



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN GENETİĞİ
DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR (GDO) VE ÜRÜNLERİ
KONUSUNDA BİLGİ DÜZEYLERİ, ÖZ YETERLİK İNANÇLARI,
TUTUM VE RİSK ALGILARININ BELİRLENMESİ**

HAZIRLAYAN

Aslı KOÇYİĞİT

DANIŞMAN

Prof. Dr. Tohit GÜNEŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SAMSUN 2015

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN GENETİĞİ
DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR (GDO) VE ÜRÜNLERİ
KONUSUNDA BİLGİ DÜZEYLERİ, ÖZ YETERLİK İNANÇLARI,
TUTUM VE RİSK ALGILARININ BELİRLENMESİ**

HAZIRLAYAN

Aslı KOÇYİĞİT

DANIŞMAN

Prof. Dr. Tohit GÜNEŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SAMSUN 2015

KABUL VE ONAY

Aslı KOÇYİĞİT tarafından hazırlanan Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) Ve Ürünleri Konusunda Bilgi Düzeyleri, Öz yeterlik İnançları, Tutum Ve Risk Algılarının Belirlenmesi başlıklı bu çalışma, 20/01/2015 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oy çokluğuyla başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Dilek ÇELİKLER

Üye : Prof. Dr. Tohit GÜNEŞ (Danışman)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mehmet YAKIŞAN

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

__/__/__

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin, proje aşamasından sonuçlanmasına kadarki süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet ettiğimi, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu taahhüt ederim.

20 /01 /2015

İmza

Aslı KOÇYİĞİT

ÖZET

Öğrencinin Adı-Soyadı	Aslı KOÇYİĞİT
Anabilim Dalı	İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi
Danışmanın Adı	Prof. Dr. Tohit GÜNEŞ
Tezin Adı	Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) Ve Ürünleri Konusunda Bilgi Düzeyleri, Öz yeterlik İnançları, Tutum Ve Risk Algılarının Belirlenmesi

Bu çalışmada, ortaokullarda görev yapmakta olan Fen Bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besinler gibi sosyobilimsel bir konudaki bilgi düzeyleri, tutumları, konunun öğretimine yönelik öz yeterlikleri ve GDO'lu besinler konusundaki risk algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, Samsun ilinin merkez ilçelerindeki ortaokullarda, 2013-2014 eğitim-öğretim yılının 2. döneminde görev yapan 167 Fen Bilimleri öğretmeni örneklem olarak alınmıştır. Çalışmada nicel betimsel model kullanılmıştır. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak Kişisel Bilgi Ölçeği, GDO'lu Besinler Bilgi Testi, GDO'lu Besinlere Yönelik Tutum Ölçeği, GDO'lu Besinlerle ilgili Risk Algıları Ölçeği ve GDO'lu Besinlerin Öğretimine Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizinde SPSS v.21 paket programı kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda Fen Bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besinler hakkında yeterli bilgiye sahip oldukları, GDO'lu besinlere karşı tutumlarının olumsuz olduğu, GDO'lu besinler gibi sosyobilimsel bir konunun öğretiminde öz yeterliklerinin orta düzeyde olduğu ve GDO'lu besinlere karşı kişisel, toplumsal ve muhtemel risk algılarının yüksek olduğu görülmüştür. Bununla birlikte Fen Bilimleri öğretmenlerinin cinsiyetleri ile GDO'lu besinlerle ilgili tutumları, bilgi düzeyleri, öz yeterlikleri arasında bir ilişki bulunmadığı görülmüştür. Yalnızca bayan öğretmenlerin risk algılarının erkek öğretmenlere göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Öğretmenlerin yaşlarının sadece GDO'lu besinlerin öğretimine yönelik öz yeterliklerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak Fen Bilimleri öğretmenlerinin sosyobilimsel konular hakkında daha çok sorumluluk duymaları ve bu konularla ilgili bilgilenmeleri bilimsel kaynaklardan yapmaları konusunda bilinçlendirilmeleri gerektiği kanısındayız.

Anahtar Sözcükler: Sosyobilimsel konu, GDO'lu besinler, fen bilimleri öğretmeni, bilgi düzeyi, öz yeterlik.

ABSTRACT

Student's Name and Surname	Aslı KOÇYİĞİT
Department's Name	Elementary Science Education
Name of the Supervisor	Prof. Dr. Tohit GÜNEŞ
Name of the Thesis	Determination of level of knowledge, self-efficacy confidence, attitudes and risk perceptions of Science Teachers about GMOs and their products

The main purpose of this study was to determine level of knowledge, attitudes on a socio-scientific issue as GMO food, self-efficacy about teaching the issue and risk perception about GMO food of Science Teachers working in secondary schools. 167 Science teachers working in central secondary schools of Samsun in the second term of 2013-2014 education year, participate in this study as sample. Quantitative descriptive method was applied in this study. As tools getting data in this study, ‘Personal Knowledge Scale’, ‘Test of Knowledge about GMO foods’, ‘Attitudes towards GMO foods Scale’, ‘Risk perceptions about GMO foods Scale’, ‘Self-efficacy about teaching GMO food Scale’ were used. To analyze data, the SPSS v.21 program was applied. The results have shown that participants have necessary knowledge about GMO foods. It has also been shown that Science teachers have negative attitudes to GMO food and have moderate self-efficacy on teaching a socio-scientific issue as GMO food and also they have high level of personal, social and possible risk perception to GMO food. However, it has been found that there is no relation between Science teachers’ genders and their attitudes, level of knowledge, self-efficacy about GMO food. It has been determined that female teachers have higher risk perception than male teachers. The ages of teachers have only been found to be effective on self-efficacy in teaching for GMOs. We esteem that Science teachers should have more responsibility about socio-scientific issues and also they should raise awareness of learning from scientific sources.

Key words; Socio-scientific issue, GMO foods, science teacher, level of knowledge, self-efficacy

ÖNSÖZ

Hem lisans hem de yüksek lisans öğrenimim süresince ve tez çalışmalarım sırasında başarılı olmam için emeğini esirgemeyen ve öğrettiği değerli bilgilerle farklılaşmamı sağlayan saygıdeğer hocam Prof. Dr. Tohit GÜNEŞ'e,

Tezin istatistiksel analizlerinin yapılmasında yardımlarından dolayı Doç. Dr. Hasan ÖNDER'e,

Hayatım boyunca sevgiyle yanımda olup, öğrenimim boyunca beni yüreklendiren, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen değerli anneme, babama ve kardeşime,

Tez çalışmam sürecinde gösterdiği sabır ve hayatımı kolaylaştıran yardımlarından dolayı sevgili eşime,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
KISALTMALAR	vi
TABLolar LİSTESİ.....	vii
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	4
1.2. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
1.3. Araştırmanın Önemi	5
2. GENEL BİLGİLER.....	6
3. YÖNTEM.....	17
3.1. Araştırmanın Modeli	17
3.2. Evren ve Örneklem	17
3.3. Veri Toplama Araçları	17
3.4. Verilerin Analizi	17
4. BULGULAR.....	18
4.1. GDO’lu Besinler Bilgi Düzeyi ile İlgili Bulgular	18
4.2. GDO’lu Besinlere Yönelik Tutum İle İlgili Bulgular	21
4.3. GDO’lu Besinlerin Öğretimine Yönelik Öz yeterlik ile İlgili Bulgular	23
4.4. GDO’lu Besinlerle İlgili Risk Algıları ile İlgili Bulgular	25
4.5. Demografik Özelliklere Göre Karşılaştırmalı Bulgular	29
4.6. Ölçülen Parametrelerin Korelasyonları.....	33
5. TARTIŞMA	36
5.1. Bilgi düzeyi	36
5.2. Tutum	39
5.3. Öz Yeterlik	43

5.4. Risk Algısı	47
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	53
6.1. Öneriler	54
7. KAYNAKLAR	56
8. EKLER.....	66
Ek-1. Kişisel Bilgi Ölçeği	66
Ek 2. GDO'lu Besinlerle ilgili Risk Algıları Ölçeği	67
Ek 3. GDO'lu Besinler Bilgi Testi.....	69
Ek 4. GDO'lu Besinlere Yönelik Tutum Ölçeği	70
Ek 5. GDO'lu Besinlerin Öğretimine Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği	71
Ek 6. Anket İzin Belgesi	72

KISALTMALAR

MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
GDO	: Genetiği Değiştirilmiş Organizma
WHO	: World Health Organization
FAO	: Food and Agriculture Organization
ha	: Hektar
TTKB	: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı
TGTHB	: Türkiye Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
FKB	: Fizik Kimya Biyoloji

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1. GDO’lu Besinler Bilgi Testi % Dağılımı.....	20
Tablo 2. GDO’lu Besinlere Yönelik Tutum Ölçeği % Dağılımı.....	22
Tablo 3. GDO’lu Besinlerin Öğretimine Yönelik Öz Yeterlilik Ölçeği% Dağılımı.....	24
Tablo 4. GDO’lu Besinlerle İlgili Risk Algıları % Dağılımı	27
Tablo 5. Bilgi Düzeyi, Tutum, Öz Yeterlilik ve Risk algısı Ölçümlerinin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonucu Cinsiyete Göre Dağılımı	31
Tablo 6. Öğretmenlerin Bilgi düzeyi, Tutum, Öz Yeterlilik ve Risk Algılarının Tek Yönlü Varyans Analizi Sonucu Yaş Gruplarına Göre Dağılımı	32
Tablo 7. Bilgi Düzeyi Ortalamasının Tek Yönlü Varyans Analizi Sonucu Mezun Olunan Bölümlere Göre Dağılımı.....	33
Tablo 8. Katılımcıların GDO’lu Besinler İle İlgili Bilgi Düzeyleri, Tutumları, Öz Yeterlilikleri, Kişisel, Toplumsal ve Muhtemel Risk Algılarının Korelasyonu	35

1. GİRİŞ

Son otuz yıldır yoğun genetik çalışmaların yanı sıra yeni milenyumla birlikte biyoteknolojik çalışmalar da hızla artmış ve artık neredeyse kullandığımız biyolojik materyallerin tamamı bu çalışmaların ürünü haline gelmiştir. Bu gelişmelerle birlikte günümüzde, biyoteknoloji ve genetik mühendisliği öyle şaşırtıcı boyutlara ulaşmıştır ki artık istenen özelliklere sahip canlılar kısmen de olsa tasarlanabilir düzeydedir. Gen haritalarının çıkarılması ile canlının özelliklerini belirleyen genlerin tespit edilebilmesi, bu amaca ulaşmak isteyen herkesin iştahını kabartmaktadır. Genetik ve teknolojik gelişmeler günümüzün bilimi haline gelen “Biyoteknoloji”yi doğurmuştur. Pardo, Midden ve Miller (2002), yaşadığımız yüzyılda günlük hayatımızı etkileyen en önemli bilimsel ve teknolojik gelişmelerden birinin biyoteknoloji olduğunu ileri sürmüşlerdir. Nitekim birçok ülkede biyoteknolojik uygulamalar ve sonuçları tartışmaların odak noktasını oluşturmaktadır. Biyoteknoloji uygulamaları üzerindeki bu tartışmalar hem temel bilimler hem de sosyal bilimler alanında çalışan araştırmacıların büyük ilgisini çekmektedir (Simonneaux v.d., 2005).

Biyolojik ve teknolojik gelişmelerin bir ürünü olan biyoteknolojik uygulamalar ve biyoteknolojik ürünler ile ilgili toplumu bilinçlendirmenin ve konuyla ilgili belirli tutum geliştirmelerini sağlamanın Fen Bilimleri öğretmenlerinin yapacakları eğitim ile ilgili olduğu bilinmektedir. Nitekim daha önce bazı araştırmacılar tarafından, biyoteknolojik uygulamalarla ilgili toplumun bilinçlendirilmesine ve bireylerin bu konularla ilgili karar verme yeteneklerinin geliştirilmesine fen öğretim programlarının yardımcı olması gerektiği ileri sürülmüştür (Goodrum, Hackling ve Rennie, 2001; Osborne, 2000).

Son dönemdeki eğitim yaklaşımları ve teknolojik gelişmeler fen programlarında etkisini göstermiş ve bireylerin fen ve teknoloji okuryazarı olmaları gereğini ortaya koymuştur. Fen ve teknoloji okuryazarlığı, bireylerin günlük yaşamlarında demokratik kararlar vermelerine yardımcı olan bilimsel bilgiyi içermektedir (Durant, Evans ve Thomas, 1992). Biyoteknoloji, bilimsel araştırma ve teknolojik yenilenmenin yeni ve hızla yükselen bir alanını temsil etmektedir. Ancak bir organizmadan diğerine genetik materyalin transferi birçok etik ve politik sorunun ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Sturgis, Cooper ve Fife-Schaw, 2005). Bu sorunların çözümlenmesi, fen okuryazarı

toplumlarda daha kolay olmakta ve potansiyel risklerin neler olabileceği konusunda sağlıklı kararlar verilmesi fen eğitimi ile sağlanmaktadır (Özel v.d., 2009).

Nitekim gerek 2005 yılından itibaren uygulanmaya başlanan Fen ve Teknoloji Programı'nda gerekse yeni Fen Bilimleri Programı'nda bireysel farklılıklar ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi amaçlanmaktadır.

Fen ve teknoloji okuryazarlığı genel bir tanım olarak; bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir (MEB, 2005).

Toplumda fen okuryazarlığının geliştirilmesi ve toplumun bilinçlendirilerek sosyobilimsel konulara ilgi duymasının sağlanması fen eğitime dolayısıyla Fen Bilimleri öğretmenlerine bağlıdır. Fen Bilimleri öğretmenleri bu tür konuların müfredata dâhil edilmesi gerektiğini, bu şekilde öğrencilerin ileride karşılaşabilecekleri durumlar için hazırlıklı olabileceklerini ve bundan dolayı da konuya karşı ilgilerinin artabileceğini ifade etmektedirler. Fakat bu tür konulara sıra geldiğinde bazı öğretmenler ya çok az bahsetmekte ya da konunun hiç üzerinde durmamaktadır (Lee, Abd-El-Khalick ve Choi, 2006). Öğretmenler bu durumu, okulun bulunduğu bölgedeki insanların kültürel yapıları ve dini inanışlarının bu konularla örtüşmemesine (McGinnis ve Simmons, 1999), bu tür konuların çözümünün eğitimcilerin işi olmadığını düşünülmesine (Gayford, 2002), bu tür konuları işlediklerinde kendilerini rahatsız hissetmelerine ve sınıf içi hâkimiyetin kaybolacağı düşüncesine (Day ve Bryce, 2010; Lee, Abd-El-Khalick ve Choi, 2006) bağlamaktadırlar. Dolayısıyla genel olarak bakıldığında Fen Bilimleri öğretmenlerinin sosyobilimsel konu öğretimi öz yeterliliklerinin düşük olduğu söylenebilir (Lee, Abd-El-Khalick ve Choi, 2006).

Öz yeterlik kavramı Bandura tarafından 1997 yılında ilk kez “Sosyal öğrenme” kuramında geçmiştir (Ekici, 2009; Senemoğlu, 2009; Bıkmaz, 2004). Birçok sosyal öğrenme kuramcısı tarafından tanımlanan Öz yeterlik kavramı, Bandura'ya (1997) göre, bireylerin belli bir performansı sergileyebilmek için gerekli etkinlikleri düzenleyip bu

etkinliklerin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesine yönelik inançları, algılayışı ve yargısıdır. Öz yeterlik kavramı Schunk (1990), tarafından değerlendirilmiştir. Schunk'a (1990) göre ortaya konulan hedefe ulaşma, öz yeterlik inancının artırılıp birey tarafından hedefler zorlaştırılarak, yeni kazanımların elde edildiği ve bu kazanımlar ile yeni hedeflerin gerçekleştirildiği bir süreçtir. Schunk'a (1985) göre, "Bireyler, belirli bir görevi gerçekleştirmek için gerekli olan yetenek ve denetleme kapasitesinin kendilerinde var olduğuna inanırlarsa, girmiş oldukları işi seçmek için istekli olup, sürecin başarılı bir şekilde tamamlanmasında kararlılık gösterip, yapılması gereken uygun davranışları yaparlar." Zimmerman'a (1995) göre öz yeterlik kavramı, bireylerin bir işi gerçekleştirme, başarabilme yetenekleri hakkında ulaştıkları yargılar şeklinde tanımlanmıştır. Tschannen ve Wolfhok, (2001), öz yeterlik inancını ve öğretmen öz yeterliğini şu şekilde ifade etmişlerdir: öz yeterlik inancı, kişinin yeni bir durumla karşılaştığında, o durumu başarabilme seviyesine ilişkin kişisel beklentileri olduğunu ifade etmektedir. Öğretmen öz yeterlikleri kavramı ise bir öğretmenin sahip olduğu bilgi beceri ve tutumlar neticesinde, öğrencide ilgili olan öğretime yönelik bağlılık ve öğrenme istekliliği gibi beklenen sonuçları oluşturup oluşturamayacağına ilişkin yargıdır.

Öğretmenlerin öz yeterliklerinin istenilen düzeyde olması büyük ölçüde sahip oldukları bilgilerin yeterliliği ve güvenilirliği ile ilişkilidir. Bizim öğretmenlerimizde, Türkiye'deki insanların büyük çoğunluğunun yaptığı gibi, sosyobilimsel konuları yazılı ya da görsel medya aracılığı ile fark etmekte ve anlamaya çalışmaktadır. Medya ise sosyobilimsel konuları dönemsel popüleritesine bağlı olarak ele almakta ve daha sonra uzun süre gündemine almamaktadır. Dolayısıyla toplumun büyük çoğunluğu bu konularla ilgili farkındalıklarını eğitsel olarak desteklemeyince doğru karar verme sürecinde birçok çelişki yaşamaktadırlar. Millar ve Osborne, (1998), insanların karşıt konuşmalar içerisinde yer alması ve fikirlerin doğruluğunu belirlemek için verileri kullanarak gruplar halinde bilimsel tartışmalar yapabilmeleri için belirli bir beceriye ve yeterli deneyime ihtiyaçları olduğunu belirtmiştir. Bu deneyim ve beceri, günümüzde birçok sosyobilimsel konu (küresel ısınma, asit yağmurları, hormonlu gıdalar vb.) hakkında kararlar vermenin gerektiği çağdaş toplumlarda, yaşamın çok önemli bir parçasıdır. Yediğimiz besinlerden çocuklarımıza yaptırdığımız aşılara kadar hayatımızla ilgili birçok konuda aldığımız karar, bizim bilimsel argümanları nasıl anladığımız ve

değerlendirdiğimiz ile ilişkilidir. Bilimsel tartışmalarda kullanılan delillerin güvenilirliği ve geçerliğini değerlendirmeden, bu kararlarla ilgili raporları olduğu gibi kabul etmek doğru değildir. Bilimsel tartışmalara katılabilmek ve doğru kararlar alabilmek için genç yaştaki insanların bilimsel tartışmanın doğasını anlamaları ve bilimsel bir içerikte tartışmanın geçerli yollarını pratik etmeleri şarttır (Kaya ve Kılıç, 2008).

