

# ULUSLARARASI SOSYAL ARAŞTIRMALAR DERGİSİ THE JOURNAL OF INTERNATIONAL SOCIAL RESEARCH

Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi / The Journal of International Social Research  
Cilt: 13 Sayı: 72 Ağustos 2020 & Volume: 13 Issue: 72 August 2020  
www.sosyalarastirmalar.com Issn: 1307-9581

## FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN GDO'LU BESİNLERE YÖNELİK BİLGİ DÜZEYLERİ VE TUTUMLARI

### KNOWLEDGE LEVELS AND ATTITUDES OF SCIENCE TEACHERS FOR GMO FOOD

Kevser ARSLAN\*  
Aslı GÖRGÜLÜ ARI\*\*

#### Öz

Sosyobilimsel konular, öğrenciler tarafından tartışılması ve anlamlandırılması beklenen konulardır. Sosyobilimsel konulardan biri olan ve fen öğretim programında yer alan genetiği değiştirilmiş organizmalı besinler konusu, günümüzde halen tartışılan bir konudur. Fen bilimleri öğretim programı içeriğinde yer verilen bu konunun, öğrencilere aktarılmasındaki sorumluluk fen bilimleri öğretmenlerine düşmektedir. Dolayısıyla fen bilimleri öğretmenlerinin genetiği değiştirilmiş organizmalı besinlere ilişkin sahip oldukları bilgi düzeyini ve tutumlarını belirlemek önemlidir. Bu doğrultuda, fen bilimleri öğretmenlerinin genetiği değiştirilmiş organizmalı besinlere ilişkin bilgi düzeylerinin ve tutumlarının belirlenmesi, bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Bu amaçtan yola çıkılarak çalışma grubunu, İstanbul'da yer alan özel ve devlet okullarında görev yapan toplam 30 fen bilimleri öğretmeni oluşturmuştur. Çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme türüne başvurulmuştur. Araştırma, anlık tarama modelinden faydalanılarak yürütülmüştür. Çalışmada veri toplama aracı olarak, genetiği değiştirilmiş organizmalı besinlere ilişkin olarak hazırlanmış; Genetiği Değiştirilmiş Organizmalı Besinler Bilgi Testi ve Genetiği Değiştirilmiş Organizmalı Besinlere Yönelik Tutum ölçeği kullanılmıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin bilgi testine ve tutum ölçeğine vermiş oldukları yanıtlar doğrultusunda elde edilen veriler SPSS istatistik paket programına aktarılmış, verilerin frekans ve yüzde dağılımları hesaplanmıştır. Ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin almış oldukları ortalama test puanları da belirlenmiştir. Araştırma sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin, genetiği değiştirilmiş besinlere yönelik tutumlarının düşük olduğu belirlenirken; bilgi düzeylerinin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Genetiği Değiştirilmiş Organizmalı Besinler, Tutum, Bilgi, Fen Bilimleri Öğretmenleri.

#### Abstract

Sociological issues are subjects that are expected to be discussed and understood by students. The subject of genetically modified organism foods, which is one of the sociological issues and included in the science curriculum, is still a subject that is still being discussed today. The responsibility of transferring this subject, which is included in the content of the science education curriculum, to the students falls to the science teachers. Therefore, it is important to determine the science teachers' level of knowledge and attitudes about genetically modified organism foods. Accordingly, the purpose of this study is to determine the knowledge levels and attitudes of science teachers regarding genetically modified organism foods. Based on this aim, a total of 30 science teachers working in private and public schools in Istanbul were formed the working group. Criteria sampling type, which is one of the purposeful sampling methods, was used to determine the study group. The research was carried out using the instant scanning model. In the study, it was prepared as a data collection tool in relation to genetically modified organism foods; Genetically Modified Organized Foods Knowledge Test and Genetically Modified Organized Foods Attitude Scale were used. The data obtained in line with

\*Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi, arslankevs96@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0003-0658-7175>

\*\*Doç. Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Programı, agorgulu@yildiz.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0002-6034-3684>



the answers given by science teachers to the knowledge test and attitude scale were transferred to the SPSS statistical package program, and the frequency and percentage distributions of the data were calculated. In addition, the average test scores of science teachers were determined. As a result of the research, it was determined that science teachers' attitudes towards genetically modified foods were low; it was determined that the knowledge levels were at a medium level.

**Keywords:** Genetically Modified Organized Foods, Attitude, Knowledge, Science Teachers.

## 1. GİRİŞ

Ülkemiz eğitim-öğretim sürecinin ana amacı, bilimin doğru anlaşılmasını, uygulanmasını, fen bilimlerine ilişkin ilgilerin ve becerilerin geliştirilmesinin yanında, sürecin en önemli öznesi olan öğrencilerin bilimsel okuryazarlığa ve fen okuryazarlığına sahip olmasını sağlamaktadır (Yolagiden, 2017). Ancak amacın sağlanabilmesinin, bireylerin sahip olduğu bakış açısının ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine dayalı olacağı açıktır (Açıslı, 2015; Pithers ve Soden, 2000). Bu bağlamda söz konusu becerilerin kazandırılmasında, bireyleri geleceğe hazırlamak gerektiği vurgulanarak günlük yaşamda sıklıkla karşılaşılan klonlama, küresel ısınma, organ nakilleri, nükleer santraller, genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) gibi toplumu yakından ilgilendiren ve tartışmaya açık, önemli konulara öğretim programında daha fazla yer verilmesinin önemine dikkat çekilmektedir (Demiral ve Çepni, 2018; Kılınç, Kartal, Eroğlu, Demiral, Afacan, Polat, Demirci Güler ve Görgülü, 2013). Hem toplumla hem de bilimle yakından ilişkili olması nedeniyle eğitim-öğretim programları içeriğinde yer alan bu konular "Sosyobilimsel Konular" olarak tanımlanmaktadır (Demiral ve Çepni, 2018). Bireylerin sosyobilimsel konuları tartışmaları, analiz etmeleri ve karar verme becerisi kazanmaları gerekliliğine işaret edilmektedir (Topçu, 2017).

Günümüz yaşam şartları dolayısıyla nüfusun hızlıca artmasına karşın, ekilebilir alanlar ve beslenme kaynakları tam tersine hızlıca azalma göstermektedir (Şen ve Altınkaynak, 2014). Nüfusun artması ve insanların besin ihtiyacının karşılanamaması, gıdaların bol miktarda, ucuz, sağlıklı ve kaliteli üretilmesi gerekliliğini doğurmaktadır. Bu ihtiyaç ise biyoteknoloji alanı uygulamalarından genetiği değiştirilmiş organizmalar ile giderilmeye çalışılmaktadır.

Genetiği değiştirilmiş organizmalar, genetik materyalin çiftleşme veya doğal rekombinasyon ile yapay olarak değiştirildiği organizmalar (yani bitkiler, hayvanlar veya mikroorganizmalar) şeklinde açıklanmaktadır (Şen ve Altınkaynak, 2014). Başka bir ifadeyle ise GDO, canlı varlıklara yeni özellikler kazandırmak veya mevcut özellikleri değişikliğe uğratmak amaçlanarak bitki, hayvan, bakteri ve virüslerden gen aktarıp canlının gen dizilimleriyle oynanmasıdır (World Health Organization, WHO, 2005).

Biyoteknolojinin uygulama alanında yer alan ve son zamanlarda toplum içerisinde çokça duyulan konulardan biri olan "Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar", en çok tartışılan sosyobilimsel konular arasındadır (Kışoğlu ve Keleş, 2018; Sönmez ve Kılınç, 2012). Toplumda halen tartışmaya açık olan GDO'ların insanların sağlığı ve çevre üzerinde var olabilecek olumsuz durumları tartışılmaktadır (Özkok, 2015). Dolayısıyla da GDO uygulamalarının gündemde tartışma konusu olması ve bireylerde çelişkiye sebep olması, sosyobilimsel konular alanına dahil edildiğinin bir kanıtıdır.

