğunu bunun yanında GDO'nun insan, hayvan ve bitkiler üzerinde daha çok olumlu etkilerinin olduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla genel anlamda öğrencilerin okul dışı öğrenme ortamına yapılan ziyaret öncesi ve sonrasında benzer düşüncelere sahip olup uygulama sonunda var olan görüşlerini daha ayrıntılı ve yeni bilgiler ekleyerek ifade ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonuçlarına bağlı olarak; öğrencilerin GDO, hidroelektrik santrali, organ bağışi gibi sosyobilimsel konular ile ilgili bilgi düzeylerini geliştirmek ve farkındalıklarını artırmak için formal eğitim çerçevesinde okul dışı öğrenme ortamlarına çeşitli ziyaretler yapılabilir. Ayrıca öğrencilerin bu tür konular ile ilgili karar verme sürecini kolaylaştırmak için okul dışı öğrenme ortamlarında daha uzun süreli faaliyetler gerçekleştirilebilir. Bu çalışmaya ek olarak; geleceğin yetişkinleri ve karar mercileri olacak olan ortaokul öğrencilerinin nükleer santral, küresel ısınma, alternatif enerji kaynakları gibi sosyobilimsel konular hakkında bilgi düzeylerini ve düşüncelerini tespit etmeye yönelik çalışmalar yapılabilir. Ayrıca bu konuların okul dışı öğrenme ortamlarında ele alınmasına bağlı olarak öğrencilerin çeşitli becerileri üzerine etkisini inceleyen deneysel çalışmalar yapılabilir.

#### KAYNAKÇA

- Atsan, T. ve Kaya, E.T. (2008). Genetiği değiştirilmiş organizmaların (GDO) tarım ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2), 1-6.
- Bakioğlu, B. ve Karamustafaoğlu, O. (2014). Okul dışı ortamlarda fen eğitimi: Diyaliz merkezine teknik bir gezi. *Turkish Journal of Teacher Education*, 3(2),15-26.
- Bartley, J. E., Mayhew, L. M. ve Finkelstein, N. D. (2009). *Promoting children's understanding and interest in science through informal science education*. AIP Conference Proceedings (Vol. 1179, No. 1, s. 93-96). AIP.
- Bilen, K. ve Özel, M. (2012). Üstün yetenekli öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgileri ve tutumları. *NEF-EFMED*,6(2), 135-152.
- Chin, C-C. (2004). Museum experience: A resource for science teacher education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, 63-90.
- Creswell, J.W. (2008). *Educational research planning, conducting, and evaluating qualitative research*. (3rd Ed.). NJ: Pearson Education.
- Çelik, B. (2006). *Özel ve resmi ilköğretim okullarında çalışan eğitim yöneticilerinin algılanan liderlik özelliklerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Çelik, V. ve Balık, T.D. (2007). Genetiği değiştirilmiş organizmalar. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 23(1-2), 13-23.
- Çetiner S. (2005). Türkiye ve Dünyada Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvencesi: Sorunlar ve Öneriler. GDO Bilgi Platformu. <http://www.inovasyon.org/pdf/S.Cetiner.Inovasyon.org.pdf> adresinden 25 Kasım 2017 tarihinde edinilmiştir.
- Demir, A. ve Pala, A. (2007). Genetiği değiştirilmiş organizmalara toplumun bakış açısı. *Hayvansal Üretim*, 48(1), 33-43.