İnsanların sadece böyle tartışmalarda hâkim olan fikirleri değil, bunların sınırlılıklarını da bilmesi gerekir. Bu noktada birçok araştırmacı ve eğitimci, öğrencilerin tartışma yeteneklerini geliştirmede fen eğitiminin önemli bir role sahip olduğu görüşündedir (Driver, Newton ve Osborne, 2000; Naylor, Keogh ve Downing, 2007). Bu çerçevede sosyobilimsel konuların yani toplumsal öneme sahip bazı bilimsel konuların kabulü ya da eleştirel bakış açısını geliştirmede sorumlu olan Fen Bilimleri öğretmenlerinin sosyobilimsel konulardan biri olan Genetiği Değiştirilmiş Organizma (GDO) ile ilgili her türlü durumlarının saptanması ve gerekiyorsa iyileştirilmesi zorunluluk halini almaya başlamıştır.

1.1. Araştırmanın Amacı

Hızla gelişen dünyada insan neslinin geleceğini doğrudan etkileyebilecek sosyobilimsel bir konu olan GDO ve GDO'lu ürünler hakkında günümüzde görev yapmakta olan Fen Bilimleri öğretmenlerinin bu konuya ilişkin bilgilerini, tutumlarını, risk algılarını ve konunun öğretimine ilişkin öz yeterliklerini ortaya koymaktır.

Bu genel amaç altında aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır:

1. Fen Bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besin maddeleriyle ilgili bilgileri hangi düzeydedir?
2. Fen Bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besin maddeleriyle ilgili tutumları nasıldır?
3. Fen Bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besin maddeleriyle ilgili risk algıları nasıldır?
4. Fen Bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besin maddeleri konusunun öğretimine yönelik öz yeterlik durumları nedir?

5. Fen Bilimleri öğretmenlerinin demografik özelliklere bağlı olarak GDO'lu besin maddeleri konusundaki bilgi düzeyleri, tutumları, öz yeterlikleri ve risk algılarında farklılık var mıdır?

1.2. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma sadece Samsun ili merkez ilçelerini kapsamaktadır. Elde edilen veriler ölçme aracının ölçe bilirliliği ile sınırlıdır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Genetiği değiştirilmiş organizmaların besin maddesi olarak üretiminin giderek artması neredeyse soframızdaki her türlü gıda maddesinin GDO'lu olup olmadığı konusunda kuşkuya düşmemize neden olmaktadır. Dolayısıyla toplumun bu konuyla ilgili eğitimi daha çok Fen Bilimleri öğretmenleri tarafından yapılacağı için öğretmenlerin bu konuyla ilgili bilgilerinin, öz yeterliklerinin, tutumlarının ve risk algılarının büyük önem taşıdığını düşünmekteyiz. Daha önce yapılan çalışmaların genellikle halkın veya öğretmen adaylarının GDO'ya karşı tutumları üzerine olduğu görülmektedir. Yaptığımız çalışmanın GDO ile ilgili farkındalık yaratması ve öğretmenlerin kendi durumlarını kontrol etmesi açısından da önemli olacağını düşünmekteyiz.

2. GENEL BİLGİLER

Sosyobilimsel konular; doğada tartışmalı, pek çok perspektiften ele alınabilecek, üzerlerinde basit yargılara varılamayacak ve genellikle ahlaki ve etik yönler içeren konulardır. Bireylerin sosyobilimsel bir konuda bilinçli kararlar verebilmeleri için kararlarının olası ahlaki sonuçlarını değerlendirmeleri gerekir. Sosyobilimsel konu, bilimle kavramsal, yöntemsel ya da teknolojik bağları olan tartışmalı sosyal sorunlardır (Sadler, 2004; Sadler ve Donally, 2006).

Kolsto v.d.'ne göre (2006), sosyobilimsel konular; bilimsel iddiaları, tartışmaları, bir konuda seçim yaparken sorulan politik kişisel ve etik soruları içerir. O yüzden bu konularla ilgili karar verirken politik-etik ve bilimsel açıdan sorgulama yapılmalıdır.

Lee, Abd-El-Khalick ve Choi (2006), sosyobilimsel konuları ahlaki ve etik boyutları olan ve insan yaşamı üzerinde önemli etkileri olabilecek sosyal çelişkiler olarak tanımlamıştır.

King ve Kitchener (2004), eksiksizce tanımlanamayan ve tam bir kesinlikle çözülemeyen problemleri tartışmalı konu olarak tanımlamıştır.

Ratcliffe ve Grace (2003), sosyobilimsel konularla ilgili aşağıdaki özellikleri ifade etmişlerdir;

- Genellikle bilimsel bilgi sınırlarında, bilimsel temele-tabana sahiptir.
- Kişisel ya da toplumsal düzeyde, düşünce biçimlendirme ve seçim yapma içerir.
- Genellikle medyada duyurulur, haberi verenin amacına bağlı bir şekilde, ilişkili olduğu konularla birlikte sunulur.
- Bilimsel kanıtın eksik ya da hatalı olması ve eksik nakletme yüzünden eksik bilgi ile uğraşır.
- İlgili politik ve toplumsal çerçevelerde yerel, ulusal ve küresel boyutlara hitap eder.
- Risk ve değerlerin etkileştiği fayda-zarar analizleri içerir.
- Sürdürülebilir kalkınmanın ele alınmasını içerir.
- Değerleri ve ahlaki akıl yürütmeyi içerir.
- Olasılık ve risk anlayışı gerektirebilir.
- Gündelik hayatta sık sık karşılaşılabilecek, güncel ve değişken konulardır.

Sosyobilimsel konu denilince akla ilk gelen konular asit yağmurları, hava kirliliği, uyuşturucu, fosil yakıtlar, AIDS, erozyon, nükleer güç, nükleer savaşlar, ozon tabakası, sera etkisi, zararlı atıklar, genetik mühendisliği gibi konulardır. Bu konuların yanında günümüzde insanların çok fazla üzerinde düşündüğü ve kaygılandığı diğer bir sosyobilimsel konu ise GDO'dur. GDO'lar özellikle insanların sağlık açısından tedirgin oldukları, bir canlının genetiğinin değiştirmesinin sonuçlarının tam kestirilememesinden dolayı gelecek için kaygılandıkları ve bazı çevrelerce etik ve ahlaki açıdan yanlış buldukları önemli bir sosyobilimsel konudur.

Eğitim-öğretim açısından bakıldığında fen okuryazarı bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları sosyobilimsel konularda karar vermeleri gerekmektedir. Örneğin bir marketten, içinde GDO'larla ilgili herhangi bir şey içeren ürünleri alıp almama, GDO'lu besinlerin üretimi ve kullanımını sağlayan bir yasayı veya politikayı destekleyip desteklememe bu tip kararlardandır. Ancak GDO'lu besinler gibi sosyobilimsel konularda da bilgiler genellikle gazete, TV gibi çok iyi organize olmamış ve konuyu kendi perspektiflerinden ele alma ihtimali olan informal kaynaklardan gelmektedir (Sönmez, 2011). Formal kaynak olarak müfredatta İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabı'nın "Hücre Bölünmesi ve Kalıtım" ünitesinin, "DNA ve Genetik Kod" konusunun "Genetik Mühendisliği ve Biyoteknoloji" alt başlığında GDO konusuna değinilmiştir. Ayrıca 2009-2010 öğretim yılı Fen ve Teknoloji dersi performans ödev konuları arasında "Organik tarımın önemi ve ekonomiye katkılarını araştırınız; günümüzün güncel konularından biri olan GDO ile ilgili araştırma yapınız" ibaresi yer almaktadır (MEB, 2008).

MEB'in 2013 Fen Bilimleri Programı'nda, "Canlılar ve Enerji İlişkileri / Canlılar ve Hayat" ünitesinde ise: "Biyoteknoloji uygulamalarının farkında olmaları ve olumlu/olumsuz etkilerini tartışmalarına ilişkin bilgi ve beceriler kazanmaları amaçlanmaktadır." ibaresi yer almaktadır. Programda biyoteknolojik çalışmalar, biyoteknolojik uygulamalar adlı kavramlarla verilmiş olan ünitenin kazanımları olarak:

8.5.4.1. Günümüzdeki biyoteknoloji uygulamalarının olumlu ve olumsuz etkilerini, araştırma verilerini kullanarak tartışır.

8.5.4.2. Biyoteknoloji uygulamalarının geçmişten günümüze gelişimini araştırır ve rapor eder.

8.5.4.3. Biyoteknolojik çalışmalar ile ilgili meslek gruplarını araştırır ve bu meslek gruplarının görev alanlarını açıklar. İfadeleri yer almaktadır (MEB, 2013)

Ortaokul 5. Sınıf ders kitaplarında da GDO ile ilgili bilgiler içeren okuma parçalarına yer verilmiştir (Bayram ve Kibar, 2014).

Buradan da anlaşılacağı gibi günümüzde biyoteknolojik gelişmelerden öğrencilerin bilgi sahibi olması ve yeni gelişmeleri takip ederek bu konularda bilinçli bireyler olarak yetiştirilmeleri hedeflenmiştir. Biyoteknolojinin bugün bu kadar büyük bir öneme sahip olmasında Mendel ve Pasteur gibi bilim insanlarının 19. yüzyılın ikinci yarısında genetik ve mikrobiyoloji alanında orijinal yaklaşımlarla vardıkları sonuçlar önemli katkılar sağlamıştır. Ancak biyoteknolojinin en önemli teknolojiler arasında yer almasına en büyük desteği, 20. yüzyılın ikinci yarısında hızla gelişen gen teknolojisi sağlamıştır. Tüm canlıların genetik şifresi olan DNA molekülünün özelliklerinin anlaşılması ve belli DNA dizilerinin (genlerin) bir canlıdan diğerine aktarılabilmesi yeni bir döneme girilmesine öncülük etmiştir. Binlerce yıldır sadece doğada var olanlarla sınırlı kalan biyoteknoloji alanında, canlıların genetik özelliklerinin gen aktarımı yoluyla değiştirilmesiyle sınırlar genişlemiştir. Paul Berg'in deyişiyle: “Gen teknolojisi sayesinde biyoteknolojinin sınırları, gökyüzü oldu” (Çırakoğlu, 2002).

Biyoteknolojik gelişmeler organizmalar arası gen transferini mümkün kılmış ve bunun en önemli ürünü olan GDO'lar oluşturulmaya başlanmıştır. Bir canlının gen dizilimi değiştirilerek ya da bir canlıya çeşitli bakteri, virüs, hayvan ve bitkilerden gen aktararak kendi doğasında bulunmayan bir karakter kazandırılması ile ortaya çıkan genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) terimi bugün çeşitli şekillerde tanımlanmaktadır. Örneğin değiştirilmiş gen dizilimine sahip ya da kendi doğasında bulunmayan, ancak gen transferi vasıtasıyla spesifik bir özellik dahil edilen organizmalar, genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) olarak tanımlanır. Genetik

yapısı değiştirilmiş organizmalar, Değiştirilmiş Canlı Organizmalar (DCLMO), Genetik Olarak Modifiye Edilmiş Mahsüller (GM), gibi değişik isimlerle de isimlendirilirler.

Avrupa Birliği'nin 2001/18/EC sayılı yönergesinde GDO'ların oluşumunu sağlayan çalışmalar "Modern Biyoteknoloji", "Gen Teknolojisi", "Rekombinant DNA Teknolojisi" veya "Genetik Mühendisliği" olarak adlandırılmıştır. Ayrıca, "Genetiği Değiştirilmiş Organizma" yerine "Genetik Modifiye Besin", "Transgenik ürün", "Biyoteknolojik ürün", "Gen Aktarımlı Organizma" ya da "Biyomühendislik bitki" terimleri kullanılmaktadır (WHO, 2005).

Türde var olan gen diziliminin değiştirilmesiyle, tür içinde ve türler arası gen aktarımıyla (hayvan, bitki, bakteri veya virüs kaynaklı olabilir) olmak üzere üç şekilde uygulanan gen teknolojisi, yaklaşık 40 yıldan beri tıp ve tarım başta olmak üzere ormancılık, çevre mühendisliği, enerji ve kozmetik sanayisi gibi yaşamın her alanında etkisini göstermektedir (Aslan ve Şengelen, 2010).

Günümüzde yeni yeni kullanılmaya başlayan biyoteknoloji aslında M.Ö. 6000 yıllarında Sümerlerin ve Babillerin fermantasyon tekniği kullanarak bira yapmaya başlaması ve M.Ö. 4000 yıllarında Mısırlıların ekmek mayası kullanmalarıyla başlamış olan çok eski bir süreci kapsamaktadır (Ekinci v.d., 2005; Aslan ve Şengelen, 2010).

Yakın tarihsel süreci ise üç döneme ayırmak mümkündür;

- 1919 ve 1939'lu yılları kapsayan "Geleneksel Dönem" deki bilgi birikimi ve teknolojiyle biyolojik sistemler (bakteri, maya, mantar), herhangi bir değişime tabi tutulmaksızın ekmek, peynir, yoğurt, alkol vb. maddelerin üretilmesinde kullanılmıştır.
- 1940'lı ve 1973'li yılları kapsayan "Ara Dönem" de genomların da köklü bir değişiklik yapılmaksızın, biyolojik sistemlerin endüstride kullanım alanları genişletilmiş sınırlı tekniklerle fermantasyon teknolojisi kullanarak antibiyotik, enzim, protein ve organik asitler vb. maddelerin üretimi geliştirilmiştir.
- 1973 ve sonrası "Modern Biyoteknoloji Dönemi" gelişmiş ve modern tekniklerin biyolojik sistemlere uygulanmasına ilişkin çalışmaları kapsamaktadır.

Böylece, mutasyonlar ya da Rekombinant DNA Teknolojisi yardımıyla oluşturulan mutantlar veya transgenik organizmalar, endüstride ve diğer alanlarda yoğun biçimde kullanılmaya başlamış ve Modern Biyoteknoloji' de en geniş kullanım alanı tarım sektörü olmuştur. Tarımsal biyoteknolojide (yeşil biyoteknoloji) üzerinde en çok çalışılan özellikler yüksek miktarda ve kalitede tarımsal ürün elde etmek, hastalıklara, zararlılara ve pestisit (istenmeyen canlılara karşı kullanılan ilaçlar)'lere karşı dayanıklı bitkiler elde etmek, ürünlerin besin değerini arttırmak, meyve olgunlaşma sürecini değiştirmek, depolama ve raf ömrünü arttırmak üzerine olmuştur. Tarımda kullanılan en yaygın ürünler ise soya, pamuk, mısır ve kanola olup uygulama en fazla soyadadır. Bunların yanında pirinç, balkabağı, ayçiçeği, yer fıstığı, kasava ve papaya da GDO'lu olarak üretilmektedir. Muz, ahududu, çilek, kiraz, ananas, biber, kavun ve karpuzda halen çalışmalar devam etmektedir (Ekinici v.d., 2005).

İlaç ve gıda endüstrisinde ise vitamin, monoklonal antikor, aşı, antikanser bileşikler, antioksidan, uyku ilacı, interferon, kan proteinleri ve karotenoid, ekmeke, bira, peynir, bağcılık ürünleri, stabilizatör, kıvam artırıcı, emülgatör, tatlandırıcı, koruyucu, renklendirici ve tat verici gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Örneğin, peynir üretiminde kullanılan rennin gibi gıda enzimleri mikro canlılara aktararak daha kolay ve daha ucuz olarak üretilebilmektedir (Çelik ve Balık, 2007; Uzogara, 2000; DPT, 2000).

GDO'lu ürün endüstrisi gelişimine hızla devam etmektedir. Dünyada GDO'lu ürünlerin ekim alanı 1996'da 1,7 milyon hektar iken 2000 yılında 44,2 milyon hektara, 2007 yılında ise ekim alanı toplam 143 milyon hektar olduğu belirtilmektedir (Holst-Jensen A., 2009; Cardarelli v.d., 2005).

En fazla GDO'lu üretim yapan ülkelerin sıralamasına bakıldığında ilk beş ülke ABD (69,5 milyon ha), Brezilya (36,6 milyon ha), Arjantin (23,9 milyon ha), Kanada (11,8 milyon ha) ve Hindistan'dır (10,8 milyon ha). Gelişmekte olan ülkelere bakıldığında ise GDO'lu ürünler hızla artmakta ancak ürün miktarındaki artış üç kat iken ekim alanlarındaki artış beş katına ulaşmıştır. Bu büyüme oranları gelişmekte olan ülkelere % 11 ve 8,7 milyon ha iken gelişmiş ülkelere % 3 ve 1,6 milyon ha olarak gerçekleşmiştir (Uzogara, 2000; ISAA, 2014).

Buraya kadar verilmiş olan bilgilerden de anlaşılacağı gibi birçok alanda yaygın olarak kullanılmaya başlanan gen transferi neredeyse yaşamımızın her alanına ve kullandığımız ürünlerin büyük çoğunluğuna girmiş olması nedeniyle artık sosyobilimsel bir konu haline gelmiş ve toplumların çeşitli kurum ve kuruluşları tarafından tartışılmaya başlamıştır. Bu tartışmalar daha çok konu ile ilgili bilgilenmeler yönünde olsa da lehte ve aleyhte çok ciddi tartışmalar yapılmaktadır. Türkiye’de GDO’lar ile ilgili eğitim çalışmaları yeni yeni başlamakla birlikte hala yetersiz olup bilgilenmeler daha çok yayın organları aracılığı ile yapılmaktadır. Eğitimle ilgili yeni Fen Bilimleri Programlarına konmuş olan GDO ve biyoteknoloji konusu hala halka açık bilgilenmeler sağlama açısından uzaktır.

Birçok bilim dalında olduğu gibi genetik ve biyoteknolojik çalışmalarda da amaç insanlık yararına olabilecek uygulamalar ortaya çıkarmaktır. Ancak bilimsel çalışmalarda bazen istenirse de insanlığa zarar verebilecek sonuçlar ortaya çıkabilmekte veya elde edilen bilgiler kötü amaçlı kullanılabilir (Brainard, 2005). O nedenle tüm bilimsel çalışmalarda olduğu gibi bu konuda da tartışmalar devam edecektir. Bu tartışmalar, insan ve çevre sağlığı tüketici hakları, dini, kültürel ve etik değerler gibi birçok konuda yapılmaktadır (Karlı, Bilgiç ve Çelik, 2009).