Bireylerin sosyobilimsel konulara ilişkin alabilecekleri kararlar toplum geleceğine yön verebilecek niteliktedir (Şahin ve Hacıoğlu, 2010). Bilimsel düşünen, muhakeme becerisi gelişen ve etkili karar verebilme becerisine sahip fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde önemli yollardan biri fen öğretim faaliyetleri içerisinde sosyobilimsel konulara yer vermektir (MEB, 2017; Nuangchalerm, 2010). Dolayısıyla fen öğretimine sosyobilimsel konuların entegre edilmesi, bireylere istenilen hedeflerin kazandırılmasında fayda sağlayacaktır (Yapıcıoğlu ve Kaptan, 2017). Bu doğrultuda Türkiye'de yer alan fen öğretim programları incelendiğinde, gelişmiş ülkelerin fen öğretim programlarında yer verilen bu konuların, ülkemiz öğretim programlarında da hızla yer aldığı söylenebilir (Bakırcı, Artun, Şahin ve Sağdıç, 2018). Ülkemizde 2018-2019 eğitim-öğretim yılından itibaren uygulanan fen öğretim programında biyoteknoloji konusu, sekizinci sınıf düzeyinde "DNA ve Genetik Kod" ünitesi içeriğinde "Canlılar ve Yaşam" konu alanında yer almaktadır. (MEB, 2018). Bu bağlamda fen bilimleri öğretim programı çerçevesinde öğrencilere kazandırılmak istenen kazanımlar;

8.2.5.1. Genetik mühendisliği ve biyoteknolojiyi ilişkilendirir,

8.2.5.2. Biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır,



8.2.5.3. Gelecekteki genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının neler olabileceği hakkında tahminde bulunur (MEB, 2018) şeklindedir.

Bu noktada büyük görevler fen bilimleri öğretmenlerine düşmektedir. Beklenen bilgi ve becerilere sahip olmayan bir öğretmenin, eğitmiş olduğu bireylerde bu becerileri ve bilgileri aramak doğru olmayacaktır (Beşoluk ve Önder, 2010). Dolayısıyla da bu tür konulara yönelik gerçekleştirilen araştırmaların öğretmenlere ilişkin olmasını beklemek kaçınılmazdır. Sosyobilimsel konular içerisinde önemli bir konumda yer alan ve fen bilimleri dersi müfredatı içerisinde yadsınamaz bir yeri olan genetiği değiştirilmiş organizmalar konusunun birçok araştırmacı için bir araştırma konusu olduğu görülmektedir.

Ertaş Karaaslan (2017) aracılığıyla gerçekleştirilen bir çalışma, öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik metaforlarını ve görsel imajlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma olgu bilim deseninden yararlanılarak, 133 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Öğretmen adayları tarafından üretilen metaforlar, benzer ve ortak özelliklerine göre 6 kategori altında toplanmıştır. Üretilen metaforların en fazla görünüş veya yapısal olarak değişime uğraması kategorisi altında toplandı; en az yararlı etkilerinin olması kategorisi altında toplandı; belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının yapmış olduğu çizimlerin ise 5 farklı kategori altında toplandı; görülmüştür. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının çoğunun GDO kavramına dair olumsuz algıları ve bu kavrama yönelik kavram yanlışları olduğu saptanmıştır.

Saka ve Sarıbaş (2019) gerçekleştirmiş oldukları araştırmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO ile ilgili model-kanıt ilişki değerlendirme düzeylerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Bu doğrultuda çalışma betimsel tarama türünde 26 fen bilimleri öğretmen adayları ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak Lombardi, Sibley ve Carroll (2013) tarafından geliştirilen GDO ile ilgili Model-Kanıt İlişki (MOK) Şeması kullanılırken; Lombardi vd.,(2016)'nin geliştirdiği rubrikten faydalanılarak elde edilen veriler analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, katılımcıların GDO'ya yönelik model-kanıt ilişkilerini genelde tanımlayıcı ve ilişkisel olarak değerlendikleri belirlenirken; eleştirel düzeyde yaptıkları değerlendirmelerin yeterli olmadığı ortaya konulmuştur.

Çinici ve Ergin (2019) gerçekleştirmiş oldukları çalışmada, tartışma ve karar verme süreçleriyle desteklenmiş etkinliklerin, sınıf öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda çalışma ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak 101 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Çalışmada veri toplama aracı olarak "California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek, deney ve kontrol grubu katılımcılarına gerçekleştirilen etkinliklerden önce ve sonra uygulanmıştır. Deney grubunda küçük grup tartışmaları ve karar verme süreçleri gerçekleştirilirken; kontrol grubunda büyük grup tartışmalarına dayalı etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerinde anlamlı düzeyde artış olduğu saptanmıştır.

Kısoğlu ve Keleş (2018), fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili algılarını, metaforlar aracılığıyla belirlemişlerdir. Bu doğrultuda nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji deseni kullanılmış ve 150 fen bilimleri öğretmen adayı ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak "Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ... gibidir, çünkü..." cümlesinin yazılı olduğu bir form kullanılmıştır. Verilerin analizinde ise içerik analizine başvurulmuştur. GDO'ya yönelik olarak üretilen 110 adet metafor dokuz ayrı kategoride toplanmıştır. Araştırma sonucunda, sınıf düzeyi yükseldikçe GDO'lu ürün kullanmaya yönelik olumsuz görüşlerin azaldığı ve kız öğrencilerin erkek öğrencilere oranla GDO'lu ürünlere yönelik daha olumsuz görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir.

Demiral ve Türkmenoğlu (2018-a), fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'lu besinlerle ilgili risk algılarını bazı faktörler açısından incelemişlerdir. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama modeli kullanılmış, 255 adet fen bilimleri öğretmeni çalışma grubunu oluşturmuştur. Veri toplama araçları olarak "Kişisel Bilgiler Ölçeği" ve "GDO'lu Besinlerle İlgili Risk Algıları Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda fen bilimleri öğretmen adaylarının GDO'lu besinlere yönelik risk algılarının ortalamasının üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Kız öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarına göre risk algılarının anlamlı düzeyde yüksek olduğu ve son sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının, diğer sınıflarda öğrenim gören öğretmen adaylarına göre risk algılarının anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Gürkan (2013) gerçekleştirdiği bir araştırmada öğretmenlerin, en çok genetik mühendisliği, genetiği değiştirilmiş canlılar ve gıdalar, klonlama ve insan genom projelerine dayanan konularda eksik oldukları tespit edilmiştir.