- Demir, B. ve Düzleyen, E. (2012). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin GDO bilgi düzeylerinin incelenmesi*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Özet Kitabı. Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Niğde.
- Ergin, I., Gürsoy, T.Ş., Öcek, A.Z. ve Çiçekoğlu, M. (2008). Sağlık Meslek Yüksekokulu öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalara dair bilgi tutum ve davranışları. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 7(6), 503-508.
- Ergin, S. Ö. ve Yaman, H. (2013). Genetiği değiştirilmiş gıdalar ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(2), 1-14.
- Falk, J.H. ve Dierking, L. D. (2000). *Learning from museums: Visitors experiences and the making of meaning*. Lanham: AltaMira Press.
- Goldston, M. J. ve Downey, L. (2013). *Your science classroom: Becoming an elementary/middle school science teacher*. Los Angeles, CA: Sage Publications.
- Gürbüzözü Yalmanlı, S. (2016). Lise Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalara Yönelik Algılarının Belirlenmesi . *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 89-111.
- Harris, R. (1998). *Introduction to decision making*. Vanguard University Of Southern California, California, USA.
- Kaynar, P. (2009). Genetik olarak değiştirilmiş organizmalar (GDO)'a genel bir bakış. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 66(4), 177-185.
- Kılınç, A., Kartal, T., Eroğlu, B., Demiral, Ü., Afacan, Ö., Polat, D., ... ve Görgülü, Ö. (2013). Preservice science teachers' efficacy regarding a socioscientific issue: A belief system approach. *Res Sci Educ*, 43(6), 2455-2475.
- Kim, H., ve Kim, M., (2003). Consumer attitudes and acceptance of genetically modified organisms in Korea. *International Journal of Consumer Studies*, 27 (3), 245-246.
- Kisiel, J. (2013). Introducing future teachers to science beyond the classroom. *Journal of Science Teacher Education*, 24(1), 67-91.
- Koçak, N., Türker, T., Kılıç, S., Hasde, M. (2010) Tıp fakültesi öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkındaki bilgi, tutum ve davranışlarının belirlenmesi. *Gülhane Tıp Dergisi*, 52, 198-204.
- Kulaç İ, Ağrdil Y, Yakın M. (2006). Sofralarımızdaki tatlı dert, GDO ve halk sağlığına etkileri. *Türk Biyokimya Dergisi*, 31(3),151-155.
- MEB (2017). *Talim ve terbiye kurulu başkanlığı, fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları.
- Melber, L. H. ve Abraham, L. M. (1999). Beyond the classroom: Linking with informal education. *Science Activities*, 36 (1), 3-4.
- Miles, M. B. ve Huberman, M. A. (1994). *An expanded sourcebook oualitative data analysis*. London: Sage Publication.
- Nuangchalerm, P. (2010). Engaging students to perceive nature of science through socioscientific issues-based instruction. *European Journal of Social Sciences*, 13 (1), 34-37.
- Oğur, S., Aksoy, A. ve Yılmaz, Z. (2017). Üniversite öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar ve gıdalar hakkındaki bilgi düzeyleri ve tutumları: bitlis eren üniversitesi örneği. *Journal of Foodand Health Science*,3(3), 97-108.
- Oulton, C.,Dillon, J. ve Grace, M. M. (2004). Reconceptualizing the teaching of controversial issues. *International Journal of Science Education*, 26 (4), 411-423.
- Özden, M., Akgün, A., Çinici, A., Gülmez, H. ve Demirtaş F. (2013). 8. sınıf öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) hakkındaki bilgi düzeyleri ve biyoteknolojiye yönelik tutumlarının incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 3(5), 94-115.

- Paoletti, C., Flamm, E., Yan, Meek, S., Recnkens, S., Fellous, M. ve Kuiper, H. (2008). GMO risk assessment around the world: Some examples. *Trends in Food Science & Technology*, 19,570-578.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri*. M. Bütün ve S. B. Demir (Çev.). Ankara: Pegem.
- Pereira, R., Pinho, R., Lopes, L., Antunes, S.C., Abrantes, N. ve Gonçalves, F. (2006). Helping teachers to use urban natural areas for science teaching and environmental education. *Fresenius Environmental Bulletin*, 15(11), 1467-1473.
- Prokop, P., Leškova, A., Kubiátko, M. ve Diran, C. (2007). Slovakian students' knowledge of and attitudes toward biotechnology. *International Journal of Science Education*, 29 (7), 895-907.DOI:10.1080/09500690600969830
- Ramey-Gassert, L. (1997). Learning science beyond the classroom. *The Elementary School Journal*, 4, 433-450.
- Randler, C., Kummer, B. ve Wilhelm, C. (2012). Adolescent learning in the zoo: Embedding a non-formal learning environment to teach formal aspects of vertebrate biology. *Journal of Science Education and Technology*, 21(3), 384-391.
- Ratcliffe, M. ve Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: Teaching socioscientific issues*. England: Open UniversityPress.
- Sanders, D. L. (2007). Making public the private life of plants: The contribution of informal learning environments. *International Journal of Science Education*, 29(10), 1209-1228. doi.org/10.1080/09500690600951549
- Shaow, A. (2002). 'It just goes against the grain.' public understandings of genetically modified (GM) food in the UK. *Public Understanding of Science*, 11, 273-291.
- Soh, T. M. T. ve Meerah, T. S. M. (2013). Outdoor education: An alternative approach in teaching and learning science. *Asian Social Science*, 9(16),1-8.
- Sönmez, A. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının Gdo'lu besinler hakkındaki bilgileri, risk alguları, tutumları ve böyle bir konunun öğretimine yönelik öz yeterlilikleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Şahin, F. ve Hacıoğlu, Y. (2010). *Bilimsel tartışma destekli örnek olayların 8. sınıf öğrencilerinin "kalıtım " konusunda kavram öğrenmelerine ve okuduğunu anlama becerilerine etkisi*. International Conference on New Trends in Educationand Their Implications, Antalya.
- World Health Organization (WHO), (2005). Modern food biotechnology, human health and development: An Evidence-based Study. <http://www.who.int/foodsafety/publications/modern-food-biotechnology/en/> adresinden 25 Kasım 2017 tarihinde edinilmiştir.
- Yanaz, S. (2003). Genetiği Değiştirilmiş organizmalar konusu ve cartagena biyogüvenlik protokolü. *Dış Ticaret Dergisi*, 28, 116-126.
- Yavuz Topaloğlu, M. (2016). *Sosyobilimsel konulara dayalı okul dışı öğrenme ortamlarının öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve karar verme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Yavuz Topaloğlu, M. ve Balkan Kıyıcı, F. (2017). Ortaokul öğrencilerin hidroelektrik santrali hakkındaki görüşleri. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 18(1), 159-179.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (8.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yin, R., K. (2011). *Oualitative research from start to finish*, New York.: A Division of Guilford Publications.