Aslında GDO’lar ile ilgili tartışmalar 1990’ların başından beri yapılmakla birlikte bu tartışmalar daha çok; çeşitli sanayi kuruluşları, ihracat ve ithalat yapan ticari kuruluşlar, tüketici ve sağlık savunma grupları, bazı kaygılı bilim insanları, çevreciler, politikacılar, ticaret korumacıları, etikçiler, insan hakları grupları, hayvan hakları grupları ve dini hak ve özgürlük grupları arasında yapılmaktadır. Bu grupların bazıları, bitki ve hayvanlardaki genetik mühendisliğinin her şekline tamamen karşıdırlar ve GDO’ların yasaklanması konusunda ısrar ederler. Eleştiriciler için güvenlik, etik, dini ve çevreci kaygılar GDO’ların getireceği çeşitli faydalardan daha ağır gelmektedir. Özellikle Avrupa Birliği ülkelerindeki muhalifler GDO’ların dünya tarımını, sağlığını ve ekolojisini tehdit edeceğini düşündüklerinden bu gıdaları “frankeştayn gıdalar” olarak nitelendirmektedirler. Örneğin İngiltere’de gıda güvenlik kanunlarındaki halk güvenini aşındıran *Salmonella* salgını ve deli dana hastalığından dolayı GDO’lara karşı önemli bir direniş vardır (Uzogora, 2000).

Genel olarak bakıldığında birçok ülkede halkın farklı kesimlerinin GDO'lu besinlere karşı negatif tutum geliştirdikleri görülmektedir (Demirci, 2008; Erdoğan v.d., 2009; Hill v.d., 1999; Kahveci ve Özçelik, 2008; Klop ve Severiens, 2007; Klop ve Severiens, 2008; Prokop v.d., 2007; Shaow, 2002; Özel v.d., 2009). Bitki ve hayvanların genetik yapılarının besin üretme amacıyla değiştirilmesinin ahlaken kabul edilemez olduğu (Crne-Hladnik v.d., 2009; Erdoğan v.d., 2009; Klop ve Severiens, 2008), GDO'lu besinlerin insan sağlığına zararlı olduğu (Kahveci ve Özçelik, 2008), GDO'lu canlıların çevre ve biyoçeşitlilik için tehlikeli olduğu (Darçın ve Türkmen; 2006; Hill v.d., 1999), GDO'lu besin üretmenin doğaya müdahale etmek olduğu (Sjöberg, 2005) ifade edilmiştir. Ayrıca bu duygusal reaksiyonlardan dolayı bireylerin çoğunun GDO'lu besinleri yemek istemedikleri (Massarani ve Moreira, 2005) ve satın almaya yanaşmadıkları (Başaran vd., 2004; Demirci, 2008; Kahveci ve Özçelik, 2008; Özel v.d., 2009) gözlenmiştir. Tüm bu çalışmalarda görüldüğü gibi insanlar, GDO ile ilgili genelde olumsuz tutum içindedirler. Oysa GDO'ların asıl var edilme amacı insanlık yararına bir şeyler yapmaktan geçmektedir. Buna göre GDO'ların olumlu ve olumsuz etkilerini şu şekilde belirtmek mümkündür.

Dünya nüfusunun hızlı artışı nedeniyle ortaya çıkan besin ihtiyacının karşılanmasında önemli rol oynaması, daha dar alanlarda daha fazla ürün elde edilmesi, hastalık ve zararlılara karşı ilaçlama ile ilgili maliyeti düşürmesi, ürün içeriğinde yer alması istenen maddelerin artışına olanak sağlaması, çeşitli hastalıklara karşı kullanılan ilaçların üretimi veya biyolojik oksidasyonu önleyen antioksidan gibi maddelerin üretiminin artırılması, çeşitli hastalıklara karşı kullanılan bazı maddelerin sentezlendiği ürünlerin daha fazla elde edilmesi, bitkilerde zararlılara karşı dayanıklılık kazandırılması, adaptasyon yeteneğinin artırılması, ürün depolama süresinin uzatılması gibi birçok olumlu etkileri bilinmektedir (Van den Bergh ve Holley, 2002; Qin v.d., 2008; Çelik ve Turgut, 2007). Buna karşın gen aktarımında kullanılan antibiyotik direnç genlerinin, hastalıklarda kullanılan antibiyotiklere karşı direnç oluşturması, Biyoteknoloji ile üretilmiş besinlerin alerjik protein içerebilir olması (Geleneksel gıdalar genellikle alerjenite için test edilmezken GDO'lu ürünler için test protokolleri Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım örgütü(FAO) ve Dünya sağlık örgütü (WHO) tarafından değerlendirilir.) GDO'ya yerleştirilen genin konak organizmanın genom bütünlüğüne oluşturabileceği etkiler, ortaya çıkabilecek bazı toksik etkiler, kanser hastalığını tetikleyen kanserojen

etkiler, doğal ekosistemde oluşturacağı (GDO'lu bitkiler, doğal türlerle rekabet ederek onların ortadan kaldırılmasına veya çok zor ortadan kaldırılacak süper yabancı türlerin oluşmasına neden olabilir) riskler gibi olumsuz etkileri tartışılmaktadır (Aslan ve Şengelen, 2010; Kaynar, 2009; Learner, 2013; Nordlee, 1996; Ergin ve Karababa, 2011).

Transgenik organizmaların olası risklerine karşı çevrenin ve biyoçeşitliliğin korunmasını sağlamak üzere, bu konuda bağlayıcı güç taşıyan ilk uluslararası belge olan "Cartegena Biyogüvenlik Protokolü", Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesine ek protokol olarak 29 Ocak 2000 tarihinde kabul edilmiş ve 24 Mayıs 2000 tarihinde imzaya açılmıştır. Söz konusu protokol, ön tedbirlilik prensibine dayanmakta olup riskleri önceden belirlemeye ve önlem almaya yönelik bir sistemi içermektedir. Genel tedbirler ise her ülkenin ulusal seviyede yapacağı düzenlemelere dayanmaktadır. Özellikle Avrupa Birliği ülkelerinde bu konuda oldukça katı kurallar içeren mevzuat uygulanmaktadır (Kefi, 2003).

Genetiği değiştirilmiş ürünlerin sağlık üzerinde, özellikle uzun dönemde meydana getirebilecekleri etkiler üzerinde henüz net bir bilgi bulunmamaktadır. Bu nedenle GDO'ların sağlık açısından riskleri göz önüne alınarak etiketleme yoluyla tüketicilerin bilgi edinme ve seçme hakkının sağlanması gerektiği düşünülmektedir (Yaralı, 2014).

Görüldüğü gibi birçok olumlu veya olumsuz etkileri olduğu ileri sürülen GDO'lar ile ilgili tartışmalar her geçen gün biraz daha artarak medyada yer almakta ancak bireylerin doğru kararlar verebilmesi konusunda gerekli olan eğitim çalışmaları çok fazla yapılmamaktadır. Eğitimli toplumlarda bu tür sosyobilimsel konuların temel özellikleri ile ilgili farkındalık yaratılmış olduğu için bireylerin bu tür tartışmaları değerlendirmesi ve taraf olma konusunda daha doğru kararlar vermesi sağlanmıştır. Ancak GDO ile ilgili eğitsel çalışmalar Türkiye'de son 10 yılda başlamış fakat hala toplumsal düzeye indirgenememiştir.

GDO ile ilgili şimdiye kadar yapılan eğitim araştırmalarına bakıldığında konunun eğitimi ve öğretimi ile ilgili olan Fen Bilimleri öğretmenlerinin öz yeterlik ve görüşleriyle ilgili herhangi bir çalışma olmadığı ancak kısıtlı olsa konuyla ilgili bazı araştırmalar yapıldığı görülmektedir. Çiçekçi'nin (2008), ilköğretim okullarında görevli öğretmenlerin transgenik ürünler konusundaki bilgi ve görüşlerinin belirlenmesi

amacıyla 196 öğretmenle yaptığı araştırmanın sonucunda, İlköğretim okullarında görevli öğretmenlerin transgenik ürünler konusunda sahip oldukları bilginin yeterli olmadığı, GDO kullanımı konusuna bilimsel temellere dayalı bilgiye sahip olmadıklarından dolayı temkinli yaklaştıkları sonucuna varmıştır. Ergin v.d.,'nin (2008), 161 öğrenciyle gerçekleştirdiği çalışmada ise, Sağlık Meslek Yüksekokulu öğrencilerinin, GDO'ların sağlığa ve çevreye etkilerine dair bilgi düzeylerini ölçmeyi, tutum ve davranışlarını değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırmada sonuç olarak araştırma grubunun GDO'lara yönelik risk algıları yüksek olmasına rağmen bilgi düzeylerinin düşük olduğu belirtilmiştir. Özel v.d.,'nin (2009), 352 lise öğrenciyle yaptığı çalışmada, lise öğrencilerinin biyoteknoloji uygulamaları ile ilgili bilgi düzeylerini belirlemiş ve bu uygulamalara yönelik tutumlarını araştırmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin biyoteknoloji uygulamaları ile ilgili orta düzeyde bilgiye sahip olduklarını görülmüştür. Öğrencilerin cinsiyetlerinin bilgi düzeyini değiştirmedığı ancak yaşları arttıkça bilgi düzeylerinin arttığı belirtilmiştir. Erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre biyoteknolojik uygulamalara daha olumlu tutum geliştirdikleri ve yaş arttıkça öğrencilerin olumlu tutumlarının arttığı belirtilmiştir. Özdemir, Güneş ve Demir'in (2010), çalışması üniversite öğrencilerinin GDO'lara yönelik bilgi düzeyi ve tutumlarının belirlenmesini ve sürdürülebilir tüketim eğitimi açısından değerlendirilmesini konu almaktadır. Çalışmaya çeşitli fakültelerin son sınıflarında okuyan 300 öğrenci katılmıştır. Çalışmanın sonucunda araştırmaya katılan öğrencilerin çoğunluğunun GDO'ların üretimi, kullanımı, yaygınlığı ve olası sakıncaları hakkında gerçek duruma yakın şekilde bilgi sahibi oldukları; diğer yandan "güvenirliliği", "çevresel etkileri", "sosyo-ekonomik etkileri" ve "yönetilebilirliği" açılarından söz konusu ürünlerin üretimi ve kullanımına karşı tutum içinde oldukları ortaya konulmuştur. Ayrıca, araştırmaya katılanların GDO'lara yönelik tutumlarının kişisel özelliklerine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermediği belirlenmiştir. Sönmez'in (2011), Fen ve Teknoloji öğretmeni adaylarının bilgileri, risk algıları, tutumları ve bu konunun öğretimine yönelik öz yeterlilikleri belirlenmeyi amaçladığı çalışmasında 161 öğretmen adayı ile çalışılmıştır. Çalışmanın sonucunda Fen ve Teknoloji öğretmeni adaylarının GDO'lu besinler hakkında genel olarak bilgili olduğu, risk algılarının yüksek ve olumsuz tutumlara sahip oldukları, GDO'lu besinler konusunun öğretimine yönelik olarak öz yeterliliklerinin genel olarak orta düzeyde olduğu belirtilmiştir.

Demir ve Düzleyen (2012), çalışmalarında İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin GDO ile ilgili bilgi düzeylerini, GDO bilgi kaynaklarını, öğrencilerin GDO hakkındaki kavram yanlışlarını incelemeyi amaçlamışlardır. 100 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada sonuç olarak öğrencilerin GDO hakkında yeterli bilgi düzeyine sahip olmadıkları, kavram yanlışlarına sahip oldukları ve büyük bir çoğunluğunun genetik materyal değiştirme teknolojisinin zararlı olduğunu düşündükleri sonucuna varılmıştır. Kaya, Gürbüz ve Derman'ın (2012), çalışması üniversite öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş gıda ürünleri konusundaki bilgilerini, genetiği değiştirilmiş gıda ürünlerinin risklerini, genetik uygulamalar ve genetiği değiştirilmiş gıda ürünleri konusundaki görüşlerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma 276 öğrenci ile gerçekleştirilmiş ve sonuç olarak öğrencilerin genetiği değiştirilmiş ürünleri potansiyel risk olarak gördükleri, bu ürünlerin kullanımı, ekolojik etkileri, tüketimi ve üretimi konusunda olumsuz ancak genetik uygulamalara karşı ise olumlu görüş bildirdikleri belirtilmiştir.

Uzunkol (2012), Sınıf öğretmeni adaylarının GDO'lara ilişkin algılarını metaforlar yolu ile belirlemeyi amaçladığı çalışmasında 182 öğrenci ile çalışmış ve öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili genel olarak olumsuz algılara sahip olduğu sonucuna varmıştır. Baltacı (2013), çalışmasında Fen ve Teknoloji öğretmeni adaylarının bir sosyobilimsel konu olan GDO'lu besinlerin öğretimi ile ilgili öz yeterlilik inançlarını incelemeyi ve bu inançlar ile epistemolojik inançlar arasındaki ilişkileri irdelemeyi amaçlamıştır. 382 Fen ve Teknoloji öğretmeni adayıyla yapılan çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının GDO'lu besinlerin öğretiminde ortanın üzerinde bir öz yeterliliğe sahip oldukları ve bu öz yeterliliğin epistemolojik inançlardan etkilendiği gözlenmiştir. Özden v.d., (2013), çalışmalarında 8. sınıf öğrencilerinin GDO ile ilgili bilgi düzeylerini ve biyoteknolojiye ilişkin tutumlarını incelemeyi amaçlamış ve 373 öğrenci ile çalışmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin genetiği değiştirilmiş ürünlerden haberdar olduklarını, genetiği değiştirilmiş besinlerin zararlı olduğunu düşündükleri, öğrencilerin büyük oranda GDO'nun daha çok meyve ve sebzelerde bulunduğu fikrine sahip oldukları ve bununla birlikte biyoteknolojiye yönelik bazı kavramlarda yanlışta oldukları sonucuna varılmıştır.

Bugüne kadar yapılan ve yukarda da sunulmuş olan araştırma sonuçlarına bakıldığında gerek İlköğretimde görev yapan öğretmenlerin gerek öğretmen adaylarının ve gerekse öğrencilerin konuyla ilgili önemli ölçüde bilgi eksikliklerinin olduğu, çeşitli kavram yanlışlarının bulunduğu ve bu konuyla ilgili taraf olup olamama konusunda çok net olmadıkları görülmektedir. Özellikle bilimsel konularla çocukları en fazla ve en erken tanıştıran Fen Bilimleri öğretmenleriyle GDO gibi önemli bir sosyobilimsel konuda çalışma yapılmamış olması ciddi bir eksiklik olarak görülmelidir. Bu konuyla ilgili yeni çalışmalara ihtiyaç duyulması nedeniyle bu araştırmanın gerekli olduğu düşüncesiyle konuyu öğretme durumunda olan Fen Bilimleri öğretmenlerinin GDO’lu besinler ile ilgili tutumları, bilgi düzeyleri, öz yeterlikleri ve risk algılarının saptanması amaçlanmıştır.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada nicel betimsel model kullanılmıştır. Bu model önceden hazırlanmış bir soru formuna bağlı kalınarak sayısal yorum ve genelleme yapılabilen araştırma türüdür. Niceliksel araştırma yönteminde, araştırılan konuya ilişkin, evrenini temsil edecek örneklemelerden sayısal sonuçlar elde edilmektedir. Elde edilen sonuçlar üzerinde gerekli istatistiki ve matematiksel analizler yapılabilmektedir.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Samsun İl Milli Eğitim Müdürlüğünden alınan istatistiki bilgiye göre 2013-2014 eğitim öğretim bahar yarıyılında Samsun ili merkez ilçeleri olan Atakum, Canik, İlkadım ve Tekkeköy ilçelerinde bulunan ortaokullarda görev yapan 283 Fen Bilimleri öğretmenleri oluşturmaktadır. Örneklem ise araştırmanın evreninden gönüllük esasıyla seçilen 167 Fen Bilimleri öğretmeninden oluşmaktadır. Örneklem evrenin % 59 'unu oluşturmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada, veri toplama aracı olarak Sönmez (2011) tarafından kullanılan Kişisel Bilgi Ölçeği ve KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.72 olan GDO'lu, Besinler Bilgi Testi, GDO'lu Besinlere Yönelik Cronbach alfa: güvenilirlik katsayısı 0.87 olan Tutum Ölçeği, GDO'lu Besinlerle ilgili Cronbach alfa: güvenilirlik katsayısı 0.94 olan Risk Algıları Ölçeği ve GDO'lu Besinlerin Öğretimine Yönelik güvenilirlik katsayısı 0. 86 olan Öz Yeterlilik Ölçeği kullanılmıştır. Ölçeklerin kullanılması için elektronik posta yoluyla izin alınmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

Bu çalışmada elde edilen verilerde, varyansların homojenliği Levene testi ile değerlendirilmiş olup, tüm ölçülen özellikler için varyansların homojen olduğu belirlenmiştir ($p > 00,5$). Bu durumda, verilerin analizi için tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır (Tablo 5, 6, 7). Ortalamaların karşılaştırılması için Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Tablo 6). İlişkilerin yönünü ve derecesini belirlemek için Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır (Tablo 8) . Oransal verilerin analizinde

Ki-kare analizi kullanılmıştır (Tablo 1). Verilerin analizinde SPSS v.21 paket programı Ondokuz Mayıs Üniversitesi lisansı ile kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. GDO’lu Besinler Bilgi Düzeyi ile İlgili Bulgular

Fen Bilimleri öğretmenleriyle gerçekleştirilen bu çalışmada, öğretmenlerin GDO’lu besinler hakkında bilgi düzeylerinin ölçülmesi amacıyla 167 Fen Bilimleri öğretmenine GDO’lu Besinler Bilgi Testi (EK-3) uygulanmıştır. Öğretmenlerin bilgi düzeyi testine verdikleri yanıtların yüzde oranları alındığında, testteki ifadelere % 72,9 oranında “doğru“ yanıt, % 16,02 oranında ”yanlış” yanıt, % 11,08 oranında ise “bilmiyorum” yanıtı verildiği belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre Fen Bilimleri öğretmenlerinin GDO hakkında bilgi düzeyleri oldukça yüksek olarak tespit edilmiştir. Öte yandan testteki ifadelere “bilmiyorum” yanıtını verenlerle “yanlış” yanıt verenlerin arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark görülmemiştir.