Fen Bilimleri öğretmenlerinin sosyobilimsel konuların tartışmalı olması nedeniyle, bu konuların öğretiminde rehberlik etmede zorlandıkları bilinmektedir (Nielsen, 2012; Topçu, 2008). Öğretmenlerin ve



öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara ilişkin yaklaşım ve tutumlarının bilinmesi, bu tür konulara yönelik daha eleştirel bakış açıları sergileyebilmelerine yardımcı olabilecek bilgi üretimine katkı sağlanabilmektedir (Ayvacı, Bülbül ve Türker, 2019). Buradan hareketle öğretmenlere ve öğretmen adaylarına yönelik olarak gerçekleştirilecek sosyobilimsel konulara ait çalışmaların son derece fayda sağlayabileceği söylenebilir. Bu doğrultuda çalışmada sosyobilimsel konularda önde gelen, günlük yaşantımıza dahil olan ve birçok yönüyle halen tartışılmakta olan GDO konusu ele alınmıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin GDO'ya ilişkin sahip olduğu bilgi düzeylerinin ve tutumlarının belirlenmesinin, öğrencilere bu konuda daha etkili bir öğretimin sağlanabilmesi ve fen bilimleri öğretmenlerinin eksiklerinin giderilebilmesi açısından önemli ipuçları sunabilecektir. Hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin GDO hakkında doğru bilgilendirilebilmesi ve bu konudaki eksikliklerinin kapatılabilmesi açısından, fen bilimleri öğretmenleri için önemi düşünüldüğünde, öğretmenlerin GDO hakkındaki bilgilerini ve tutumlarını tespit etmek oldukça önemli olabilecektir. Bu nedenle bu araştırma verileri ile henüz netlik kazanmamış olan bu konuya da dikkat çekilmek istenmiş, fen bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besinlere ilişkin bilgileri ve tutumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

### 1.1.Araştırman Problemleri

Araştırmada cevap aranan araştırma soruları şu şekildedir.:

- 1.Fen bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besinlerle ilgili bilgi düzeyleri nasıldır?
2. Fen bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besinlerle ilgili tutumları nasıldır?

## 2. YÖNTEM

### 2.1.Araştırma Modeli

Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden anlık tarama modeli tercih edilmiştir. Tarama yöntemi, geçmişte ya da halen var olan bir durumun olduğu şekliyle betimlenmesini amaçlayan bir yaklaşımdır (Karasar, 2016). Anlık tarama araştırmaları, belli bir zamanda mevcut durumun var olduğu şekliyle betimlenmesi amacıyla yürütülen araştırmalar olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, 2016).

### 2.2.Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, İstanbul'da bulunan, devlet okullarında ve özel okullarda görev yapmakta olan 30 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmaya gönüllü olarak katılım sağlayan öğretmenlerin %63,3'ü bayan; %36,7'si ise erkek öğretmenlerden oluşmaktadır. Çalışma grubunda, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi yararlanılmıştır. Bu örnekleme yönteminin amacı, araştırmacı tarafından oluşturulan veya daha önceden oluşturulmuş ölçüt ya da ölçütleri karşılayan örneklem grubuyla çalışmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). "DNA ve Genetik Kod" ünitesinin, fen bilimleri öğretim programında sekizinci sınıf düzeyinde yer alması sebebiyle çalışma grubuna sekizinci sınıf düzeyinde ders veren fen bilimleri öğretmenleri seçilmiştir. Ayrıca çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenleri, en az 3 yıllık tecrübeye sahip öğretmenler olacak şekilde belirlenmiştir.

### 2.3.Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında GDO'lu besinlere ilişkin olarak hazırlanmış; GDO'lu Besinler Bilgi Testi (GBBT) ve GDO'lu Besinlere Yönelik Tutum Ölçeği (GBTÖ) veri toplama araçları olarak kullanılmıştır.

Sönmez (2011) tarafından oluşturulan GDO'lu besinlere yönelik kullanılan bilgi testinde 8 adet soru yer almaktadır. Bilgi testinin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.72 'dir. Bilgi testinde yer alan her bir soru için "doğru", "bilmiyorum" ve "yanlış" olmak üzere 3 seçenek bulunmaktadır. Çalışmaya katılım sağlayan fen bilimleri öğretmenlerinin testte yer alan GDO'lu besinlere ilişkin sahip oldukları bilgi doğrultusunda uygun olan cevabı seçmeleri beklenmektedir.

Sönmez (2011) tarafından, oluşturulan GDO'lu besinlere yönelik kullanılan tutum testinde ise 12 soru yer almaktadır. tutum testinin alpha güvenilirlik katsayısı 0,87'dir. Tutum testi 5'li likert tipte olup, ölçekte yer alan her bir madde için "kesinlikle katılmıyorum", "katılmıyorum", "karasızım", "katılıyorum" ve "kesinlikle katılıyorum" cevap seçenekleri yer almaktadır.

### 2.4.Veri Analizi

Fen bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besinlere ilişkin bilgi testine ve tutum ölçeğine vermiş oldukları yanıtlar doğrultusunda elde edilen veriler SPSS 22.0 istatistik paket programına aktarılmış,





verilerin frekans ve yüzde dağılımları hesaplanmıştır. Testlerden elde edilen verilerin ortalama puanları da hesaplanmıştır. Bilgi testinin puanlaması gerçekleştirilirken; fen bilimleri öğretmenlerinin doğru yanıt verdiği sorular 1 puan, yanlış verdiği sorular 0 puan olarak hesaplanmıştır (Demiral ve Türkmenoğlu, 2018b). Ayrıca, fen bilimleri öğretmenlerinin bilmiyorum yanıtı verdikleri sorular, yanlış cevap olarak kabul edilmiş ve 0 puan olarak kabul edilmiştir. Bilgi testinden alınabilecek en yüksek puan 8 ve en düşük puan 0'dır.

## 2.5. Araştırmada Etik Süreçler

Gerçekleştirilen araştırma çerçevesinde, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu'ndan (Sayı no:73613421-604.01.02-E.2006190267) ve Yıldız Teknik Üniversitesi Rektörlüğü'nden izin alınmıştır. Araştırmaya gönüllü olarak katılım sağlayan katılımcılardan alınan cevaplarının gizlilik ilkesinin çiğnenmeyeceği, elde edilen verilerin bilimsel araştırma dışında diğer amaçlarla asla kullanılmayacağını ve araştırmacı tarafından kontrolünün her basamakta sağlanacağı açıklanmıştır. Ayrıca yanıtlayıcıların isimleri alınmayarak, kimliklerinin gizleneceği konusunda güvence verilmiştir.

## 3. BULGULAR

Fen bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besinlere ait bilgi testine ve tutum ölçeğine vermiş oldukları yanıtlardan elde edilen bulgulara bu kısımda yer verilmiştir.

### 3.1. "Fen Bilimleri Öğretmenleri GDO'lu Besinlerle İlgili Bilgi Düzeyleri Nasıldır?" Araştırma Problemine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Bu başlık altında çalışmanın birinci araştırma problemi olan "Fen Bilimleri Öğretmenleri GDO'lu Besinlerle İlgili Bilgi Düzeyleri Nasıldır?" araştırma sorusuna yanıt aranmaktadır. Bu bağlamda fen bilimleri öğretmenlerinin uygulanan GDO'lu besinlere ilişkin bilgi testine verdikleri yanıtlar analiz edilmiştir.