## EK 1. ÇALIŞMA GRUBUNU BELİRLEMEK İÇİN HAZIRLANAN SORU FORMU

**SORU 1:** Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri sınıf veya okul dışında birşeyler öğrenebileceğinizi düşündüğünüz yerlerdir?

- |   |   |  |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Hayvanat bahçesi | <input type="checkbox"/> Hastane          | <input type="checkbox"/> Fabrika         |
| <input type="checkbox"/> Müze             | <input type="checkbox"/> Botanik bahçe    | <input type="checkbox"/> Parklar         |
| <input type="checkbox"/> Pazarlar         | <input type="checkbox"/> Bilim merkezleri | <input type="checkbox"/> Doğa merkezleri |
| <input type="checkbox"/> Planetaryumlar   | <input type="checkbox"/> Milli parklar    | (göl, sahil, orman)                      |

Neden bu cevap ya da cevapları seçtiğinizi açıklayınız:

### SORU 2:

***Sosyobilimsel konular*** bilim ve teknolojinin etkileşimi sonucu ahlaki ve etik kaygıları içinde barındıran ve günlük yaşamla yakından ilişkili olan ve bilim otoriteleri başta olmak üzere bireyler arasında devamlı tartışılan fakat belli bir sonuca varılmayan konulardır.

Yukarıda sosyobilimsel konunun ne olduğuna ilişkin bir tanıma yer verilmiştir. Sizce aşağıda yer alan konu başlıklarından hangisi ya da hangileri sosyobilimsel konu olabilir?

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Gen tedavisi          | <input type="checkbox"/> Organik tarım  | <input type="checkbox"/> Nanoteknoloji |
| <input type="checkbox"/> Hidroelektrik santral | <input type="checkbox"/> Nükleer enerji | <input type="checkbox"/> Organ bağıışı |
| <input type="checkbox"/> Küresel ısınma        | <input type="checkbox"/> Domuz gribi    | <input type="checkbox"/> GDO           |
- (Genetiği değiştirilmiş organizma)

Neden bu cevap ya da cevapları seçtiğinizi açıklayınız:




**SORU 3:** Okul dışı öğrenme ortamlarına yapılacak bir geziye gönüllü olarak katılmak ister miydiniz?

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> İsterim | <input type="checkbox"/> İstemem |
|----------------------------------|----------------------------------|

Neden bu cevap ya da cevapları seçtiğinizi açıklayınız:

1-Genetiği değiştirilmiş organizmaların ve bu organizmalarla ilgili çalışmaların aşağıdaki kutucuklarda yer alan çevre unsurlarından hangisi veya hangilerini etkilediğini belirtiniz. Belirttiğiniz seçeneğin genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili çalışmalardan olumlu ya da olumsuz nasıl etkilendiğini **nedenleriyle birlikte açıklayınız.**

## EK 2. GDO'YA YÖNELİK AÇIK UÇLU SORU FORMU

<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	İNSAN:	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	HAYVAN:	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	BİTKİ:	

2. GDO'ların tüketilmesinin size göre yararlı veya zararlı yönlerini nedenleriyle birlikte açıklayınız?

Yararlı yönü	Zararlı yönü
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....