GDO’lu Besinler Bilgi Testi’nde öğretmenlerin bilgilerini ölçmeye yönelik yöneltilen 8 ifadeye verilen yanıtlar ayrı ayrı değerlendirildiğinde ifadelere verilen “doğru” ,”yanlış”, ve “bilmiyorum” yanıtlarıyla ilgili yüzdesel verilere ulaşılmaktadır. İfadeler tek tek incelendiğinde; “Bitkilerde gen transferinin kullanıldığı alanlardan biri de hastalıklara karşı daha dirençli soyların elde edilmesidir” ifadesi % 92,2 doğru yanıt verilme oranıyla en çok doğru yanıtın verildiği madde olmuştur. “Besinlerin lezzetini arttırmak için genetik mühendisliği teknikleri kullanılır” ifadesi ise % 29,9 oranıyla “yanlış” yanıt en fazla verildiği ifade olmuştur.

Ayrıca bu ifadeye % 6,6 oranında “bilmiyorum” yanıtı verildiğinden bu ifade “yanlış” yanıt ile “bilmiyorum” yanıtı arasında yüksek oranda fark göstermiştir. “Genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken normal domatesler gen içermez” ifadesine % 89,8 oranında “doğru” yanıt verildiği görülmektedir. “Bir bitkinin genlerinin değiştirilmesi için hücrelerinin öldürülmesi gerekir.” İfadesine de % 86,8 gibi yüksek bir oranda “doğru” yanıt verilmiştir. “GDO’lu besinler sindirilemez” ifadesi % 83,2 oranında “doğru” yanıt alan ifadedir. “Bir bitkinin genetik yapısının değiştirilmesiyle bitkinin gübre ve ilaca olan ihtiyacı azaltılır” ifadesine % 26,3 oranında “yanlış” yanıt verilmiş,

% 11,4 oranında ise “bilmiyorum” yanıtı verilmiştir. “Karbonhidrat, protein ve yağlar gibi temel besinler genetik mühendisliğinin kullanıldığı biyoteknolojik metotlarla üretilebilir” ifadesine de % 26,3 oranında “yanlış” yanıt verilmiştir. Bu ifadedeki “bilmiyorum” yanıtlarının oranı da % 17,4 olarak belirlendiğinden bu ifadeye “doğru” yanıt verenlerle “yanlış” yanıt veya “bilmiyorum” yanıtı verenlerin oranının nerdeyse yarı yarıya olduğu sonucu çıkmaktadır (Tablo 1).

Ayrıca “Bir bitkinin genetik yapısının değiştirilmesiyle bitkinin gübre ve ilaca olan ihtiyacı azaltılır” ifadesiyle, “Karbonhidrat, protein ve yağlar gibi temel besinler genetik mühendisliğinin kullanıldığı biyoteknolojik metotlarla üretilebilir” ifadesine aynı oranda (%26,3) “yanlış” yanıt verilmiştir. Buna karşın, “Karbonhidrat, protein ve yağlar gibi temel besinler genetik mühendisliğinin kullanıldığı biyoteknolojik metotlarla üretilebilir” ifadesinde “bilmiyorum” yanıtı oranının daha fazla olduğu görülmektedir. “Deli dana hastalığı hayvanların genetiğinin değiştirilmesinin bir sonucudur” ifadesi % 26,9 oranıyla en fazla “bilmiyorum” yanıtı verilen ifadedir. Aynı zamanda bu ifadeye “yanlış” yanıt verenlerin oranı % 24 iken “doğru” yanıt verenlerin oranı ise % 49,1’dir. “Deli dana hastalığı hayvanların genetiğinin değiştirilmesinin bir sonucudur” ifadesi katılımcıların “yanlış“ ve ”bilmiyorum“ yanıtı yüzdeleri toplandığında % 50,9 oranıyla “doğru” yanıt yüzdesini geçen tek ifadedir (Tablo 1).

Tablo 1. GDO’lu Besinler Bilgi Testi % Dağılımı

İFADELER	Cevaplar %		
	Bilmiyorum	Yanlış	Doğru
Bitkilerde gen transferinin kullanıldığı alanlardan biri de hastalıklara karşı daha dirençli soyların elde edilmesidir.	2,4	5,4	92,2
Genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken normal domatesler gen içermez.	3,6	6,6	89,8
Karbonhidrat, protein ve yağlar gibi temel besinler genetik mühendisliğinin kullanıldığı biyoteknolojik metotlarla üretilebilir.	17,4	26,3	56,3
Deli dana hastalığı hayvanların genetiğinin değiştirilmesinin bir sonucudur.	26,9	24	49,1
Bir bitkinin genetik yapısının değiştirilmesiyle bitkinin gübre ve ilaca olan ihtiyacı azaltılır.	11,4	26,3	62,3
Bir bitkinin genlerinin değiştirilmesi için hücrelerinin öldürülmesi gerekir.	8,4	4,8	86,8
Besinlerin lezzetini arttırmak için genetik mühendisliği teknikleri kullanılır.	6,6	29,9	63,5
GDO’lu besinler sindirilemez.	12	4,8	83,2
GENEL (Ki-kare analizine göre)	11,08 ^b	16,02 ^b	72,9 ^{a*}

* Aynı satırda farklı harf içeren bulgular istatistiksel açıdan farklıdır (p<0.001).

Ki-kare analizi sonuçlarına göre “doğru” cevap verme oranı “yanlış” ve “bilmiyorum” cevabı oranlarına göre istatistiki olarak farklıdır (p<0.001) ve bu fark “doğru” cevap verilme oranı lehinedir. “Bilmiyorum” cevabı ile “yanlış” cevap verme oranları arasında ise istatistiksel açıdan farklılık gözlemlenmemiştir (p=0.336).

4.2. GDO'lu Besinlere Yönelik Tutum İle İlgili Bulgular

Fen Bilimleri öğretmenlerinin tutumlarının belirlenmesi amacıyla ankette GDO'lu Besinlere Yönelik Tutum Ölçeği (Ek-4) kullanılmıştır. Katılımcılardan tutum ölçeğinde yer alan 12 madde için “kesinlikle katılmıyorum” ile “kesinlikle katılıyorum” arasında değişen cevap seçeneklerinden birini işaretlemeleri istenmiş ve bu cevaplar değerlendirilmiştir. Değerlendirme yapılırken “katılıyorum” ve “kesinlikle katılıyorum” cevaplarının yüzdeleri toplanmıştır.

Tutum ölçeğinde belirtilen ifadelere verilen cevaplara bakıldığında ankete katılan öğretmenlerin % 81,4'ünün GDO'lu besinleri yemenin güvenli olmadığını düşündüğü görülmektedir. Öğretmenlerden % 58,6'sı ise GDO çalışmalarını desteklememektedir. Diğer ifadeye % 74,8 gibi bir oranla öğretmenler çevre örgütlerinin GDO'lu besinlerle ilgili tehlikeleri abartmadığını düşünmektedirler. Sebze ve meyvelerin uzun süre tazeliğini koruması amacıyla genlerinin değiştirilmesine karşı olanların oranı ise % 85'tir. GDO'lu besinlerin doğal dengeyi bozduğunu düşünenlerin oranı % 84,4 olarak belirlenmiştir. Öğretmenlerin % 79,6 ise “genetiği değiştirilmiş buğdaydan üretilen ekmeği yerim” ifadesine “katılmıyorum” yanıtını vermiştir. GDO'lu besinleri destekleyenlerin saf ve kolay aldanmalar olduğunu düşünenlerin oranı % 39,5'tir. Bununla birlikte öğretmenlerin % 29,3'nün de bu konuda kararsız olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin % 75,4'ü GDO'lu besinleri mutlu olmamız gereken bir gelişme olarak görmemektedir. Bunun yanında % 77,2 oranında genetiği değiştirilmiş organizmaların doğadaki besin zincirini bozduğu düşünülmektedir. Öğretmenlerin % 55,1'i bitkilerin genetik yapılarının değiştirilerek, tuzlu topraklarda daha iyi büyümelerini sağlanmasını kabul edilebilir bulmamaktadır. “GDO'lu besinler normal besinlere göre daha az yağ içerecekse onları tüketmek isterim” ifadesine de % 79 oranında olumsuz yanıt verildiği görülmektedir. Aynı zamanda % 82,6 oranında öğretmen de “genetiği değiştirilmiş domatesi yerim” ifadesine katılmamıştır (Tablo 2).

Bu sonuçlara göre Fen Bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besinlere karşı tutumunu genel olarak olumsuzdur. Öğretmenlerin yaşının ve cinsiyetinin de tutumları üzerinde bir etkisi olmadığı istatistiksel açıdan tespit edilmiştir.

Tablo 2. GDO'lu Besinlere Yönelik Tutum Ölçeği % Dağılımı

İFADELER	CEVAPLAR %					
	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne katılıyorum ne de katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum	Boş
GDO'lu besinleri yemek güvenli değildir.	2,4	6,0	10,2	43,1	38,3	0
GDO çalışmaları desteklenmelidir.	28,1	30,5	16,2	17,4	7,2	0,6
Çevre örgütleri GDO'lu besinlerle ilgili tehlikeleri abartmaktadır.	25,7	49,1	7,8	13,8	3,6	0
Meyve ve sebzelerin uzun süre taze kalmasını sağlayabilmek amacıyla genlerinin değiştirilmesine karşıyım.	4,2	5,4	4,8	45,5	39,5	0,6
GDO'lu besinler doğal dengeyi bozar.	5,4	3,0	6,0	45,5	38,9	0,6
Genetiği değiştirilmiş buğdaydan üretilen ekmeği yerim.	35,3	44,3	9,0	7,8	1,8	1,8
GDO'lu besinleri destekleyenler saf ve kolay aldananlardır.	7,8	21,6	29,3	26,3	13,2	1,8
GDO'lu besinler mutlu olmamız gereken büyük bir gelişmedir.	31,1	44,3	14,4	6,0	3,0	1,2
Genetiği değiştirilen organizmalar doğadaki besin zincirini bozar.	3,0	9,0	10,2	43,7	33,5	0
Bitkilerin genetik yapılarının değiştirilerek, tuzlu topraklarda daha iyi büyümelerini sağlamak benim açımdan kabul edilebilir.	21,0	34,1	21,6	20,4	2,4	0,6
GDO'lu besinler normal besinlere göre daha az yağ içerecekse onları tüketmek isterim.	32,3	46,7	9,0	9,0	3,0	0
Genetiği değiştirilmiş domatesleri yerim.	38,3	44,3	10,2	5,4	1,8	0

4.3. GDO'lu Besinlerin Öğretimine Yönelik Öz yeterlik ile İlgili Bulgular

Fen Bilimleri öğretmenlerinin öz yeterliliklerinin belirlenmesi amacıyla ankette bulunan GDO'lu Besinlerin Öğretimine Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği (Ek-5) kullanılmıştır. Katılımcılardan ölçekte yer alan 10 madde için “hiç” ile “çok” arasında değişen cevap seçeneklerinden birini işaretlemeleri istenmiş ve bu cevaplar 1'den 9'a kadar değerler verilerek değerlendirilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların cevaplar ortalama (6,24 ± 1,4) değeri ile “oldukça” seçeneğine yakın olarak yoğunlaşmıştır.

Kullanılan ölçekteki sorular “ biraz ile oldukça arasındaki seçenek”(6), “oldukça” (7), “oldukça ile çok arasındaki seçenek” (8) ve “çok” (9) işaretlenerek verilen cevapların yüzdeleri toplanarak tek tek incelendiğinde; Öğretmenlerin % 50,9'nun GDO'lu besinler ile ilgili tartışmalar için gerekli olan materyal ve senaryoları iyi bir şekilde hazırlayabileceğini düşündüğü görülmektedir. Bununla birlikte öğretmenlerin % 58,1'i bu ders için gerekli olan öğrenme kazanımlarını iyi bir şekilde belirleyebileceğini düşünmektedir. Öğretmenlerin % 74,3'ü tartışmalar sırasında öğrencilerin dikkatinin dağılmasını önleyebileceğini düşünmektedir. GDO'lu besinler gibi tartışmalı konuların öğretilmesinde farklı öğretim tekniklerini iyi bir şekilde kullanabileceğini düşünenlerin oranı % 65,2'dir. GDO'lu besinler ile ilgili bir tartışma sırasında öğrencilerin yaratıcı düşünme, analitik düşünme ve eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirebileceğini düşünenlerin oranı % 60,8 olarak belirlenmiştir. GDO'lu besinlerle ilgili bir konuda öğretmenlerin % 68,9'u öğrencilerden gelen soruları iyi bir şekilde yanıtlayabileceğini düşünmektedir. Öğretmenlerin % 68,3'ü öğrencilerin bu konuda kafaları karıştığında yeterli düzeyde alternatif açıklama yapıp, örnekler vereceğini düşünmektedirler. Öğretmenlerin % 65,9'unun canlılarda genetik değişiklik yapılması ile ilgili olarak öğrencilerine etik muhakeme yapmayı iyi bir şekilde öğretebileceğini düşündüğü görülmektedir. Öğretmenlerin % 66,5'i ise GDO'lu besinler gibi tartışmalı konularda yer alan kavramları etkili bir şekilde öğretmek için gerekli basamaklar iyi bir şekilde uygulayabileceğini düşünmektedir. Öğrencilerin GDO'lu besinler ile ilgili farklı inanç ve görüşlerin farkında olmalarını iyi bir şekilde sağlayacağını düşünenler ise % 71,3 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3). Öğretmenlerin cinsiyetlerinin öz yeterlik için istatistiksel açıdan bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir. Ancak öğretmenlerin yaş dağılımlarına göre öz yeterliklerine bakıldığında 39-44 yaş aralığındaki katılımcıların öz yeterliklerinin diğer yaş gruplarına göre düşük çıktığı gözlenmektedir.

Tablo 3. GDO'lu Besinlerin Öğretimine Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği % Dağılımı

İFADELER	CEVAPLAR %									
	Hiç		Çok az		Biraz		Oldukça		Çok	Boş
Tartışmalar için gerekli olan materyal ve senaryoları ne kadar iyi hazırlayabilirsiniz?	4,2	0	9,0	2,4	33,5	6,6	35,3	3,6	5,4	0
Bu ders için gerekli olan öğrenme kazanımlarını ne kadar iyi belirleyebilirsiniz?	1,8	0	6,0	3,0	31,1	9,0	34,7	7,8	6,6	0
Tartışmalar sırasında öğrencilerin dikkatinin dağılmasını ne kadar iyi önleyebilirsiniz?	0,6	0,6	1,8	2,4	18,0	12,0	41,3	9,6	11,4	0,6
GDO'lu besinler gibi tartışmalı konuların öğretilmesinde farklı öğretim tekniklerini ne kadar iyi kullanabilirsiniz?	1,2	0	7,8	3,0	23,4	13,2	38,3	8,4	4,8	0
GDO'lu besinler ile ilgili bir tartışma sırasında öğrencilerinizin yaratıcı düşünme, analitik düşünme ve eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini ne kadar geliştirebilirsiniz?	0,6	0,6	4,2	1,8	31,7	21,6	29,3	6,6	3,6	0
Bu konuda öğrencilerinizden gelen soruları ne kadar iyi bir şekilde cevaplayabilirsiniz?	1,2	0	4,8	1,2	24,0	11,4	35,9	12,6	9,0	0
Bazı öğrencilerin konu ile ilgili olarak kafalarının karıştığını fark ettiğinizde ne kadar alternatif açıklama ve örnekler verebilirsiniz?	0,6	0,6	4,2	1,8	24,6	17,4	35,9	7,2	7,8	0
Canlılarda genetik değişiklik yapılması ile ilgili olarak öğrencilerinize etik muhakeme yapmayı ne kadar iyi öğretebilirsiniz?	1,8	0,6	2,4	0,6	28,7	15,0	35,9	6,6	8,4	0
GDO'lu besinler gibi tartışmalı konularda yer alan kavramları etkili bir şekilde öğretmek için gerekli basamakları ne kadar iyi uygulayabilirsiniz?	0,6	0	4,8	3,0	25,1	19,8	33,5	9,0	4,2	0
Öğrencilerinizin GDO'lu besinler ile ilgili farklı inanç ve görüşlerin farkında olmalarını ne kadar iyi sağlayabilirsiniz?	0,6	0	5,4	1,2	21,6	12,0	38,9	12,0	8,4	0

4.4. GDO'lu Besinlerle İlgili Risk Algıları ile İlgili Bulgular

Anket uygulanan öğretmenlerin GDO'lu besinlerle ilgili risk algılarını belirlemek amacıyla kullanılan ölçekte (EK-2) öncelikle kişisel risk algılarını belirlemek amacıyla “GDO'lu besinlerin sizin için ne kadar riskli olduğunu aşağıdaki rakamlardan birini yuvarlak içine alarak belirtiniz” şeklinde bir madde yöneltilmiştir. Buna göre 0 (hiç risk taşıyor) ile 100 (aşırı riskli) puanları arasında bir değerlendirme yapmaları istenmiştir. Katılımcıların kişisel risk algı ortalamasının 81,76 olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç katılımcıların GDO'lu besinlerle ilgili kişisel risk algısının oldukça yüksek olduğunu göstermektedir.