Araştırmaya katılım sağlayan fen bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besinlere yönelik bilgi testinde yer alan ifadelere vermiş oldukları yanıtlar Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin GDO'lu Besinlerle İlgili Bilgi Testi Sonuçları

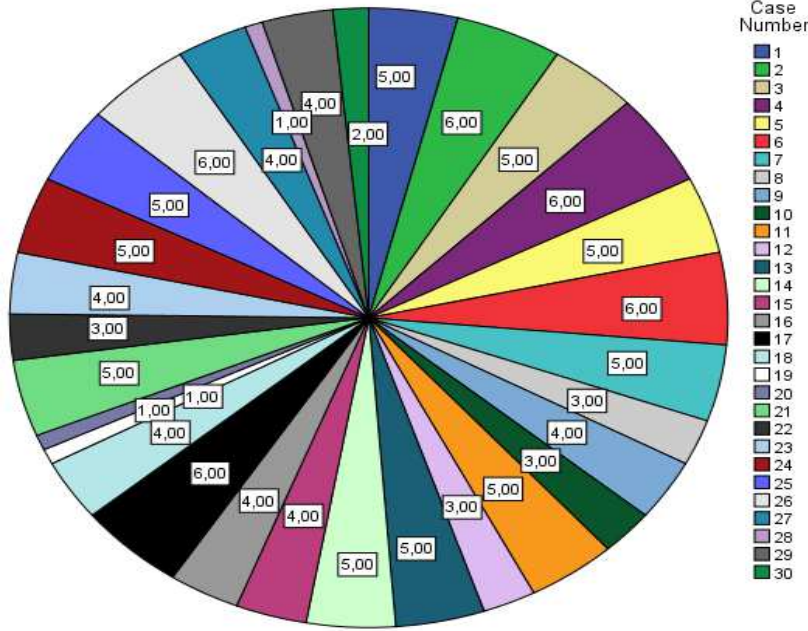
Bilgi Testi İfadesi	Doğru	Bilmiyorum	Yanlış
Genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken normal domatesler gen içermez.	11 (%36,7)	7 (%23,3)	12 (%40)
GDO'lu besinler sindirilemez.	7 (%23,3)	5 (%16,7)	18 (%60)
Bitkilerde gen transferinin kullanıldığı alanlardan biri de hastalıklara karşı daha dirençli soyların elde edilmesidir.	24 (%80)	5 (%16,7)	1 (%3,3)
Bir bitkinin genetik yapısının değiştirilmesiyle bitkinin gübre ve ilaca olan ihtiyacı azaltılır.	20 (%66,7)	4 (%13,3)	6 (%20)
Bir bitkinin genlerinin değiştirilmesi için hücrelerinin öldürülmesi gerekir.	10 (%33,4)	13 (%43,3)	7 (%23,3)
Besinlerin lezzetini arttırmak için genetik mühendisliği teknikleri kullanılır.	18 (%60)	5 (%16,7)	7 (%23,3)
Karbonhidrat, protein ve yağlar gibi temel besinler genetik mühendisliğinin kullanıldığı biyoteknolojik metotlarla üretilebilir.	17 (%56,7)	11 (%36,7)	2 (%6,7)
Deli dana hastalığı hayvanların genetiğinin değiştirilmesinin bir sonucudur.	12 (%40)	9 (%30)	9 (%30)

Tablo 1 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besinler konusunda bilgi testine vermiş oldukları yanıtların frekans ve yüzde değerleri görülmektedir. "Genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken normal domatesler gen içermez." ifadesine doğru yanıtı verenlerin 11 (%36,7), yanlış yanıtı verenlerin ise 12 (%40) olduğu görülmektedir. "GDO'lu besinler sindirilemez." ifadesine doğru yanıt verenlerin 7 (%23,3), yanlış yanıtı verenlerin ise 18 (%60) olduğu görülmektedir. "Bitkilerde gen transferinin kullanıldığı alanlardan biri de hastalıklara karşı dirençli soyların elde edilmesidir." maddesine doğru cevap verenlerin 24 (%80), yanlış cevabını verenlerin sayısı ise 1 (%3,3) olarak tespit edilmiştir. "Bir bitkinin genetik yapısının değiştirilmesiyle bitkinin gübre ve ilaca olan ihtiyacı azalır." maddesine doğru cevap verenlerin 20 (%66,7), yanlış cevap verenlerin 6 (%20), olduğu belirlenmiştir. "Bir bitkinin genlerinin değiştirilmesi için hücrelerinin öldürülmesi gerekir." ifadesine verilen doğru 10 (%33,4), 7 (%23,3) yanlış ve bu cevaplardan ziyade bilmiyorum 13 (%43,3) cevabının daha yüksek oranda olduğu anlaşılmaktadır. "Besinlerin lezzetini arttırmak için genetik mühendisliği teknikleri kullanılır." maddesine doğru yanıt verenlerin 18 (%60), yanlış yanıt verenlerin 7 (%23,3) olduğu tespit edilmiştir. "Karbonhidrat, protein ve



yağlar gibi temel besinler genetik mühendisliğinin kullanıldığı biyoteknolojik metotlarla üretilebilir.” maddesine ise doğru yanıt verenlerin 17 (%56,7), yanlış yanıt verenlerin 2 (%6,7) olduğu belirlenmiştir. “Deli dana hastalığı hayvanların genetiğinin değiştirilmesi sonucudur.” maddesine yanlış yanıtı verenlerin 9 (%30), doğru cevabını verenlerin 12 (%40) olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırmaya katılım sağlayan fen bilimleri öğretmenlerinin GDO’lu besinlere yönelik bilgi testinden almış oldukları puan ortalamaları Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1: Fen Bilimleri Öğretmenlerin GDO’lu Besinlerle İlgili Bilgi Testinden Almış Oldukları Puan Ortalamaları

Şekil 1 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin bilgi testine vermiş oldukları yanıtlarının ortalama puanları görülmektedir. Her bir fen bilimleri öğretmenin bilgi testinden almış oldukları en az puan ortalamasının  $X=1$ , en fazla alınan puan ortalamasının  $X=6$  olduğu şekilden anlaşılmaktadır. Ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin bilgi testinde aldıkları genel ortalamalarının  $X=4,1667$  olarak hesaplanmıştır.

### 3.2. “Fen Bilimleri Öğretmenlerinin GDO’lu besinlerle ilgili tutumları nasıldır?” Araştırma Problemine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Bu başlık altında çalışmanın ikinci araştırma problemi olan “Fen Bilimleri Öğretmenlerinin GDO’lu besinlerle ilgili tutumları nasıldır?” araştırma sorusuna yanıt aranmaktadır. Bu bağlamda fen bilimleri öğretmenlerine uygulanan GDO’lu besinlere ilişkin tutum testine verdikleri yanıtlar analiz edilmiştir. Araştırmaya katılım sağlayan fen bilimleri öğretmenlerinin GDO’lu besinlere yönelik tutum testinde yer alan ifadeler vermiş oldukları yanıtlar Tablo 2’de sunulmuştur.