Ölçek'te bulunan 2. Madde ise katılımcıların genel olarak insanlar için GDO'lu besinlere ilgili risk algılarını ölçmeye yönelik olan “GDO'lu besinler genel olarak insanlar için ne kadar riskli olduğunu aşağıdaki rakamlardan birini yuvarlak içine alarak belirtiniz” maddesidir. Katılımcılardan yine 0 ile 100 arasında bir değeri işaretlemeleri istenmiştir. Katılımcıların verdikleri cevaplarının ortalamasına (81,4557) bakıldığında GDO'lu besinlerin insanlar için riskli olduğu algısının oldukça yüksek olduğu sonucuna varılmaktadır. Ayrıca yapılan istatistiksel analizlerde kadınların GDO'lu besinlere yönelik kişisel, toplumsal ve muhtemel risk algılarının erkeklere göre daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

GDO'lu besinlerin içerdiği muhtemel riskleri ölçmek için kullanılan ölçekte katılımcılardan kendilerine yöneltilen 26 soruya “hiç” (1) ile “aşırı yüksek oranda” (6) arasında bir değer vermeleri istenmiştir. GDO'lu besinlerin içerdiği muhtemel riskleri için verilen cevapların ortalamaları 4,7426 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç katılımcıların GDO'lu besinleri orta dereceden biraz daha yüksek oranda riskli bulduklarını göstermektedir. Bu ölçekte yöneltilen 26 soruyu daha detaylı bir şekilde anlamlandırılmak için “yüksek oran” ve “aşırı yüksek oran” cevap yüzdeleri toplanarak diğer cevap yüzdeleri ile karşılaştırılacak olursa;

Ankete katılan Fen Bilimleri öğretmenlerinin % 37,7'si bu riske maruz kalanlar için bu risk faktörünün yüksek oranda yeni olduğunu düşünmektedir. Öğretmenlerin % 40,7'si ise bu risk faktörünün yeni olmasını “orta derecede” olarak değerlendirmiştir. Katılımcıların % 12'si gen değişikliğini ahlaka uygun bulmakta % 32,9'u ise ahlaka uygun bulmamaktadır. Öğretmenlerin %77,2'si GDO'lu besinlerin çevreye yüksek

oranda zarar vereceğini düşünmektedir. GDO'lu besinler ile ilgili risklerin, faydalarından istifade etmek için kabul edilebilir olduğunu düşünenlerin oranı % 9,6 iken kabul edilemez bulanların oranı % 22,2'dir. Öğretmenlerin % 74,2'si genetiği değiştirilmiş canlıların doğadaki hayvanlara yüksek oranda zarar vereceğini düşünmektedir. Gen değişikliğinin kansere yol açma riskinin yüksek olduğunu düşünenler ise % 82,6'dır. Öğretmenlerin % 86,2'si insanın doğanın dengesini yüksek oranda bozduğunu düşünmektedir. Öğretmenlerin % 56,9'u gen değişikliğinin ani negatif neticelere yüksek oranda yol açacağını düşünmektedir. Öğretmenlerin % 33'ü ise GDO'lu besin insanların kısa vadede ölümüne yüksek oranda neden olacağını düşünmektedir. Bunun yanında gen değişikliğini doğal olmayan faaliyetlerin yüksek oranda bir sonucu olarak düşünenlerin oranı % 64,1'dir. Aynı zamanda öğretmenlerin % 80,8'i gen değişiminin gelecek nesillerdeki çocuklarda hastalıklara yüksek oranda yol açacağını düşünmektedir ve % 64,1'i gen değişikliğini yüksek oranda etik dışı bulmaktadır. Gen değişikliğini doğanın dengesini yüksek oranda bozan insanoğlunun bir ürünü olarak bulanların oranı % 79'dur. Gen değişikliğini insanın çıkarıcılığının yüksek oranda bir sonucu olarak görenlerin oranı ise % 82 olarak tespit edilmiştir. Öğretmenlerin % 82,6'sı gen değişikliğinin etkilerinin zaman içerisinde yüksek oranda artacağını, % 70,6'sı yüksek oranda doğaya karşı yapılan bir uygulama olduğunu ve yine % 70,6'sı günümüzde bilinmeyen negatif etkilere yüksek oranda yol açacağını düşünmektedirler. Gen değişikliği teknolojisi otoriteler tarafından yüksek oranda kontrol altında tutulmalıdır diyenlerin oranı % 83,2'dir. Aynı zamanda gen teknolojisini yüksek oranda korkutucu bulanların oranları da % 77,8 olarak görülmektedir. Gen değişikliğinin yüksek oranda kötü sonuçlarının olacağını düşünenlerin oranı % 77,8'dir. Bu riske kişisel olarak yüksek oranda maruz kalacağını düşünenlerin oranı % 55,1 iken diğer insanların yüksek oranda maruz kalacağını düşünenlerin oranı % 71,8 olarak tespit edilmiştir. Öğretmenlerin % 76,1'i GDO'lu besinler kolay kolay azaltılamayacak risklere yüksek oranda sahip olduğunu düşünürken % 82'si de insanlara zarar vereceğini düşünmektedir. Gen değişikliği geri dönüşümü olmayan negatif etkilere yüksek oranda yol açacağını düşünenlerin oranı % 77,8'dir. Öğretmenlerin % 74,8'i ise genetiği değiştirilen canlıların doğadaki bitkilere yüksek oranda zarar vereceğini düşünmektedirler (Tablo 4).

Tablo 4. GDO’lu Besinlerle ilgili Risk Algıları % Dağılımı

İFADELER	CEVAPLAR %						
	Hiç	Çok az oranda	Az oranda	Orta derecede	Yüksek oranda	Aşırı yüksek oranda	Boş
Bu riske maruz kalanlar için bu risk faktörü ne kadar yenidir?	1,2	3,6	12,6	40,7	30,5	7,2	4,2
Gen değişikliği ahlaki kurallara ne derecede uygundur?	32,9	17,4	14,4	23,4	9,0	3,0	0
GDO’lu besinler çevreye ne kadar zarar verecektir?	0,6	1,8	3,6	16,2	52,1	25,1	0,6
GDO’lu besinler ile ilgili riskler, faydalarından istifade etmek için ne derecede kabul edilebilir?	22,2	25,1	21,6	19,8	8,4	1,2	1,8
Genetiği değiştirilen canlılar doğadaki hayvanlara ne kadar zarar verecektir?	0,6	1,8	4,2	18,0	48,5	25,7	1,2
Gen değişikliği kanserlere ne derecede yol açacaktır?	0,6	1,8	2,4	12,0	42,5	40,1	0,6
İnsanlar doğanın düzenini ne kadar bozmuştur?	0,6	1,8	1,2	10,2	28,7	57,5	0
Gen değişikliği ani negatif neticelere ne kadar yol açar?	0,6	3,0	12,6	26,3	35,9	21,0	0,6
GDO’lu besinler insanların kısa vadede ölmesine ne derecede neden olur?	1,2	10,2	23,4	31,7	22,8	10,2	0,6
Gen değişikliği doğal olmayan faaliyetlerin ne derecede bir ürünüdür?	0,6	1,8	6,0	25,7	41,3	22,8	1,2
Gen değişimi gelecek nesillerdeki çocuklarda hastalıklara ne kadar yol açacaktır?	0,6	0,6	2,4	15,6	45,5	35,3	0
Gen değişikliği ne derecede etik dışıdır?	2,4	3,6	8,4	21,6	40,1	24,0	0
Gen değişikliği ne derecede doğanın dengesini bozan insanoğlunun bir ürünüdür?	0,6	0,6	5,4	14,4	34,1	44,9	0
Gen değişikliği insanların çıkarıcılığının ne derecede bir sonucudur?	0,6	1,2	3,6	12,0	28,1	53,9	0,6

Gen değişikliğinin etkileri zaman içerisinde ne kadar artacaktır?	1,2	0	2,4	13,8	44,9	37,7	0
Gen değişikliği ne derecede doğaya karşı olarak yapılan bir uygulamadır?	1,2	3,0	6,6	18,6	41,9	28,7	0
Gen değişikliği günümüzde bilinmeyen negatif etkilere ne kadar yol açacaktır?	0,6	0,6	7,2	20,4	37,7	32,9	0,6
Gen değişikliği teknoloјisi otoriteler tarafından ne derecede kontrol altında tutulmalıdır?	2,4	1,2	1,2	11,4	31,7	51,5	0,6
GDO teknolojisi ne kadar korkutucudur?	0,6	1,2	4,8	15,6	43,7	34,1	0
Gen değişikliğinin ne derecede kötü sonuçları olacaktır?	0,6	0	3,6	18,0	50,9	26,9	0
Bu riske kişisel olarak ne kadar maruz kalacaksınız?	1,8	3	8,4	31,7	38,3	16,8	0
Bu riske diğer insanlar ne derecede maruz kalacaktır?	0,6	0	3	24,6	46,1	25,7	0
GDO’lu besinler kolay kolay azaltılamayacak risklere ne derecede sahiptir?	0,6	0,6	6	16,2	54,5	21,6	0,6
GDO’lu besinler insanlara ne kadar zarar verecektir?	0,6	0	4,8	12,6	53,3	28,7	0
Gen değişikliği geri dönüşümü olmayan negatif etkilere ne kadar yol açacaktır?	0,6	0,6	4,2	16,8	47,3	30,5	0
Genetiği değiştirilen canlılar doğadaki bitkilere ne kadar zarar verecektir?	0,6	0	7,2	17,4	40,1	34,7	0

4.5. Demografik Özelliklere Göre Karşılaştırmalı Bulgular

Fen Bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besinlerle ilgili bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla, uygulanan bilgi testinde verdikleri “doğru cevapların” ortalaması alınmıştır. Analizlerde çıkan sonuçlara göre katılımcılar bilgi testindeki (EK-3) 8 sorunun en az 5 tanesine doğru cevap verdikleri görülmektedir. Bu sonuç sorulara doğru cevap verme oranının % 72,9 olduğu görülmüştür.

Uygulanan ankette kişisel bilgi ölçeğine (EK-1) verilen cevaplara bakıldığında katılımcıların 55'inin erkek, 104'ünün kadın olarak cinsiyetini belirttiği, 8 kişinin ise cinsiyetini belirtmediği görülmüştür. Bu verilerden yola çıkarak bilgi düzeyi testi, tutum, öz yeterlik ve risk algı ölçeklerinin katılımcılarının cinsiyetine göre dağılımları için yapılan istatistik hesapları 159 kişi üzerinden yapılmıştır (Tablo 5).

Ankete katılan öğretmenlerin bilgi düzeylerinin cinsiyete göre dağılım oranları değerlendirildiğinde, erkeklerin bilgi düzeyinin $5,96 \pm 0,22$ doğru cevap ortalaması ile kadınların bilgi düzeylerinden $5,67 \pm 0,14$ yüksek olduğu görülmüştür. Fakat bu ortalamalara göre kadın ve erkeklerin bilgi düzeyleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamaktadır (Tablo 5).

Ankete katılan öğretmenlerin cinsiyetlerine göre tutumları incelendiğinde ise erkeklerin tutum ortalaması $2,86 \pm 0,06$ kadınların tutum ortalaması ise $2,90 \pm 0,04$ olarak belirlenmiştir. Belirtilen ortalamalara göre katılımcıların GDO'lu besinlere yönelik tutumlarında cinsiyetin istatistiksel açıdan anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmektedir (Tablo 5).

Cinsiyete göre Fen Bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besinlerin öğretime yönelik öz yeterliğine bakıldığında kadınların ortalaması $6,28 \pm 0,14$ olarak erkek katılımcıların ortalaması ise $6,18 \pm 0,20$ olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar istatistiksel olarak cinsiyet faktörünün öz yeterlik açısından da anlamlı bir fark oluşturmadığını göstermektedir (Tablo 5).

GDO'lu besinlerle ilgili risk algılarının cinsiyete göre dağılımına bakıldığında kadınların kişisel risk algılarının $83,54 \pm 1,66$ erkeklerin kişisel risk algılarına $78,11 \pm 2,69$ daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). Toplumsal risk algısında kadınların ortalaması $83,27 \pm 1,71$ olarak, erkeklerin ortalaması ise $77,92 \pm 2,82$ olarak

hesaplanmıştır. Bu oranlar kişisel risk algısında olduğu gibi toplumsal risk algısında da kadınların risk algı ortalamasının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Fakat bu sonuçlar istatistiksel açıdan cinsiyetlerin, kişisel ve toplumsal risk algıları arasında anlamlı bir farklılığa neden olmadıklarını göstermektedir (Tablo 5).

GDO'lu besinlerin içerdiği muhtemel risk algısının cinsiyete göre değişimine bakıldığında ise kadınların $4,85 \pm 0,06$ ortalama ile erkeklerden $4,55 \pm 0,08$ istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermiş olup GDO'lu besinleri daha riskli buldukları sonucuna varılmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. Bilgi Düzeyi, Tutum, Öz Yeterlilik ve Risk algısı Ölçümlerinin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonucu Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	Katılımcı Sayısı	Bilgi Düzeyi Ortalaması	Tutum Ortalaması	Öz Yeterlilik Ortalaması	Kişisel Risk Algısı	Toplumsal Risk Algısı	Muhtemel Riskler
Erkek	55	5,96 ± 0,22	2,86 ± 0,06	6,18 ± 0,20	78,11 ± 2,69	77,92 ± 2,82	4,55 ± 0,08 ^b
Kadın	104	5,67 ± 0,14	2,90 ± 0,04	6,28 ± 0,14	83,54 ± 1,66	83,27 ± 1,71	4,85 ± 0,06 ^a
Sig.(p)		0.251	0.562	0.671	0.073	0.089	0.003
Levene (p)		0.902	0.985	0.381	0,325	0.185	0.313

^{a,b}; Aynı sütunda farklı harfler taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir (p < 0,05).

Ankete katılan 167 öğretmenden 165 tanesi demografik sorular kısmında yaşını belirtmiştir. Belirtilen yaşların en küçüğü 25, en büyüğü 64 olarak belirlenmiştir. Yaş ortalamaları ise 41,9 olarak belirlenmiştir. Buna göre uygulanan anketlerdeki analizlerin anlamlı olabilmesi amacıyla ankete katılan öğretmenler <39, 39-44, >44 olmak üzere üç farklı yaş aralığında değerlendirilmiştir.

Fen Bilimleri öğretmenlerinin bilgi düzeyi ortalamalarının yaşa göre dağılımı incelendiğinde yaşı 39'dan küçük olanların bilgi düzeyi ortalaması 6,09 ± 0,18, yaşı 39 ile 44 aralığında olanların bilgi düzeyi ortalaması 5,76 ± 0,21 ve yaşı 44'ten büyük olanların bilgi düzeyi ortalaması ise 5,73 ± 0,21 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre yaşı 39'dan küçük olan öğretmenlerin bilgi düzeyi ortalaması yaşı büyük olan gruplara göre daha fazladır. Ancak yaş faktörünün bilgi düzeyi üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 6).

Yaş faktörünün ankete katılan öğretmenlerin tutum, öz yeterlik ve risk algılarına etkisi incelendiğinde 39-44 yaş aralığında yer alan öğretmenlerin öz yeterliklerinin diğer yaş aralıklarına göre önemli ölçüde düşük olduğu $5,84 \pm 0,22$ tespit edilmiştir. Yaş faktörünün diğer parametreler üzerine istatistiksel açıdan önemli bir etkisi tespit edilmemiştir (Tablo 6).

Tablo 6. Öğretmenlerin Bilgi düzeyi, Tutum, Öz Yeterlik ve Risk Algılarının Tek Yönlü Varyans Analizi Sonucu Yaş Gruplarına Göre Dağılımı

Yaş Aralığı	Katılımcı Sayısı	Bilgi Düzeyi Ortalaması	Tutum Ortalaması	Öz Yeterlik Ortalaması	Kişisel Risk Algısı	Toplumsal Risk Algısı	Muhtemel Riskler
<39	56	$6,09 \pm 0,18$	$2,95 \pm 0,05$	$6,54 \pm 0,16^a$	$85,37 \pm 2,14$	$83,96 \pm 2,32$	$4,86 \pm 0,07$
39-44	58	$5,76 \pm 0,21$	$2,84 \pm 0,06$	$5,84 \pm 0,19^b$	$78,46 \pm 2,58$	$79,04 \pm 2,64$	$4,69 \pm 0,1$
>44	51	$5,73 \pm 0,21$	$2,87 \pm 0,05$	$6,39 \pm 0,22^a$	$81,37 \pm 2,54$	$81,37 \pm 2,66$	$4,67 \pm 0,08$
Sig.(p)		0.374	0.320	0.029	0.128	0.389	0.222
Levene (p)		0.177	0.667	0.534	0.303	0.545	0.445

^{a,b}; Duncan analiz sonuçlarına göre aynı sütunda farklı harfler taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir ($p < 0,05$).

Fen Bilimleri öğretmenlerinin bilgi düzeyi ortalamalarına mezun oldukları bölümün etkisi incelendiğinde en yüksek oranda doğru yanıtı $6,36 \pm 0,31$ biyoloji bölümü mezunu öğretmenlerin verdiği görülmektedir. Bunu $6,00 \pm 0,58$ doğru cevap ortalaması ile fizik kimya biyoloji (FKB) mezunları izlemektedir. Kimya öğretmeni mezunlarının da $6,00 \pm 0,23$ ortalama ile biyoloji bölümü ve FKB mezunlarının ortalamalarına yakın bir değere sahip oldukları görülmektedir. Fizik bölümü mezunu öğretmenler $5,45 \pm 0,71$ ise en düşük cevap ortalamasına sahiptirler. İstatiksel açıdan ise mezun olunan bölümler ile verilen doğru cevap ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir (Tablo 7).

Tablo 7. Bilgi Düzeyi Ortalamasının Tek Yönlü Varyans Analizi Sonucu Mezun Olunan Bölümlere Göre Dağılımı

Mezun Olunan Bölüm	Katılımcı Sayısı	Bilgi Düzeyi Ortalaması
Fen Bilimleri Öğretmenliği	49	$5,94 \pm 0,20$
Biyoloji Bölümü	14	$6,36 \pm 0,31$
Biyoloji Öğretmenliği	15	$5,73 \pm 0,49$
Fizik Bölümü	11	$5,45 \pm 0,71$
Fizik Öğretmenliği	14	$5,71 \pm 0,38$
Fizik Kimya Biyoloji	3	$6,00 \pm 0,58$
Kimya Bölümü	28	$5,64 \pm 0,28$
Kimya Öğretmenliği	31	$6,00 \pm 0,23$
Sig.(p)		0.825
Levene (p)		0.147

4.6. Ölçülen Parametrelerin Korelasyonları

Uygulanan anketlerin sonucunda katılımcıların GDO'lu besinler ile ilgili bilgi düzeyleri, tutumları, öz yeterlikleri, kişisel ve genel risk algıları gibi parametrelerin birbirleri üzerine etkisi incelendiğinde yalnızca kişisel ve toplumsal risk algıları

arasında pozitif korelasyon olduğu belirlenmiş, diğer parametrelerin birbiri üzerine anlamlı bir etkisi tespit edilmemiştir (Tablo 8).

Uygulanan anket sonucunda katılımcıların yaşları ile bilgi düzeyi ortalamaları arasındaki korelasyon ilişkisine bakıldığında sonucun $-0,064$, tutum ortalamaları ile arasındaki korelasyonun $-0,146$, öz yeterlik ile $0,007$, kişisel risk algısı ile $-0,084$, toplumsal risk algısı ile $-0,041$ ve muhtemel risk algısı ile $-0,086$ olduğu sonucu çıkmıştır.

Bilgi düzeyi ortalaması ile tutum ortalaması arasındaki korelasyon ilişkisine bakıldığında sonucun $0,009$ olduğu, bilgi düzeyi ve öz yeterlik ortalamasında $0,217$ olduğu, bilgi düzeyi ortalaması ile kişisel algı ortalamasının ilişkisine bakıldığında $-0,138$, toplumsal risk algı ortalaması ile $-0,101$ olduğu ve bilgi düzeyi ile muhtemel risk algısı arasındaki korelasyon ilişkisinin $-0,069$ olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlara göre bilgi düzeyi ile diğer hiçbir parametre arasında korelasyon ilişkisine rastlanmamıştır. Tutum ortalamasının öz yeterlik ortalaması ile arasındaki korelasyon $0,046$, kişisel risk algısı ile arasındaki korelasyon $-0,072$, toplumsal risk algısı ile tutum ortalaması arasındaki korelasyon $-0,120$, muhtemel risk algısı ile tutum ortalaması arasındaki korelasyon $-0,071$ olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre tutum ortalaması ile diğer parametreler arasında bir korelasyon ilişkisine rastlanmamıştır.

Öz yeterlik ortalamasının kişisel risk algısı ile arasındaki korelasyon $0,169$, toplumsal risk algısı ile arasındaki korelasyon $0,147$, muhtemel risk algısı ile arasındaki korelasyon $0,300$ olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre öz yeterlik ortalamasının diğer parametrelerle arasında bir korelasyon ilişkisine rastlanmamıştır.

Kişisel risk algısı ile toplumsal risk algısı arasındaki korelasyon $0,897$ olarak hesaplanmıştır. Kişisel risk algısı ile muhtemel risk algısı arasındaki korelasyon ise $0,564$ olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre kişisel risk algısı ile toplumsal risk algısı ve muhtemel risk algısı arasında pozitif korelasyon ilişkisine rastlanmıştır ($P<0,01$). Aynı zamanda toplumsal risk algısı ile muhtemel risk algısı arasında da $0,538$ olarak hesaplanan bir pozitif korelasyon ilişkisine rastlanmıştır ($p<0,05$).

Tablo 8. Katılımcıların GDO'lu Besinler İle İlgili Bilgi Düzeyleri, Tutumları, Öz Yeterlikleri, Kişisel, Toplumsal ve Muhtemel Risk Algılarının Korelasyonu

	Bilgi Düzeyi Ortalaması	Tutum Ortalaması	Öz Yeterlik Ortalaması	Kişisel Risk Algısı	Toplumsal Risk Algısı	Muhtemel Risk Algısı
Yaş	-0.064	-0,146	0,007	-0,084	-0,041	-0,086
Bilgi Düzeyi Ortalaması		0.009	0.217	-0.138	-0.101	-0.069
Tutum Ortalaması			0,046	-0,072	-0,120	-0,071
Öz yeterlik Ortalaması				0,169	0,147	0,300
Kişisel Risk Algısı					0,897**	0,564*
Toplumsal Risk Algısı						0,538*
Muhtemel Risk Algısı						

*: p<0.05 **:p<0.01

5. TARTIŞMA

5.1. Bilgi düzeyi

GDO'lu ürünlerin yoğun bir şekilde yaşamımıza girmesi ve buna bağlı sorunların tartışılması ile birlikte bu konuda eğitim çalışmalarının yapılması da zorunlu hale gelmiştir. Toplumun eğitimi ve bunun için öğretmenlerin yeterliliği ön plana çıkmış olsa da bu konuda çok fazla araştırma yapılmamaktadır. Oysa bireylerin ve onların oluşturduğu toplumun tüm sosyobilimsel konularda eğitilmesinden öğretmenler sorumludur. Ancak sosyobilimsel konularda yeterli araştırmanın olmaması ve yapılan çalışmaların da genellikle öğrenciler ile yapılmış olması (Ergin v.d., 2008; Özel v.d., 2009; Özdemir, Güneş ve Demir, 2010; Sönmez, 2011; Demir ve Düzleyen, 2012; Kaya, Gürbüz ve Derman, 2012; Uzunkol, 2012; Baltacı, 2013; Özden v.d., 2013) bu araştırmayı gerekli hale getirmiştir. Öğretmenlerin konuyla ilgili öz yeterliğinin ve tutumlarının belirlenmesinin amaçlandığı bu araştırmada Fen Bilimleri öğretmenlerinin öz yeterliliklerini ölçmek amacıyla farklı veri toplama araçları kullanılmıştır ki bunlardan biri de bilgi testidir. Öğretmenlerin bilgi düzeyi belirleme testine verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde genellikle konu ile ilgili bilgi düzeylerinin yeterli olduğu görülmektedir. Kullanılan bu testte doğru cevapların oranının % 72,9 olduğu saptanmıştır ki bu da öğretmenlerin GDO hakkında genel bir bilgiye sahip olduğunu göstermektedir. Daha önce tüm İlköğretim öğretmenleri ile yapılan bir çalışmada, Fen Bilimleri öğretmeni olsun olmasın, genel olarak öğretmenlerin konu ile ilgili bilgilerinin yeterli olmadığı sonucuna varılmıştır (Çiçekçi, 2008). Oysa bizim araştırmamızda Fen Bilimleri öğretmenlerinin bilgi düzeylerinin yeterli olduğu görülmektedir. Bu durum belki de geçen süre içerisinde öğretmenlerin konuya daha fazla ilgi duymalarında veya bu konuların hayatımıza fazla girmesi ile medyada daha sık yer almasından kaynaklanabileceği kanısındayız. Bilgi testindeki sorular ayrı ayrı irdelendiğinde öğretmenlerin en fazla doğru yanıt verdikleri sorunun, “Bitkilerde gen transferinin kullanıldığı alanlardan biri de hastalıklara karşı daha dirençli soyların elde edilmesidir.” yani öğretmenler daha çok organizmaların neden genetiğinin değiştirilmesine ihtiyaç duyulduğu konusunda bilgilenme gereksinimi duymuş veya bu yönüyle medyada fazla yer aldığı için bu konu daha çok ilgilerini çekmiştir. Bilgi testinde yer alan sorulardan, “Genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken normal domatesler gen içermez.”

sorusu ile “Bir bitkinin genlerinin değiştirilmesi için hücrelerinin öldürülmesi gerekir”, “GDO’lu besinler sindirilemez” ifadeleri birlikte değerlendirildiğinde aslında öğretmenlerin genetik konusunda basit temel bilgilere sahip oldukları görülmektedir. Örneğin; “Genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken normal domatesler içermez” ifadesi % 89,8 , “Bir bitkinin genlerinin değiştirilmesi için hücrelerinin öldürülmesi gerekir.” ifadesi % 86,8, “GDO’lu besinler sindirilemez.” ifadesi ise % 83,2 gibi yüksek oranlarda doğru cevap almıştır. Öyleyse konuyu anlatma veya basit temel bilgileri aktarma konusunda bir eksiklik olmadığına göre gerekli eğitimi de verebiliyor olmaları gerekir. Bu durumda GDO ile ilgili bilgiler ile bazı temel genetik bilgilerin konuyla ilgili içeriğe yansıtılırsa veya müfredatta okutulması zorunlu bilgiler olarak yer alırsa öğrencilerin eğitimi için yeterli olacaktır. Çünkü öğretmenlerin konu hakkında yeterli bilgiye sahip oldukları gözlenmektedir.

Bilgi testinde en az doğru cevabın verildiği ifade “Besinlerin lezzetini arttırmak için genetik mühendisliği teknikleri kullanılır” ifadesidir. Aslında bu özellik GDO’lu ürünlerin doğal ürünlere karşı tercih nedeni olabilecek en önemli avantajlarından biridir. Ancak öğretmenlerin besin değerini arttırmak için veya genetiği değiştirilmiş bir organizmada yapılacak herhangi bir genetik müdahalenin mühendislik teknikleriyle yapılabileceği konusunda daha önce herhangi bir düşünceye sahip olmadıkları görülmektedir. Oysa adından da anlaşılacağı gibi bir organizmanın genleriyle oynanacaksa bu birçok açıdan genetik mühendisliği ile yapılmaktadır. Öğretmenlerin yine benzer şekilde, “Bir bitkinin genetik yapısının değiştirilmesiyle bitkinin gübre ve ilaca olan ihtiyacı azaltılır” ifadesi en düşük doğru cevabın verildiği ikinci ifade olmuştur. Bu durumda da bitkinin genetik yapısında ne gibi değişiklikler yapılabileceği konusunda tam bilgilenmediklerini veya en azından konu hakkında ilgisiz kaldıklarını göstermektedir. Nitekim bu ifadeyle benzer düzeyde doğru cevap verilen ”Karbonhidrat, protein ve yağlar gibi temel besinler genetik mühendisliğinin kullanıldığı biyoteknolojik metotlarla üretilebilir” ifadesinde de yine GDO’lu ürünlerin hazırlanış tekniği ile ilgili öğretmenlerin çok fazla ilgilenmedikleri görülmektedir. Bu üç ifadeden yola çıkarak öğretmenlerin GDO’lu ürünlerin somutlaşmış avantajlarına rağmen ön yargıya sahip oldukları söylenebilir. Öğretmenlerin GDO’nun avantajları ile ilgili bilgi sahibiyken bu avantajlardan nerelerde yararlandığını tam olarak düşünmemelerinin tartışılması geren bir konu olduğunu kanısındayız. Örneğin

öğretmenler, “Bitkilerde gen transferinin kullanıldığı alanlardan biri de hastalıklara karşı daha dirençli soyların elde edilmesidir.” ifadesine % 92,2 oranında doğru cevap verirken, ”Karbonhidrat, protein ve yağlar gibi temel besinler genetik mühendisliğinin kullanıldığı biyoteknolojik metotlarla üretilebilir.” ifadesine sadece % 56,3, “Bir bitkinin genetik yapısının değiştirilmesiyle bitkinin gübre ve ilaca olan ihtiyacı azaltılır.” ifadesine % 62,3, “Besinlerin lezzetini arttırmak için genetik mühendisliği teknikleri kullanılır.” ifadesine ise % 63,5 oranında doğru cevap vermişlerdir. Bu ifadelere verilen cevaplar değerlendirildiğinde öğretmenlerin GDO hakkında sahip olduğu bilgilerin teorik bilgilerle sınırlı kaldığı ve günlük hayattaki kullanımları hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmektedir. Bu durumun öğretmenlerin güncel gelişmeleri takip edememelerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Bilgi testinde yer alan en az oranda “doğru” cevap ve en yüksek oranda “bilmiyorum” cevabı verdikleri ifade olan “Deli dana hastalığı hayvanların genetiğinin değiştirilmesinin bir sonucudur” ifadesi yine öğretmenlerin genetik değişimi nasıl ve hangi yönde olabileceği konusunda yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadıklarını göstermektedir. Hâlbuki yukarıda belirtilen ifadeden de anlaşabileceği gibi GDO’lu ürünlerde organizmanın hastalıklara yatkınlık değil direnç kazanmaları için genetik yapılarıyla oynandığı ifadesi yer almaktadır. Bu durumda genetiği değiştirilmiş organizmaların hastalıklara yatkınlık değil dirençli olmaları için yapıldığının düşünülmesi gerekirdi. Oysa öğretmenlerin yarısından bile daha azı bu soruya doğru cevap verebilmiştir.

Bu değerlendirmeler ışığında öğretmenlerin konu ile ilgili bilgilenmelerinin temel bilimsel bilgiler veya akademik yapılanma sonucu oluşmadığı ve bilgileri medyadan, mesleki etkileşimden veya ders kitaplarındaki yüzeysel bilgiden edinmiş olabilecekleri kanısını uyandırmaktadır. Nitekim öğretmenlerin bilgi düzeyleriyle mezun oldukları bölümler arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık olmaması sanki üniversitelerde her bölümde GDO hakkında hemen hemen aynı düzeyde eğitim verildiği izlenimini oluşturmaktadır. Hâlbuki fizik, kimya, biyoloji temel alanları ile eğitim fakültelerinin Fen Bilgisi Programı’ndaki müfredat birbirinden çok büyük oranlarda farklılık göstermektedir. Öyleyse öğretmenlerin sahip oldukları bilgiler eğitim sürecinde kazanılmış bilgilerden ziyade daha sonradan her öğretmenin benzer düzeyde oluşturabileceği ortalama bilgi olarak kalmaktadır. Örneğin, en azından “Biyoloji

Bölümü” mezunlarının veya “Fen Bilgisi Öğretmenliği” mezunlarının diğer bölümlerden mezun olanlara göre bilgi düzeylerinin daha yüksek olması beklenirdi.

Öğretmenlerin bilgi testiyle ilgili durumları genel olarak değerlendirilecek olursa konuyu anlatabilecek düzeyde oldukları ve müfredatta yer alan şekliyle bilinçli bir şekilde öğretebilecekleri izlenimi oluşmaktadır. Ancak GDO’lu ürünlerde genetik yapının nasıl veya hangi yönde değiştirilebileceği konusunda eksik oldukları veya çok ilgilenmedikleri izlenimi ortaya çıkmaktadır. Belki de hem GDO’lu ürünler hem de diğer bazı sosyobilimsel konularda öğretmenlerin hizmet içi eğitim alması veya ek kaynaklarla desteklenmesi gerekmektedir.

5.2. Tutum

Herhangi bir kişinin bir konuyla ilgili öğrenmeleri, konu hakkındaki tutumuna, algılarına ve olumlu ya da olumsuz önyargılarına göre farklılıklar göstermektedir. Öğretmenlerin de öğrenme ya da öğretme yönünde gösterecekleri eğitsel davranış, konuya karşı tutumlarıyla yakından ilişkili olup olumlu tutum geliştirdikleri konuları daha büyük heyecanla anlatmalarını sağlayacaktır. Bu nedenle öğretmenlere GDO ile ilgili tutumlarının belirlenmesi amacıyla uygulanan tutum ölçeği değerlendirilerek GDO’lu besinler hakkındaki genel tutumlarının ne olduğu ortaya konmuştur. Bu konuyla ilgili Sjöberg (2005), yaptığı çalışmada verilerin daha iyi anlaşılabilmesi için tutum kavramını altı faktör altında incelemiştir. Bunlar “gen teknolojisinin kabul edilmesi” ve “reddedilmesi”, “sosyal güven”, “bilime güven”, “tüketici niyeti” ve “politikaların kabul edilmesi” olarak isimlendirilmiştir. Yapılan araştırmada gen teknolojisinin reddedilmesi ile ilgili olarak bu teknolojinin sadece endüstriye yararı olacağı ve insanlık adına büyük bir yarar sağlamayacağı, GDO’lu ürünlerin insanlara zarar vereceği ve politikacıların GDO’lu ürünlere karşı çok daha dikkatli olması gerektiği vurgulanmıştır. Öte yandan ekonomik sebeplerle insanların hayvan ve bitki genlerini değiştirmelerinin doğru olmayacağı ve uzmanlar GDO’nun riskleriyle ilgili emin değillerse bunu halka bildirmeleri gerektiği konusunda katılımcıların büyük oranda fikir birliğine sahip olduğu gözlenmektedir. Gen teknolojisinin kabul edilmesine yönelik olarak katılımcılar, GDO’ya karşı olanların gerici ve cahil olduğunu ve GDO ile ilgili konuşmanın gereksiz ve saçma olduğunu belirtmişlerdir. Halkın niyetiyle ilgili

olarak eğer normal ürünlere oranla GDO'lu ürünler daha kaliteli, lezzetli ve uzun süre saklanabilecek koşullara sahip ve ekonomik olarak da aynı ücrete tabii ise bu ürünü tercih edeceğini söyleyenlerin ve GDO'lu ürünleri yemekle ilgili herhangi bir negatif görüşü olmadığını söyleyenlerin çok düşük bir yüzdeye sahip olduğu gözlenmiştir. GDO'lu ürünlerin normal ürünlere göre % 20 daha ucuz olması ve bu ürünlerin normal ürünlere oranla daha az yağ içermesi durumunda bu ürünü satın almaktan çekinilmeyeceği konusunda büyük oranda negatif cevapların verildiği gözlenmektedir.

Yaptığımız çalışmada tutum ölçeğine verilen cevaplar genel olarak değerlendirildiğinde öğretmenlerin GDO'lu besinlerle ilgili genellikle olumsuz tutum içinde oldukları görülmektedir. Örneğin, ölçekte yer alan: “GDO'lu besinleri yemek güvenli değildir” ifadesine öğretmenler % 81,4 oranında olumsuz tutum belirten yanıt vermişlerdir. Yine aynı şekilde “Genetiği değiştirilmiş domatesleri yerim.”, veya “Genetiği değiştirilmiş buğdaydan üretilen ekmeği yerim.” şeklindeki ifadelere de sırasıyla % 82,6 ve % 79,6 oranında olumsuz tutum içinde olduklarını belirten yanıtlar vermişlerdir. Bugün özellikle genç nüfus için tehlikeli olmaya başlayan hastalıkların başında obezite gelmektedir. Öğretmenlerin bu gerçeği bilmelerine rağmen “GDO'lu besinler normal besinlere göre daha az yağ içerecekse onları tüketmek isterim.” ifadesine karşı da aynı olumsuz tutumda oldukları görülmektedir. Tüm bu ifadelere verilen yanıtların istisnasız şekilde olumsuz olması, öğretmenler için GDO'lu besinleri tüketmenin sağlıksız bir durum olduğunu düşündüklerini ortaya koymaktadır.