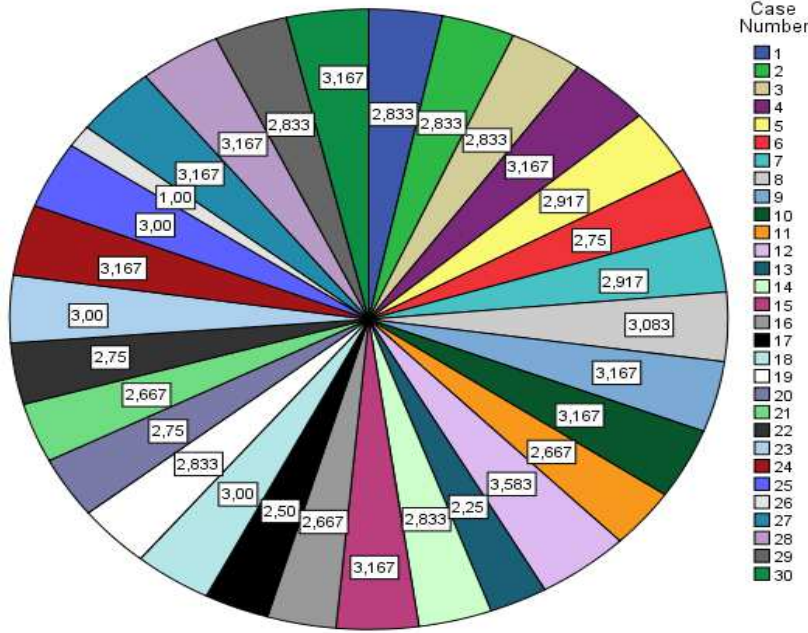


**Tablo 2: Fen Bilimleri Öğretmenlerin GDO'lu Besinlerle İlgili Tutum Tutum Testi Sonuçları**

Bilgi Testi İfadesi	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
GDO'lu besinler mutlu olmamız gereken büyük bir gelişmedir.	12 (%40)	14 (%46,7)	4(%13,3)	-	-
GDO'lu besinler normal besinlere göre daha az yağ içerecekse onları tüketmek isterim.	13 (%43,3)	7 (%23,3)	8 (%26,7)	2 (%6,7)	-
GDO çalışmaları desteklerim.	7 (%23,3)	7 (%23,3)	10 (%33,3)	5 (%16,7)	1 (%3,3)
Genetiği değiştirilmiş domatesleri yerim.	7 (%23,3)	5 (%16,7)	13 (%43,3)	5 (%16,7)	-
Bitkilerin genetik yapılarının değiştirilerek, tuzlu topraklarda daha iyi büyümelerini sağlamak benim açımdan kabul edilebilir	6 (%20)	5 (%16,7)	13 (%43,3)	6 (%20)	-
Çevre örgütleri GDO'lu besinlerle ilgili tehlikeleri abartmaktadır.	12 (%40)	14 (%46,7)	4 (%13,3)	-	-
GDO'lu besinleri destekleyenler saf ve kolay aldananlardır.	1 (%3,3)	5 (%16,7)	16 (%53,3)	5 (%16,7)	3 (%10)
Genetiği değiştirilmiş buğdaydan üretilen ekmeği yerim.	9 (%30)	8 (%26,7)	8 (%26,7)	5 (%16,7)	-
GDO'lu besinleri yemek güvenli değildir.	1 (%3,3)	2 (%6,7)	4 (%13,3)	8 (%26,7)	15 (%50)
Genetiği değiştirilen organizmalar doğadaki besin zincirini bozar.	1 (%3,3)	-	7 (%23,3)	12 (%40)	10 (%33,3)
Meyve ve sebzelerin uzun süre taze kalmasını sağlayabilmek amacıyla genlerinin değiştirilmesine karşıyım.	1 (%3,3)	3 (%10)	4 (%13,3)	13 (%43,3)	9 (%30)
GDO'lu besinler doğal dengeyi bozar.	1 (%3,3)	1 (%3,3)	3 (%10)	16 (%53,3)	9 (%30)

Tablo 2 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besinlere yönelik tutum testine vermiş oldukları yanıtların frekans ve yüzde değerleri görülmektedir. "GDO'lu besinler mutlu olmamız gereken büyük bir gelişmedir." ifadesine 26 (%86,7) öğretmenin katılmadığı görülmektedir. "GDO'lu besinler normal besinlere göre daha az yağ içerecekse onları tüketmek isterim" ifadesine 20 (%66,7) birey katılmadıklarını açıklamışlardır. 14 (%46,7) fen bilimleri öğretmenin "GDO çalışmaları desteklenmelidir."ifadesine katılmadıklarını belirtmiş olduklarını görülmektedir. "Genetiği değiştirilmiş domatesleri yerim" maddesine fen bilimleri öğretmenlerinin 12'si (%40) katılmadıkları ifade ederken; 5'i (%16,7) katıldıklarını ifade etmişlerdir. "Bitkilerin genetik yapılarının değiştirilerek, tuzlu topraklarda daha iyi büyümelerini sağlamak benim açımdan kabul edilebilir" tutum maddesine 11 (%36,7) öğretmenin katılmadıkları ancak 6 (%20) öğretmenin katılmış olduğu anlaşılmaktadır. "Çevre örgütleri GDO'lu besinlerle ilgili tehlikeleri abartmaktadır." ifadesinin öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu tarafından 26 (%86,7) kişi onaylanmamaktadır. "GDO'lu besinleri destekleyenler saf ve kolay aldananlardır" ifadesine öğretmenlerden 16'sının (%53,3) kararsız yanıtını vermiş oldukları görülmektedir. "Genetiği değiştirilmiş buğdaydan üretilen ekmeği yerim." tutum maddesine ise 17 (56,7) fen bilimleri öğretmeni onaylanmamaktadır. "GDO'lu besinleri yemek güvenli değildir" ifadesine 23 (%76,7) öğretmenin katıldıklarını belirtmeleri dolayısıyla, GDO'lu besinleri güvenli bulmadıkları tablodan anlaşılmaktadır. "Genetiği değiştirilen organizmalar doğadaki besin zincirini bozar" ifadesini 22 (%73,33) öğretmen doğrularken; "GDO'lu besinler doğal dengeyi bozar." ifadesine 25 (%83,3) öğretmen doğrulamaktadır. "Meyve ve sebzelerin uzun süre taze kalmasını sağlayabilmek amacıyla genlerinin değiştirilmesine karşıyım" 13 (%43,3) öğretmenin kararsız bir yaklaşımda buldukları tablodan anlaşılmaktadır.

Araştırmaya katılım sağlayan fen bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besinlere yönelik tutum testinden almış oldukları puan ortalamaları Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2: Fen Bilimleri Öğretmenlerin GDO'lu Besinlerle İlgili Tutum Testinden Almış Oldukları Puan Ortalamaları

Şekil 2 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin tutum testine vermiş oldukları yanıtların ortalama puanları görülmektedir. Her bir fen bilimleri öğretmenin tutum testinden almış olduğu en az puan ortalamasının  $X=1$ , en fazla alınan puan ortalamasının  $X=3,58$  olduğu şekilden anlaşılmaktadır. Ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin tutum testinde aldıkları genel ortalamaları  $X= 2,8611$  olarak hesaplanmıştır.

#### 4. TARTIŞMA

Sosyobilimsel konular, bireylerin toplum yararına olabilecek etkili kararları alabilmelerinde ve sorumluluk sahibi olabilmelerinde önemli olan konulardandır (Luther, Tippins, Bilbao, Tan ve Gelvezon, 2013). Fen bilimleri öğretim programında, bireylere muhakeme becerisi ve bilimsel düşünme becerisi kazandırılmasının, etkili karar verme yeteneğine sahip olmasının sosyobilimsel konular aracılığıyla sağlanacağı düşüncesi eğitimde özel hedefler arasında yerini almıştır (MEB, 2018). Bireyler üzerindeki yeri son derece önemli olan sosyobilimsel konuların, fen bilimleri öğretmenleri tarafından yeteri kadar öğrenilemediği ve fen bilimleri öğretmenlerinin bu konularda eksiklerinin olduğu, gerçekleştirilen araştırmalara dayalı olarak ortaya konulmuştur (Cansız ve Cansız, 2015). GDO konusu, sosyobilimsel konular arasında tartışılan ve güncelliğini koruyan konularından biri olarak kabul edilmektedir. Biyoteknolojik gelişmeler ile ilişkili olan GDO konusunda bilgi sahibi olan bireylerin yetişmelerinde, ilköğretim seviyesinden yükseköğretim seviyesine kadar görev yapan fen eğitimcilerine büyük görevler düşmektedir (Gürkan, 2013). Anlaşılacağı üzere, GDO uygulamalarının fen bilimleri eğitimcileri açısından önemi son derece büyüktür. Bu doğrultuda yapılan araştırmada, fen bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besinler ile ilgili bilgileri ve tutumlarını kapsayan görüşleri belirlenmiştir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besinlere ilişkin bilgi testinde aldıkları genel puan ortalamaları  $X=4,1667$  olarak tespit edilmiştir. Bilgi testinde elde edilen en yüksek puanın 8 olduğu göz önüne alınırsa, elde edilen puan değerinin orta düzeyde olduğu söylenebilir. Buradan fen bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besinler hakkında genel manada bilgili oldukları söylenebilir. Fen bilimleri öğretmenleri, lisans dönemlerinde "Genetik ve Biyoteknoloji" adı altında bir ders almaktadırlar. Bu bağlamda fen bilimleri öğretmenlerinin genetiği değiştirilmiş besinlere ilişkin bilgi düzeylerinin genel manada orta düzeyde olması, geçmişte aldıkları Genetik ve Biyoteknoloji dersinden edindikleri bilgi birikimiyle ilişkilendirilebilir.

Fen bilimleri öğretmenleri, "genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken normal domatesler gen içermez" ifadesine %36,7 oranında doğru, %40 oranında yanlış ve %23,3 oranında ise kararsızım yanıtını vermişlerdir. Gen, canlılara ait nitelikleri taşıyan bir kavram olarak ifade edilmektedir (Bahçeci, 2001), görüşünden yola çıkarak, canlıların belirlenen özelliği gösterebilmesi için gen bulundurulması şarttır. Buradan çalışmaya katılım sağlayan bazı fen bilimleri öğretmenlerinin gen kavramına yeterince hakim olmadıklarına ve bu konuda eksikliklerinin olabileceği sonucuna ulaşılabilir. Ayrıca öğretmenlerin genetik çalışmalarda





genin yok edilmediği, sadece istenilen özelliklerde bir genin elde edildiği noktada bilgi ayrımının farkında olmadıkları anlaşılabilir.

Fen bilimleri öğretmenleri, "GDO'lu besinler sindirilemez" ifadesine %60 oranında yanlış, %23,3 oranında ise doğru yanıtı vermişlerdir. Genel manada genetiği değiştirilmiş besinlerin sindirilebilir olduğu yönünde bilgi sahibi oldukları söylenebilir. Buna karşın bu tür besinlerin sindirilemez olduğunu belirten öğretmenlerin, GDO'lu besinlerin doğal yapısının değişmiş olması sebebiyle vücudun sindirim sisteminin güçlük çekebilecek olması kanısında olabilecekleri düşünülmektedir. Fen bilimleri öğretmenleri, "Bitkilerde gen transferinin kullanıldığı alanlardan biri de hastalıklara karşı daha dirençli soyların elde edilmesidir" ifadesine %80 oranında doğru yanıtı vermişlerdir. Gen teknolojisinin tarım uygulaması alanında; stres koşullarına dayanıklı, yüksek verimli ve kaliteli bitki çeşitlerinin geliştirilmesi önemli uygulamalar arasında değerlendirilmektedir (Temelli ve Kurt, 2011). Dolayısıyla da fen bilimleri öğretmenlerinin, genetik uygulamalarda bitkilerin daha verimli niteliklere sahip olması konusunda bilgilerinin doğrulandığını söylemek mümkündür.

Fen bilimleri öğretmenleri, "Bir bitkinin genetik yapısının değiştirilmesiyle bitkinin gübre ve ilaca olan ihtiyacı azaltılır" ifadesine %66,7 oranında doğru, %20 yanlış yanıtı vermişlerdir. Fen bilimleri öğretmenlerinin bitkinin genetik yapısının değişmesi sonucunda gübre gereksiniminin azaldığı yönünde bilgi sahibi olduğu sonucuna ulaşılabilir. Fen bilimleri öğretmenleri, "Bir bitkinin genlerinin değiştirilmesi için hücrelerinin öldürülmesi gerekir" ifadesine en fazla %43,3 oranında kararsız yanıtı vermişlerdir. Dolayısıyla da öğretmenlerin yanıt vermekte kararsız bir tutum sergilemeleri, bir organizmanın genetik yapısının değiştirilmesinde hücrelerin canlı veya cansız faaliyet göstermelerine ilişkin tam manasıyla bilgi sahibi olmadıklarının göstergesi olabilir. Fen bilimleri öğretmenleri, "Besinlerin lezzetini arttırmak için genetik mühendisliği teknikleri kullanılır" ifadesine %60 oranında doğru yanıtı vermişlerdir. Buradan, fen bilimleri öğretmenlerinin besinlerin tadının değiştirilmesinin genetik mühendisliği uygulamalarından biri olduğunu düşündükleri açıklanabilir.

Fen bilimleri öğretmenleri, "Karbonhidrat, protein ve yağlar gibi temel besinler genetik mühendisliğinin kullanıldığı biyoteknolojik metotlarla üretilebilir" ifadesine %56,7 oranında doğru yanıtı vermişlerdir. Fen bilimleri öğretmenleri, "Deli dana hastalığı hayvanların genetiğinin değiştirilmesinin bir sonucudur" ifadesine %40 oranında doğru yanıtı vermişlerdir. Deli dana hastalığının, proteinden kaynaklı hayvanların beyin ve merkezi sinir sistemleri iltihabı yaşanan hayvanlardan elde edilen süt ve süt ürünlerini yiyerek beslenen insanlara bulaşmaktadır (Stein, 2003). Bu bağlamda deli dana hastalığının doğrudan genetik değişimleri sonucunda ortaya çıktığını söylemek doğru olmayacaktır. Çalışmaya katılım sağlayan öğretmenlerden, deli dana hastalığının tanımını tam bilmemekle beraber genetiğin değiştirilmesi sonucu oluştuğunu öne sürenlerin mevcut olduğu görülmektedir. Ayrıca bu oranı takiben, fen bilimleri öğretmenlerinin %30'u bu bilgiyi cevaplamada kararsız bir tutum sergilemiştir. Dolayısıyla, fen bilimleri öğretmenlerinin bu gen değişiminin insan eliyle yapay yöntemlerle mi yoksa doğal yöntemlerle mi gerçekleştiğine dair net bir görüşlerinin olmaması sebebiyle kararsız yaklaşmış olabilecekleri öne sürülebilir. Öte yandan genellikle genetik mühendisliği çalışmaları, organizmaların hastalıklara karşı daha dirençli olmaları amacını taşımaktadır. Fakat öğretmenlerin yarısından fazlasının bu durumu göz ardı ettiği görülmektedir. Bu duruma fen bilimleri öğretmenlerinin genetiği değiştirilmiş ürünlere hastalık yapıcı bir bakış açısı oluşturmuş olmalarının kaynaklık edebileceği düşünülmektedir.

Genel manada, çalışmaya katılım sağlayan fen bilimleri öğretmenlerinin neredeyse çoğunun GDO uygulamalarına ilişkin dirençli türler oluşturulma ve teknik açıdan bilgi sahibi oldukları ancak özellikleri ve uygulama süreçlerine yeterince hakim olmadıklarını söylemek yanlış olmayacaktır. Fen bilimleri öğretmenlerine ilişkin gerçekleştirilen çalışmaların birinde, fen bilimleri öğretmenlerinin GDO kavramını bilmelerine karşın, GDO'lu ürünlerin üretilmesi ve kullanılmasına yönelik doğru olmayan bilgilere sahip oldukları tespit edilirken (Çankaya ve Filik İşçen, 2015); diğer bir çalışmada ise genetik mühendisliği, genetiği değiştirilmiş canlılar ve gıdalarla ilgili konularda bilgi eksiklikleri olduğu saptanmıştır (Gürkan ve Kahraman, 2018). Literatürde yer alan fen bilimleri öğretmenlerine yönelik GDO'lu besinlere ilişkin gerçekleştirilen çalışmaların, çalışmamıza katılım sağlayan öğretmenlerin genetiği değiştirilmiş besinlere ilişkin elde edilen bilgi anlayışlarını desteklediği söylenebilir. Buradan yola çıkarak fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilere bu konuyu anlatabilecek seviyede ve müfredatta yer alan kısmıyla bu konuya hakim oldukları açıklanabilir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besinlere ilişkin tutum testinde aldıkları genel puan ortalamaları  $X = 2,8611$  olarak tespit edilmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besinlere ilişkin tutumları çok düşük olmamakla beraber, yüksek bir tutuma sahip oldukları da söylenemez. Genel manada tutumlarının orta düzeyde olduğu elde edilen sonuçlardan görülebilir. Öğretmen adaylarına yönelik