Yukarıda belirtilen ifadelere karşı öğretmenlerin olumsuz tutum içinde olmalarının nedenini genellikle GDO'lu besinlerin sağlıkları ile ilgili olumsuz bir sonuç oluşturabileceği kaygısından kaynaklandığını düşündüğümüzde yedikleri besinlerin sağlıklarında yaratacağı sorunları da göz ardı edemediklerini söyleyebiliriz. Örneğin, “Meyve ve sebzelerin uzun süre taze kalmasını sağlayabilmek amacıyla genlerinin değiştirilmesine karşıyım” ifadesine öğretmenler % 85 oranında olumsuz tutum içeren yanıt verilmiştir. Bu da gösteriyor ki öğretmenlerin büyük çoğunluğu yiyeceklerin doğal süreçler içerisindeki değişimlerine razıdırlar ve dışarıdan bir müdahale ile bu doğal sürecin bozulmasının zararlı olabileceğini düşünmektedirler. Bu kaygı aynı zamanda sadece kendileri için değil doğa için de ortaya çıkmaktadır ki doğada yalnızca insan için yapılan müdahaleleri içeren ifadelere değil diğer canlılar ile ilgili ifadelere de aynı olumsuz tutum sonucunu doğurmuştur. Öğretmenlerin “GDO'lu besinler doğal dengeyi

bozar.” ifadesine de yine % 84,4 gibi yüksek bir oranla katıldığı görülmektedir. Öğretmenlerin kendilerine ilişkin sağlık, ekonomi ya da kaygılarının dışında doğa ve doğal süreçlerle ilgili kaygı taşımaları Fen Bilimleri öğretmenleri için beklenen bir durumdur çünkü Fen Bilimleri öğretmenleri doğada var olan doğal süreçleri ve bu süreç içinde her canlının kendine özgü fonksiyonunun olduğunu bilmektedirler. Dolayısıyla dışarıdan yapılacak müdahalelerin bu doğal işleyişte sorunlara yol açacağını düşünmeleri oldukça doğaldır. Fen Bilimleri öğretmenlerinin doğada var olan ekosistemler içindeki canlıların oluşturduğu besin zincirlerinin işleyişinden ve birbirleri ile olan ilişkilerinden de bilgi sahibi birer eğitimci olduğunu biliyoruz. Bu nedenle “Genetiği değiştirilen organizmalar doğadaki besin zincirini bozar” ifadesine % 77,2 gibi yüksek bir oranda olumsuz tutum içeren yanıtlar vermeleri bilgileriyle bağlantılı olarak beklenen bir sonuç olmaktadır. Genetik mühendisliği pek çok uygulamanın yanı sıra canlıların genetik yapılarını değiştirerek daha önce yaşamaları zor olan ortamlara adaptasyonlarını sağlamak ve böylece canlılara farklı yerlerde de yaşayabilme olanağı sağlamaktadır. Bununla ilgili olan “Bitkilerin genetik yapılarının değiştirilerek, tuzlu topraklarda daha iyi büyümelerini sağlamak benim açımdan kabul edilebilir.” ifadesi içinde öğretmenler % 55,1 oranında olumsuz tutum içeren yanıtlar vermişlerdir. Yani bir canlının üstün özellikler kazanacaksa genetiğinin değiştirilmesinde bir sakınca görmemektedirler. Öğretmenlerin GDO’lar hakkında geliştirmiş oldukları bu olumsuz tutumun en önemli nedenlerinin GDO’lu besinlerin sağlıksız, tehlikeli ve doğal dengeyi bozabilecek ürünler olarak sıklıkla medyada gündeme getirilmiş olması ve kendi eğitimleri içerisinde almış oldukları bilgilerin yeniden hatırlanması olduğunu düşünmekteyiz.

Toplum GDO konusunda bilgilendirmeye çalışanların başında eğitimciler gelmektedir. Fen Bilimleri öğretmenlerinin de içinde bulunduğu eğitim camiası, sosyobilimsel konuları her yönüyle ele alıp toplumu bu konuları bilinçli olarak tartışabilecek düzeye getirmek için uğraşmaktadır. Bunu yaparken çevre örgütleri gibi sivil toplum örgütleriyle işbirliği yapmak genelde olumlu sonuçlar oluşturmaktadır. GDO ile ilgili tehlikeleri ve GDO’nun olumsuz yönlerini topluma anlatmak amacıyla çevre örgütleriyle işbirliği içinde bilinçlendirme çalışmalarını doğal olarak yapmaları gereken öğretmenlerin, % 74,8 gibi yüksek bir oranla çevre örgütlerinin GDO’lu besinlerle ilgili tutumlarına benzer tutum sergilemeleri beklenen bir sonuçtur. Öğretmenler genellikle

bilim ve teknolojideki gelişmeleri olumlu karşılayan bir meslek grubunun bireyleridirler. Ancak bu gelişmelerin ürünü olarak görülen GDO'lu besinlerin kullanılması yönünde kaygıları nedeniyle hiç de mutlu olunması gereken bir gelişme olarak görmemektedirler. Bu yaklaşımları GDO'lu besinlerin mevcut durumdaki olumlu ya da olumsuz etkilerinden ziyade gelecekte ne gibi bir sorun doğuracağıyla ilgili kaygılarından kaynaklanmaktadır. Nitekim öğretmenler oldukça negatif olarak yaklaştıkları GDO'lar ile ilgili çalışmaların desteklenmesine de karşı bir tutum içindedirler. GDO'ların desteklenmesi, düzenlenmesi, kontrol edilmesi denilince akla ilk gelen devletin bu konuyla ilgili yapacağı yasal düzenlemelerdir. Zaten Türkiye'de 18.03.2010 tarihinde yürürlüğe giren 5977 sayılı "Biyogüvenlik Kanunu" gereğince GDO ve ürünlerinin onay alınmaksızın piyasaya sürülmesi, kullanılması veya kullandırılması, genetiği değiştirilmiş bitki ve hayvanların üretimi, GDO ve ürünlerinin piyasaya sürme kapsamında belirlenen amaç ve alan dışında kullanımı, GDO ve ürünlerinin bebek mamaları ve bebek formülleri, devam mamaları ve devam formülleri ile bebek ve küçük çocuk ek besinlerinde kullanılması yasaktır. Ülkemizde GDO'lar çıkan kararnamelerle yemlerde kullanılabilir haldedir (Biyogüvenlik kanunu, 2010; Biyogüvenlik kurul kararı, 2011). Fakat bunun insan sağlığı için ilerde bir zarar oluşturup oluşturmayacağı tartışmalı bir konudur.

Yapılan çalışmada Fen Bilimleri öğretmenlerinin GDO ile ilgili tutumlarının belirlenmesi amacıyla uygulanan ölçek değerlendirildiğinde GDO'lu besinlerle ilgili olarak öğretmenlerin genellikle olumsuz tutum içinde oldukları sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu konuyla ilgili daha önce yapılan çalışmalarda da öğrenci ve öğretmen adaylarının GDO'lu ürünler hakkındaki tutumlarının olumsuz olduğu görülmektedir (Özel v.d., 2009; Özdemir, Güneş ve Demir, 2010; Sönmez, 2011; Özden v.d., 2013). Gerek daha önce öğrenci ve öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalarda gerekse bizim Fen Bilimleri öğretmenleriyle yapmış olduğumuz çalışmada GDO'lu ürünlerle ilgili olumsuz tutumun ortaya çıkmasının gerçek nedenlerinin ortaya konması gerekmektedir. Normalde toplumsal eğitimin temel öğesi durumunda olan öğretmenlerin tüm eğitim yaşamlarında bilimsel verilere göre hareket etmeleri gerekmektedir. Ancak öğretmenlerin olumsuz tutumlarının sahip oldukları bilimsel verilerden mi yoksa yazılı ve görsel basının konuyu ele aliş şeklinden mi kaynaklandığı tam olarak bilinmemektedir. Aslında yaptığımız çalışmada öğretmenlerin GDO'larla ilgili genel

bilgilere sahip oldukları görülmüş olsa da GDO'ların olumsuz yönleriyle ilgili deneysel verilere dayalı bilgilerle karşı tutum içinde oldukları kanaatinde değiliz. Bu nedenle belki de konunun uzmanı olan kişiler tarafından müfredatta olumlu - olumsuz yönleriyle ilgili bilimsel bilgilerin yer alması gerektiğini düşünmekteyiz.

5.3. Öz Yeterlik

Herhangi bir görevdeki kişinin işini iyi yapabilmesi konuyla ilgili bilgi birikimine, becerilerine ve her türlü eylemi gerçekleştirebilecek alt yapısına bağlıdır. Daha önce bu durumla ilgili çeşitli tanımlamalar yapılmış ve öne çıkan kavram olarak “öz yeterlik” üzerinde durulmuştur. Bandura (1997), “Bireylerin olası durumlar ile başa çıkabilmek için gerekli olan eylemleri ne kadar iyi yapabildiklerine ilişkin yargıları”na öz yeterlik algısı demiştir. Bandura (1997), öz yeterlik inancını etkileyen dört temel kaynak olduğunu ortaya koymuştur. Bu kaynaklardan en etkili olan doğrudan deneyimlerdir. Bireyler doğrudan girmiş oldukları işler sonucunda başarılı ya da başarısız sonuçlar alabilirler. Elde edilen sonuçlar bireyin öz yeterlik inancını etkilemektedir. Bu bağlamda başarılı yaşantı sonuçları olumlu öz yeterlik inancı gelişimi sağlarken, başarısız sonuçlar ise öz yeterlik inancının olumsuz yönde gelişimini sağlamaktadır. Öz yeterlik inancını etkileyen ikinci kaynak dolaylı yaşantılardır. Bireylerin kendilerine benzer kişileri gözlemlemeleri sonucunda yapmış oldukları etkinliklerin sonuçlarının değerlendirilmesi sürecidir. Bu süreçte etkinliklerin sonuçları üzerinden bireyin kendisinin aynı sonucu alıp almayacağı konusunda yargılarını güçlendirerek öz yeterlik inancını olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilir. Öz yeterlik inancını etkileyen üçüncü kaynak sözel iknadır. Bireylerin bir etkinliği başarabilmesi ya da başaramaması konusunda yapılan teşvik, öneri ve nasihatler öz yeterlik inancını olumlu ya da olumsuz yönde etkiler. Öz yeterlik inancını etkileyen dördüncü kaynak psikolojik durumlardır. Bireylerin bir etkinliği, görevi başarabilme ya da başaramama yönündeki beklentileri öz yeterlik inancını olumsuz yönde etkilemektedir. Ashton (1984), öğretmenler için öz yeterlik tanımını; “Öğrencilerin performanslarını etkileme kapasitelerine olan inançlarıdır. ” şeklinde yapmıştır. Ashton (1984), öğretmenlik öz yeterlik inancının, öğrenci başarısını önemli ölçüde etkileyen öğretmenlik özelliklerinden biri olarak belirtmektedir. Öğretmen öz yeterlikleriyle ilgili yapılan çalışmalar, öz yeterlik inancı yüksek olan öğretmenlerin

öğretme konusunda daha istekli (Gibson ve Dembo, 1984; Schunk, 1985; Tuckman ve Sexton, 1990), yöntemleri kullanma konusunda daha yetenekli ve sınıf yönetimi konusunda daha başarıları olduklarını göstermiştir (Gibson ve Dembo, 1984; Saklofske, Michayluk ve Randhawa, 1988; Woolfolk ve Hoy, 1990). Öz yeterlikleri yüksek olan öğretmenlerin öğrencilerle iletişimlerinin yüksek olduğu, öğrencileri daha iyi motive ettiği ve öğretim ortamı oluşturma konusunda daha yetenekli olduğu ortaya konmuştur (Fritz v.d., 1995). Öğretmenlerin öz yeterlik inançları, öğrencilerin öğrenme konusundaki güdülenmelerini artırma ve daha yüksek düzeyde benlik algısı oluşturmalarını da etkilemektedir (Midgley, Feldlaufer ve Eccles, 1989). Bandura'nın (1977) "Sosyal öğrenme" kuramında öne sürdüğü öz yeterlik kavramı bu kadar etkili olduğu için biz de çalışmamızda sosyobilimsel konulardan biri olan GDO'lu besinler konusunun öğretimi ile ilgili öğretmen öz yeterliklerini araştırdık. Öz yeterliğin konunun öğretimi açısından ne kadar önemli olduğu görülmektedir. Araştırmamız sonucunda öğretmenlerin GDO'lu besinlerin öğretiminde öz yeterliklerinin orta seviyede çıkmış olması GDO konusunun öğretiminde öğretmenlerin öz yeterlikleri açısından bir sorun yaşamayacaklarını göstermektedir.

Daha önce yapılan çalışmalarda genellikle Fen Bilimleri öğretmen adaylarının GDO konusundaki öz yeterliğine bakılmış ve farklı sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin, Baltacı'nın (2013), yaptığı çalışmada Fen Bilimleri öğretmen adaylarının öz yeterliğinin orta düzeyin üstünde olduğu belirtilmiştir. Yine Sönmez'in (2011), çalışmasında öğretmen adaylarının öz yeterliği orta düzeyde çıkmıştır. Fen Bilimleri öğretmenleri ile yaptığımız bu çalışmada da öğretmenlerin öz yeterliklerinin hemen hemen orta düzeyde olması öğretmenlerin bilgi testi sonuçları ile karşılaştırıldığında beklenilmeyen bir sonuç olmuştur. Bilgi düzeyi yüksek olan bireylerin öz yeterliklerinin de yüksek olması beklenirdi. Öğretmenlerin % 74,3'ü öğrencileri tartışmalar sırasında iyi bir şekilde önleyebileceğini düşünürken ancak % 58,1'i bu ders için gerekli olan öğrenme kazanımlarını iyi bir şekilde belirleyebileceğini düşünmektedir. Yaptığımız çalışmada ortaya çıkan bu sonuçlar incelendiğinde öğretmenlerin her ne kadar bilgi düzeyleri yüksek çıkmış olsa bile GDO hakkında öğrencilerine hangi bilgileri hangi düzeyde vermeleri gerektiği konusunda kendilerini çok fazla yeterli görmedikleri izlenimi doğmaktadır.

Öğretmenlerin sınıf yönetimi konusunda öz yeterliklerinin yüksek olduğu görülmektedir. Bunun öğretmenlerin sahip oldukları deneyimden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Nitekim çalışmaya katılan öğretmenlerin 25-65 yaş aralığında olmaları ve ortalamanın orta yaşın üstünde olması, öğretmenlik mesleğinde oldukça deneyimli olmaları ve sınıf yönetimini iyi yapabilme yeterliliğini kazanmış olmaları bu konuda öz yeterliklerinin yüksek olmasının beklenebileceği sonucunu doğurmaktadır. Bulgularda çıkan sonuçlara göre genel öz yeterlik oranları yüksek çıksa bile öğretmenlerin yaşlarına göre öz yeterlikleri arasında bir fark olması beklenirdi. Ancak yaşı 39'dan küçük olanlarının öz yeterlik ortalaması $6,54 \pm 0,16$, 39 ile 44 yaş arasında olan öğretmenlerin ortalaması $5,84 \pm 0,19$ ve yaşı 44'ten büyük olan öğretmenlerin öz yeterlik ortalaması ise $6,39 \pm 0,22$ çıkmıştır. Yani istatistiki olarak yaş aralıklarıyla öz yeterlikleri arasında bir ilişki söz konusu değildir.

Herhangi bir konuyla ilgili öz yeterliği yüksek olan bir öğretmen o konunun öğretimi için her türlü materyal ve metodu kullanabilmeli ve konuyla ilgili eğitim öğretim senaryoları hazırlayabilmelidir. Yaptığımız çalışmadaki anket sonuçlarına göre öğretmenlerin öz yeterlikleri orta düzeydedir. Sonuçlar göstermektedir ki öğretmenlerin yalnızca % 50,9'u GDO hakkındaki tartışmalar için gerekli olan materyal ve senaryoları çok iyi bir şekilde hazırlayacağını düşünmektedir. Hâlbuki öz yeterliğin yanında günümüzde gelişen teknolojinin de öğretmenlere yardımcı olacağını düşünürsek internet aracılığıyla pek çok bilgiye, görsele kolayca ulaşabilmeleri ve bilgisayar kullanımı sayesinde hızlı bir şekilde materyallerini hazırlayabilmeleri gerektiğini düşünmekteyiz. Yine aynı şekilde öğretmenlerden GDO'lu besinler gibi tartışmalı bir konuda farklı öğretim tekniklerini çok iyi şekilde kullanabileceklerini düşünen öğretmenlerin oranının % 52 gibi yüksek sayılmayacak bir oranda olmasının sebebi, öğretmenlerin çoğunluğunun bu tip sosyobilimsel konuların öğretimi hakkında yeterli eğitim almayışları olabilir. Eğitim fakültelerinde edinilen temel bilimlerin öğretim yöntemlerinin yanı sıra GDO gibi tartışmalı konuların da nasıl öğretilbileceğinin, hangi öğretim tekniklerinin olduğunun ve bu tekniklerin nasıl uygulandığının bilinmesi ve bu konuda eğitimlerin verilmesi gerektiği kanısındayız. Toplumun genelinde var olan eleştirel ve analitik düşünme becerisi geliştirememesi sorununun Fen Bilimleri öğretmenlerinde de çarpıcı şekilde öne çıktığını görmekteyiz. Öğretmenlerin % 60,8'i gibi ortalama bir kısmı sadece GDO'lu besinler ile ilgili bir tartışma sırasında

öğrencilerinin yaratıcı düşünme, analitik düşünme ve eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini iyi bir şekilde geliştirebileceğini düşünmektedir. Bunun en önemli nedeninin öğretmenlerin de eğitim hayatları boyunca bu üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerine katkıda bulunabilecek bir şekilde eğitim almamış olmaları olduğu kanısındayız. Öğretmenlerin bu eksikliğini, bilgi testindeki temel bilgiler hakkındaki sorulara verdikleri doğru cevap oranlarının, bilgiyi kullanmaya yönelik sorulara verdikleri doğru cevap oranlarından yüksek olmasıyla da örtüştürmekteyiz. Öz yeterlik testindeki: “Bu konuda öğrencilerinizden gelen sorulara ne kadar iyi bir şekilde cevap verebilirsiniz?” sorusuna % 68,9 oranında olumlu yanıt vermeleri öğretmenlerin konu hakkında yüksek bilgi sahibi olsalar dahi kendilerini tamamen yeterli hissetmediklerini göstermektedir. Sosyobilimsel konularda bilim insanlarının devam eden çalışmalarıyla birlikte sürekli olarak yeni bilgiler ortaya koyması da öğretmenlerin yeterli olamama duygusunu tetikleyebilir. Aynı zamanda öğretmenlerin % 68,3’ü de öğrencilerinin kafası karıştığında yeterli alternatif açıklayabileceğini ve çeşitli örnekler verebileceğini belirtmektedir. Bu noktada öğretmenlerin GDO hakkındaki bilgi düzeyinin yüksek olmasına rağmen konu hakkında alternatif açıklamalar ve örneklemeler yapabilme yeteneğinin orta düzeyde olduğunu söyleyebiliriz. Öğretmenlerin alternatif bilgilere ulaşmak için kullandıkları kaynakların dergi, gazete, televizyon vs. yerine daha derinlemesine bilgi içeren çok özel kaynaklar olması durumunda bu oranın artacağını düşünmekteyiz. Sosyobilimsel konulardan bahsedildiğinde akla ilk gelen sorulardan biri de yapılacak uygulamanın etik olup olmadığıdır. Özellikle canlılarla ilgili yapılan çalışmalarda, o canlıya uygulanacak deneysel yöntemin etik olup olmadığı, o canlılar açısından ve doğa açısından uygun olup olmadığı ve ortaya çıkacak etik durumlarla ilgili kaygılardır. Sosyobilimsel konularla ilgili etik durumların ortaokul düzeyindeki çocuklara anlatılması aslında ciddi bir sorumluluk gerektirmektedir. Yaptığımız çalışmada Fen Bilimleri öğretmenlerinin % 65,9’u canlılarda genetik değişiklik yapılması ile ilgili olarak öğrencilere etik muhakeme yapacak kadar gerekli olan bilgileri verebileceğini düşünmektedir. Bu sonuç öğretmenlerin almış olduğu doğa bilimleri ilgili temel bilgiler çerçevesinde canlılar üzerinde yapılacak genetik çalışmaları ve bu çalışmaların getirdiği olumlu ve olumsuz sonuçları etik açıdan değerlendirebilecek bilgi ve beceriye sahip oldukları fikrini oluşturmaktadır. Ayrıca öğretmenlerden öğrencilerin GDO’lu besinler ile ilgili farklı inanç ve görüşlerin

farkında olmalarını da iyi bir şekilde sağlayabileceklerini düşünenlerin % 71,3 gibi yüksek bir oranda olması, bu konuya her yönüyle hâkim oldukları ve bilgileri farklı kaynaklardan irdeleyerek alabildikleri sonucunu desteklemektedir. Fakat öğretmenlerden GDO'lu besinler konusunda yer alan kavramları etkili bir şekilde öğretmek için gerekli basamakları uygulayabileceklerini düşünenlerin oranının ancak % 66,5'lerde olması öğretim tekniklerini uygularken hangi basamakları nasıl uygulayacakları konusunda çok da net olmadıkları kanısındayız. Bu duruma göre öğretmenler genel olarak kendilerini, daha deneyimli ve bildikleri konuların felsefesini yapacak düzeyde yeterli gördükleri ancak bilgiyi uygulama, aktarma ve geliştirme konusunda ise öz yeterliklerinin aynı düzeyde olmadığı kanısındayız. Belki de bu aşamaları ayrı ayrı ortaya koyacak çalışmalar yapılması yararlı olacaktır.