gerçekleştirilen bir çalışmada, öğretmenlerin GDO'lu gıdalara karşı olumlu algılarının olmadığı ortaya konulmuştur (Akçay, 2017). Diğer yandan literatürde öğretmen ve öğretmen adaylarına ait çalışmalarda, GDO tutumlarının orta veya düşük olduğu, kaygı duydukları ve yeteri kadar olumlu algılarının bulunmadığı saptanmıştır (Alaçam-Akşit, 2011; Atalay ve Çaycı, 2017; Kara, 2012; Sönmez ve Kılınç, 2012). Dolayısıyla çalışmamızda da öğretmenlerin tam manasıyla olumlu bir tutum oluşturmadığı sonucu, diğer çalışmalar da görülmektedir. GDO'lu besinlere yönelik yüksek bir tutuma sahip olmamalarının altında yatan nedenler, bu tür besinlerin hormonal sistemi etkilediği, hastalıklara yol açtığı ve özellikle de öğretim yaptıkları öğrencilerin genellikle ergenlik döneminde olmaları dolayısıyla gelişim düzeylerinin etkilediği yaklaşımlarıyla ilişkilendirilebilir. Öte yandan genetiği değiştirilmiş besinler hakkında tam olarak bilgi sahibi olmayan öğretmenlerin, genetiği değiştirilmiş ürünlerin zararlarını konu alan sosyal medya ve iletişim halinde olunan arkadaş çevresinden etkilenmiş olabilecekleri belirtilebilir. Öğretmen adaylarına ilişkin yapılan başka bir çalışmada, katılımcıların büyük bir çoğunluğunun (%80) tehdit kategorisi altında genetiği değiştirilmiş organizmalara karşı olumsuz algılar oluşturmuş olmaları çalışmamızı destekleyici niteliktedir (Akçay, 2017).

Fen bilimleri öğretmenlerinin, tutum testinde yer alan "GDO çalışmalarını desteklerim" ifadesine %20 oranında katılmadıkları tespit edilmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin büyük çoğunluğunun, GDO çalışmalarını desteklememiş olmalarının bir göstergesi olmaktadır. Fen bilimleri öğretmenlerinin, "GDO'lu besinleri yemek güvenli değildir" ifadesine %76,7 oranında katıldıkları belirlenmiştir. Buradan fen bilimleri öğretmenlerinin genetiği değiştirilmiş besinlere yönelik güven duymadıklarına ve dolayısıyla da bu besinleri tüketmeye endişe duydukları yorumu yapılabilir. Öte yandan fen bilimleri öğretmenlerinin "GDO'lu besinler mutlu olmamız gereken büyük bir gelişmedir" ifadesine de %86,7 oranında katılmadıklarını anlaşılmaktadır. Fen bilimleri öğretmenlerinin genetiği değiştirilmiş besin uygulamalarıyla ortaya koyduğu önemli olabilecek gelişmeleri de göz ardı ettiği belirtilebilir. Dolayısıyla da fen bilimleri öğretmenlerinin GDO çalışmalarının gerçekleştirilmesine pek olumlu yaklaşmadıkları aşikardır. Aynı şekilde alan yazında gerçekleştirilen çalışmalarda da bireylerin, bu uygulamalara ilişkin düşüncelerinin olumsuz olduğuna dikkat çekilmektedir (Yalmanlı, 2016; Akçay, 2017; Kışoğlu ve Keleş, 2018).

Fen bilimleri öğretmenlerinin %16,7'sinin genetiği değiştirilmiş domatesleri ve buğdaydan üretilen genetiği değiştirilmiş ekmeği tüketmiş oldukları tutum testine vermiş oldukları yanıtlarından tespit edilmiştir. Dolayısıyla da genetiği değiştirilmiş besinleri tüketme istediği oranlarının düşük olduğu açıktır. Bu oranın düşük olmasının sebebi, fen bilimleri öğretmenlerinin genetiği değiştirilmiş besinleri sağlıksız gıdalar olarak görebilmiş olabilmelerinden kaynaklandığı açıklanabilir.

Fen bilimleri öğretmenleri "Genetiği değiştirilen organizmalar doğadaki besin zincirini bozar" ifadesine %73,3 oranında katılırken; "GDO'lu besinler doğal dengeyi bozar" ifadesine %83,3 oranında katılmaktadırlar. Bu doğrultuda, fen bilimleri öğretmenlerinin, genetiği değiştirilen besinlerin besin zincirine zarar verdiğini ve doğal dengeyi bozucu etkisi olduğuna inandıklarını söylemek yanlış olmayacaktır. GDO'lu besinlerin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği bilgi düzeylerinin tespit edildiği araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş besinlerin yaygın kullanımının ekosistemdeki besin zincirlerini ve ağlarını bozduğu yönünde görüş belirtmişlerdir. Bu açıdan bakıldığında her iki çalışmaya katılım sağlayan fen bilimleri öğretmenlerinin sahip olduğu düşüncelerin, birbirini desteklediği anlaşılmaktadır (Gürkan ve Kahraman, 2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin genetiği değiştirilmiş ürünlerin yalnızca insan sağlığına değil, doğanın akışına da zarar verdiği kanısında oldukları ortadadır. Bu bağlamda fen bilimleri öğretmenlerinin canlı ve doğa yaşaması açısından genetiği değiştirilmiş ürünleri tehlike saçan bir etki olarak gördükleri anlaşılabilmektedir. Demiral ve Türkmenoğlu (2018a) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, fen bilimleri öğretmen adaylarının özellikle GDO'lu ürünlerin sağlığa ve doğal dengeye gösterebileceği belirsizlik açısından, bu besinleri oldukça riskli görmüş oldukları saptanmıştır.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besinlere yönelik bilgi düzeyleri ve tutumları ortaya konulmaya çalışılmıştır. Fen bilimleri öğretim programında yer verilen sosyobilimsel konulardan biri olan GDO ürünlerine, fen bilimleri öğretmenleri açısından vurgu yapılmıştır. Araştırma bazında, fen bilimleri öğretmenlerinin genetiği değiştirilmiş besinler hakkında orta düzeyde bilgili oldukları saptanırken; fen bilimleri öğretmenlerinin genetiği değiştirilmiş besinlerin özellikleri ve uygulama süreçlerine yeterince hakim olmadıklarını belirlenmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin, genetiği değiştirilmiş besinlere ilişkin tutumlarının yüksek olmadığı araştırma çerçevesinde ortaya konulmuştur.



Çalışma sonuçlarına göre fen bilimleri öğretmenlerinin, GDO'ya ilişkin tutumları düşük seviyede bulunmuştur. Fen bilimleri öğretmenlerinin sosyobilimsel konuları öğrencileri etkin bir biçimde aktarabilmesinde, bu konulara ilişkin sahip oldukları tutumun etkili olduğu çalışmalarla ortaya konulmuştur (Atalay ve Çaycı, 2017). Dolayısıyla da fen bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu ürünlere ilişkin tutumlarının artırılmasının faydalı olabileceği düşünülmekle beraber halen tartışmalı olan bu konunun insan sağlığı açısından yarar ve zararları artırılacak akademik araştırmalar ile netleştirilmeli ve bu konuda soru işaretleri büyük oranda ortadan kaldırılmalıdır. Yapılan çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin genetiği değiştirilmiş besinleri zararlı gördükleri ve büyük oranda güven duymadıkları belirlenmiştir. Bu duruma yönelik olarak, fen bilimleri öğretmenlerinin kaygılarını azaltacak ve güven duygusunu kazandıracak bilgilendirmelerin bu konunun uzmanları olan biyoteknoloji uzmanları tarafından yapılmasının fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin konu hakkında bilgi düzeyleri çok düşük olmasa bile, kısmi bilgi eksikliklerinin olduğunun belirlenmesine karşın, kendilerine lisans seviyesinde verilen genetik ve biyoteknoloji derslerinin önemi net olarak ortaya çıkmıştır. Bu duruma dönük olarak ise bu derslerin içeriklerinin zenginleştirilmesi ve anlaşılır hale getirilmesinin gerekliliği aşikardır.

#### KAYNAKÇA

- Açıslı, S. (2015). Investigation of Teacher Candidates' Learning Styles and Critical Thinking Dispositions. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 9(1), 23-48.
- Akçay, S. (2017). Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Gıdalar ile İlgili Algıları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 11(2), 365-382.
- Alaçam Akşit, A. C. (2011). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sosyobilimsel Konularla ve Bu Konuların Öğretimiyle İlgili Görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Atalay, N. ve Çaycı, B. (2017). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sosyobilimsel Konular Hakkındaki Görüş ve Tutumlarının Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, 2(2), 35-45.
- Ayvacı, H. Ş., Bülbül, S. ve Türker, K. (2019). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Konular Hakkındaki Tutumlarının Sınıf Düzeyine Göre İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education*, 38(2).
- Bahçeci, Z. (2001). *Genetik*. Kırşehir: Öğrenci Kitap Evi Yayıncılık.
- Bakırcı, H., Artun, H., Şahin, S. ve Sağdıç, M. (2018). Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Dayalı Fen Öğretimi Aracılığıyla Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Sosyobilimsel Konular Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 207-237.
- Beşoluk, Ş. ve Önder, İ. (2010). Öğretmen Adaylarının Öğrenme Yaklaşımları, Öğrenme Stilleri ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 9(2), 679-693.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (22.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Cansız, N. ve Cansız, M. (2015). Views and Knowledge of Pre-Service Science Teachers About Nuclear Power Plants. *International Journal On New Trends in Education and Their Implications*, 6(2), 216-224.
- Çankaya, C. ve Filik İşçen, C. (2015). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmalara (GDO) Dair Bilgi Düzeylerinin ve Görüşlerinin Belirlenmesi. *The Journal Of Academic Social Science Studies*, 32, 537-554.
- Çinici, A. ve Ergin, B. (2019). GDO'lara İlişkin Tartışma Temelli Etkinliklerin Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(2), 735-758.
- Demiral, Ü. ve Çepni, S. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Bir Konudaki Argümantasyon Becerilerinin İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 734-760.
- Demiral, Ü. ve Türkmenoğlu, H. (2018a). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının GDO'lu Besinlerle İlgili Risk Algılarının İncelenmesi. *Turkish Studies Educational Sciences*, 13(19), 513-532.
- Demiral, Ü. ve Türkmenoğlu, H. (2018b). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Bir Konuda Karar Verme Stratejilerinin Alan Bilgileriyle İlişkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 309-340.
- Ertaş Karaaslan, Z. (2017). *Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmalara (Gdo) İlişkin Metaforları ve Görsel İmajları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Gürkan, G. (2013). *Fen Bilgisi Öğretmen Adayları ve Öğretmenlerinin Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği Bilgi Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Gürkan, G. ve Kahraman, S. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği Bilgi Düzeyleri. *Karadere Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1).
- Kara, Y. (2012). Pre-Service Biology Teachers' Perceptions on the Instruction of Socio-Scientific Issues in The Curriculum. *European Journal of Teacher Education*, 35(1), 111-129.
- Karasar, N. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. (31. Basım). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kılınç, A., Kartal, T., Eroğlu, B., Demiral, Ü., Afacan, Ö., Polat, D., Demirci Güler, P. ve Görgülü, Ö. (2013). Preservice Science Teachers' Efficacy Regarding A Socioscientific Issue: A Belief System Approach. *Research in Science Education*, 43(6), 2455-2475.
- Kışoğlu, M. ve Keleş, Ö. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) İle İlgili Algılarının Belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (4), 2123-2147.
- Luther, R. A., Tippins, D. J., Bilbao, P. P., Tan, A. ve Gelvezon, R. L. (2013). The Story of Mangrove Depletion: Using Socioscientific Cases to Promote Ocean Literacy. *Journal of Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas*, 50(1), 9-20.
- Saka, M. ve Sarıbaş, D. (2019). Investigation of Preservice Teachers' Model-Evidence Link Evaluation Levels Related to GDO. *Sakarya University Journal of Education*, 9(2), 224-242.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2017). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları.



- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları.
- Nielsen, J. A. (2012). Science in Discussions: An Analysis of The Use of Science Content in Socioscientific Discussions. *Science Education*, 96(3), 428-456.
- Nuangchalermp, P.(2010). Engaging Students to Perceive Nature of Science Through Socioscientific Issues-Based Instruction. *European Journal of Social Sciences*, 13(1),34-37.
- Özkok, G. A.(2015). Genetik Modifikasyon Sonucu Elde Edilen Besin Tüketiminde Tüketici Görüşleri. *Uluslararası Hakemli Beslenme Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 19-20.
- Pithers, R.T. ve Soden, R. (2000). Critical Thinking in Education: A Review. *Educational Research*, 42(3), 237-249.
- Sönmez, A. (2011). *Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Gdo'lu Besinler Hakkındaki Bilgileri, Risk Algıları, Tutumları ve Böyle Bir Konunun Öğretimine Yönelik Öz Yeterlilikleri*.Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.
- Sönmez, A. ve Kılınc, A. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının GDO'lu Besinler Konusunun Öğretimine Yönelik Öz Yeterlilikleri: Bazı Psikometrik Faktörlerin Muhtemel Etkileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2), 49-76.
- Stein, L. (2003). Mad about moo. U.S. News & World Report.134(19), p14.
- 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 Education and Their Implications, Antalya.
- Şen, S., ve Altınkaynak, S. (2014). Genetiği Değiştirilmiş Gıdalar ve Potansiyel Sağlık Riskleri. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 18(1), 31-38.
- Temelli, A. ve Kurt, M. (2011). Üniversite Öğrencilerinin Transgenik Ürünler (GDO) Konusundaki Bilgi ve Görüşlerinin Belirlenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 4(2), 247-261.
- Topçu, M. S. (2008). *Fen Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Konular Hakkındaki Kritik Düşünme Yetenekleri ve Bu Yetenekleri Etkileyen Faktörler*.Yayınlanmamış Doktora Tezi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Topçu, M.S. (2017). *Sosyobilimsel Konular ve Öğretimi (2. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- World Health Organization (2005). *Modern Foodbiotechnology, Human Health and Development: An Evidence- based Study*. <http://www.who.int/foodsafety/publications/modern-food-biotechnology/en/adresinden> 22.05.2020 tarihinde edinilmiştir.
- Yalman, S., G.(2016).Lise Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalara Yönelik Algılarının Belirlenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 89-111.
- Yapıcıoğlu,A.E. ve Kaptan, F.(2017). Sosyobilimsel Konu Temelli Öğretim Yaklaşımı Uygulamalarının Etkililiğine Yönelik Bir Karma Yöntem Çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 42(192), 113-137.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yolagiden, C. (2017). *Öğretmen Adaylarının Fen Öğrenme Becerisi, Fen Okuryazarlığı ve Sosyobilimsel Konulara Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin Araştırılması*.Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.