5.4. Risk Algısı

GDO'lar ile ilgili tartışmalar 1990'larda başlamış ve günümüzde olumlu ya da olumsuz yönleri ile ilgili taraf olanlar arasında halen devam etmektedir. Dünyadaki nüfus artışının ortaya çıkardığı besin ihtiyacı artışını GDO'lu ürünlerin gerekliliğiymiş gibi savunuların yanı sıra gelecekte birçok sorunu ortaya çıkaracağını düşünenler halen yeni bilgilerle kendi savlarını kanıtlamaya çalışmaktadırlar. Günümüzün kaçınılmaz teknolojik ürünü olan GDO'nun kullanılması veya kullanımının önlenmesi konusunda taraf olmadan önce yeterli bilgiye sahip olunması ve bu konuda toplumun eğitilmesi durumu ortaya çıkmaktadır. GDO konusunda daha önce yapılan çalışmalarda (Ergin v.d., 2008; Özdemir, Güneş ve Demir, 2010; Sönmez, 2011; Kaya, Gürbüz ve Derman, 2012; Uzunkol, 2012; Özden v.d., 2013) genellikle çeşitli kademelerdeki (lise, üniversite) öğrenciler ve öğretmen adayları örneklem olarak seçilmiş ve öğrencileri kapsayan bu çalışmalarda genellikle GDO ile ilgili olumsuz algılama olduğu ortaya çıkmıştır. Yani öğrencilerin risk algıları yüksek olup GDO'lu ürünlerin kullanılması konusunda olumsuz algıya sahip oldukları ileri sürülmüştür. Bizim çalışmamızda öğrencilerden ziyade GDO konusunda eğitim verme görevini üstlenmiş olan Fen Bilimleri öğretmenleri örneklem olarak seçilmiştir. Elde edilen bulgulara göre öğretmenlerin GDO'lu besinlere yönelik hem kişisel risk algıları hem toplumsal risk algıları hem de muhtemel risk algılarının yüksek olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin

konu hakkındaki araştırmaları incelerken rastlayacakları literatürlerin çoğunda GDO'nun hem olumsuz hem olumlu yönlerinden bahsediliyor olması, bunun yanında GDO hakkında yapılan yayınların genellikle olumsuz içerikli olması ve bu konunun kanunlar çerçevesinde ele alınıp çeşitli sınırlamalar getiriliyor olması risk algısını yükseltiyor olabilir. Yapılan çalışmada kadınların risk algısının erkeklere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Zaten daha önce çeşitli alanlarda yapılmış olan çalışmalar da gıda ürünleri, çocukların beslenme ve gelişimiyle ilgili tüm genel konularda kadınların duyarlılıklarının ve algılarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu nedenle GDO'lu ürünlerle ilgili genellikle olumsuz bilgilendirme ve olumsuz tutum geliştirilmesi yukarıdakine benzer kaygıların doğmasına neden olmuş olabilir (Erişik, 2012).

Fen Bilimleri öğretmenlerinin GDO ile ilgili riskli algılarının hangi düzeyde olduğunu daha iyi anlaşılması için sorulara verilen cevapları tek tek değerlendirmemiz gerekir. Öncelikle katılımcıların GDO gibi bir riske maruz kalanlar için bu risk faktörünün yeni olduğunu düşünenlerin oranına baktığımızda bu oranın % 37,7'lerde kaldığını görüyoruz. Buradan anlaşılıyor ki Fen Bilimleri öğretmenleri GDO'nun aslında çok yeni bir konu olmadığını bilmektedirler. Bu doğru bir yaklaşımdır çünkü GDO konusu son 5 yıldır özellikle gündeme gelmesine rağmen aslında yaklaşık 25 yıldır üzerinde çalışılan bir teknolojidir. Belki de öğretmenlerin bu 25 yıllık süreçte GDO'lu ürünlerle ilgili ne tür verilerin olduğunu bilmeleri risk algılarını etkileyebilecek ve konuyla ilgili daha doğru bir yaklaşım içine girmelerini sağlayacaktır. Doğaldır ki diğer bütün sosyobilimsel konularda olduğu gibi GDO'lar da bizzat insanların hayatına girmeye başlayınca insanlar tarafından çeşitli yönleriyle değerlendirilmeye başlandılar. Bunların başında gen değişikliği gibi bir canlı türünün DNA'sına yapılan müdahalenin ahlaki kurallara ne derece uygun olduğu konusu gelmektedir. Bu çalışmada Fen Bilimleri öğretmenlerinin % 32,9 gibi bir kısmı gen değişikliğini ahlaki kurallar açısından hiçbir şekilde kabul edilebilir bulmamaktadır. Ahlaki kurallara uygun olup olmadığıyla ilgili algıları değerlendirildiği zaman öğretmenlerin sadece % 12'si GDO'nun ahlaki kurallara uygun olduğunu düşünmektedirler. Yani çok büyük bir çoğunluğu canlı yapısında insan eliyle değişiklik yapılmasını ve onlara kendi istediğimiz özelliklerin kazandırılmasını çok da doğru bulmamaktadırlar. Benzer şekilde gen değişikliğinin etik olup olmadığıyla ilgili ifadeyi de % 64,1 oranında etik bulmadıklarını belirtmişlerdir.

Nitekim canlıların özelliklerinde yapılan bu değişikliklerin insanlığın faydası için yapıldığı söylene de öğretmenler farklı açılardan değerlendiriyor olmaları ki bu durumu etik bulmamaktadırlar. Bunu “GDO’lu besinler ile ilgili riskler, faydalarından istifade etmek için ne derecede kabul edilebilir?” sorusuna % 68,9 oranında katılmadıkları ve katılanlarının oranının yalnızca % 10,6 da kalmasıyla da desteklemiş oluyorlar.

Doğaya hâkim olma çabasında olan insanlığın aşırı hırsı ve akıl almaz teknolojik gelişmeler birçok sorunu da beraberinde getirmeye başlamıştır. Yapılan çalışmalar için kaynak oluşturmak amacıyla doğa sürekli tahrip edildiği, kaynaklar sınırsız hırslar nedeniyle tüketildiği ve bu aşırı tüketimin sonucunda hem oluşan atıklar hem de doğal döngü tahrip edildiği için çok ciddi çevre sorunları ortaya çıkmaya başlamıştır. Günümüzde bu çevre sorunları artık insanlık için büyük problemler oluşturmaya başlamıştır. Çevreye verilen zararlar etkilerini gün geçtikçe daha fazla göstermektedir. Örneğin, küresel iklim değişikliği bugün insanlığın en önemli gördüğü sorunlardan biridir çünkü sonuçları pek çok doğal afet ve bunların yol açtığı ölümlere neden olmaktadır. Bu sorunların, insanların yarattığı teknolojiden ve hızla artan endüstrileşmeden kaynaklandığı artık herkesin bildiği bir gerçektir. Ankette “GDO’lu besinler çevreye ne kadar zarar verecektir?” sorusuna % 77,2 oranında zararın yüksek olacağını belirten cevap vermişlerdir. Bu sonucun şu anda küresel ısınmaya bağlı çeşitli sorunların ortaya çıkmasından kaynaklanan genel algılamaya bağlı olup olmadığı veya gerçekten GDO’lu ürünlerin çevre üzerindeki etkisiyle ilgili yeterli bilgiye sahip olup olmadığından mı kaynaklandığını tahmin etmek son derece zordur. Ancak katılımcıların “İnsanlar doğanın düzenini ne kadar bozmuştur?” sorusuna % 86,2 gibi yüksek bir oranda “bozar” cevabını verilmiş olmasının nedeninin, insanlarda “doğa ve canlılara yapılan müdahale, doğal dengeyi bozar” kaygısının yaygın olmasından kaynaklandığı kanısındayız. Fen Bilimleri öğretmenleri doğal çevreleri, besin zincirlerini, türlerin doğadaki görevlerini yeterli düzeyde bilebilen bir eğitimci grubudur. Görünen odur ki doğanın işleyişine insanın müdahalesinin düzeni bozduğunu düşünmektedirler. Buna paralel olarak gen değişikliğini % 80 gibi yüksek bir oranla doğanın dengesini bozan insanoğlunun bir ürünü olarak görmekteyiz.

Gen değişikliği aslında öncelikle insanları daha uzun ve daha sağlıklı yaşatmak adına yapılmak istenilen bir teknolojidir. Gerek genetik çalışmalar (ki bunun sonucu

oluşturulan GDO'lu ürünler) gerekse tüm teknolojik gelişmelerin amacı ya ekonomik nedenlerle, insanların hayatını kolaylaştırmak nedeniyle ya da sağlık ve ömür uzunluğunu arttırmak için yapılmaktadır. Dolayısıyla yapılan çalışmaların hep insanların çıkarına olduğu algısı genel olarak herkesin kabul ettiği bir durum haline almıştır. Bu algı muhtemelen öğretmenlerde de aynı şekilde oluşmuştur. Çünkü öğretmenler de % 82 gibi bir oranda gen değişikliğinde insanların çıkarıcılığının yüksek olduğu düşünmektedirler. Fakat % 77,8 gibi yüksek bir oranda gen değişikliğinin korkutucu olduğunu yine %77,8 oranıyla gen değişikliğinin sonuçlarının kötü olacağını düşünmektedirler. Bunun sebebinin GDO'larla ilgili yapılan çalışmalarda olumlu veya olumsuz bir sonuca ulaşılmadığından kaynaklandığını düşünmekteyiz. GDO'larla ilgili söylenen olumlu etkilerin yanında pek çok da olumsuz etkiden söz edilmektedir. Fakat günümüzde gerçekleşen olumsuz olaylardan, bunların başında hastalıkları alabiliriz, hiçbiri için bu güne kadar “Kesinlikle GDO'nun neden olduğu bir hastalıktır.” şeklinde açıklama yapılmamıştır. İnsanlar artan hastalıklara neden ararken bunu geçmişte olmayan bugünlerde hayatımıza giren teknolojilere yormaktadırlar. Bugün nedeni tam olarak bilinmeyen ve tedavisi de her zaman kesin sonuçlar vermeyen hastalıkların başında kanser gelmektedir. Öğretmenlere “Gen değişikliği kansere ne derece yol açacaktır?” sorusunu sorduğumuzda % 82,6 gibi büyük bir çoğunluğunun yüksek oranda kansere neden olacağını düşündüğünü görmekteyiz. Gen değişikliğinin ani negatif etkilere yüksek oranda yol açacağını düşünenlerin oranı ise % 56,9'dur. Ani negatif etkilerin olacağı düşüncesi yüzdesinin çok büyük olmamasının sebebinin GDO'nun etkilerinin hemen görülmemesi olduğunu düşünmekteyiz. Katılımcıların sadece % 33'ü GDO'lu ürünlerin insanların kısa vadede ölmesine yüksek oranda neden olacağını düşünmektedirler. Bu şekilde düşünmelerinin nedeni bilim insanlarının genelde sosyobilimsel konularda yaptıkları “Etkilerini gelecekte göreceğiz.” şeklindeki ucu açık ifadeleri ve bugüne kadar hiçbir ölüm ve sağlıkla ilgili negatif bulguların GDO ile ilişkilendirilmeyişinden kaynaklanıyor olabilir. Öğretmenlerin % 82,6'sı gibi büyük çoğunluğu gen değişikliğinin etkilerinin zaman içerisinde yüksek oranda artacağını düşünmektedir. Bu artışın bilinmeyen negatif etkilere yüksek oranda yol açacağını düşünenlerin oranı ise % 70,6'dır. Teknoloji herhangi bir sınır tanımadan hızla değişip gelişirken, uygulamaların etkisinin hemen görülmeşi zamanla bazen kötü sonuçlar doğura bilmesi bu kaygılara neden oluyor olabilir. Öğretmenlerin GDO'nun neden

olduğu gelecekle ilgili kaygılarını ölçen bir soru olan “Gen değişimi gelecek nesillerdeki çocuklarda hastalıklara ne kadar yol açacaktır?” sorusuna % 80,8 gibi çoğunlukla “yüksek oranda” yanıtını verenlerin olması gelecek için endişeli olduklarını ortaya koymaktadır.

Normalde canlılardaki mutasyonlar doğal süreç içerisinde kendiliğinden olmaktadır. Ancak günümüzde insanlar, ilişkilendikleri canlılar üzerinde doğal olmayan yollarla birçok mutasyon veya genetik değişiklik yapabilmektedirler. Fakat günümüzde insan eliyle ve belli amaca yönelik olarak yapılan gen değişiklikleri doğanın normal işleyişini sonuçları tahmin edilmeyecek kadar hızlı bir şekilde değiştirmektedir. Bu noktada insanların artık canlıların doğal seleksiyonu yerine insanlık türünün çıkarlarına göre şekillenen yapay seleksiyonu tercih etme yoluna doğru gittiği görülmektedir. Fakat insanlık tek başına doğayı yönlendirebilecek bütün bilgilere şu anda sahip olamadığından bu uygulamaların doğaya karşı yapıldığı düşünülebilir. Yaptığımız çalışmada da öğretmenlerin % 70,6’sı gen değişikliğini yüksek oranda doğaya karşı yapılan bir uygulama olarak düşünmektedirler. Doğaya karşı yapılan müdahalelerin tüm canlılara zarar verecek olması dolayısıyla insanlara da zarar vermesi beklenen bir sonuçtur. Öğretmenlerin de % 82’si GDO’lu besinlerin insanlara zarar vereceğini düşünmektedir. Bu zararın hastalık, ölüm veya herhangi bir tahmin edilemeyecek sonuç olması muhtemeldir. Aynı zamanda genetiği değiştirilen canlıların doğadaki bitkilere yüksek oranda zarar vereceğini düşünenlerin oranı % 74,8 iken genetiği değiştirilen canlıların doğadaki hayvanlara yüksek oranda zarar vereceğini düşünenlerin oranı benzer şekilde % 74,2’dir. Buradan anlaşılmaktadır ki öğretmenler yalnızca insanlık için değil doğada yaşayan bütün canlılar için genetiğin değiştirilme işlemi bir risk olarak görmektedirler. Fen Bilimleri öğretmenlerinin doğadaki besin zincirlerini ve zincirlerle oluşan besin ağlarını, canlıların genetik yapılarında olan değişimleri ve değişimlerin popülasyonlara etkilerini oldukça iyi bildiklerini düşünmekteyiz. Doğada var olan bu düzen bozulduğunda sonuçlarının büyük tehlike oluşturabileceğini düşünüyor ve canlıların aleyhine olacak şekilde birbirini tetikleyen bir etki yapabileceğini düşünüyor oldukları kanısındayız. Aynı zamanda öğretmenlerin % 76,1’i GDO’lu besinlerin kolay kolay azaltılamayacak risklere yüksek oranda sahip olduğunu düşünmektedir. Sonuçları bu kadar uzun vadede ortaya çıkabilecek bir gelişme eğer kötü sonuçlar doğuracak olursa bu kötü sonuçların etkilerinin bir anda azaltılabileceğini düşünmek çok zordur.

Hele ki bu sonuçlara neden olacak şey canlıların DNA'sında meydana gelen değişiklikler ise tekrar başa dönmenin zor olacağına düşünülmesi oldukça kabul edilebilir bir durumdur. Yine bu düşünceyle aynı doğrultuda olarak gen değişikliğinin, geri dönüşümü olmayan negatif etkilere yüksek oranda yol açacağını düşünenlerin oranı % 77,8'dir. Ankete katılan öğretmenlerin % 55,1'i GDO'lar ile ilgili risklere yüksek oranda maruz kalacağını düşünürken, % 71,8'i diğer insanların bu riske maruz kalacağını düşünmektedir. Fen Bilimleri öğretmenleri GDO konusuyla ilgili bilgi sahibi oldukları ve belki GDO'nun bazı olumsuz yönlerini de bildikleri için kendilerini bir şekilde GDO'lu ürünleri kullanmama veya daha bilinçli kullanma konusunda uygun seçimi yapacak kadar yeterli hissediyor olabilirler. Fakat toplumda bu konularla hiç ilgilenmeyen hatta GDO kelimesinin anlamını dahi bilmeyen insanların olduğunu varsayarsak bu insanların, eğer GDO gerçekten zararlı bir teknoloji ise kendilerini nasıl koruyacaklarını bilmemelerini düşünmeleri oldukça doğaldır. Düşüncelerinin bu yönde olduğunu "Gen değişikliği teknolojisi otoriteler tarafından ne derece kontrol altında tutulmalıdır?" sorusuna % 83,2 gibi bir çoğunlukla bu kontrolün yüksek oranda olması gerektiğini belirten cevap vermeleriyle desteklemektedirler. Öğretmenlerin GDO'yu riskli buldukları ve bu riskin otoriteler tarafından korunmasını istediklerini biliyoruz ki Türkiye'de GDO dahil biyoteknolojik gelişmeler "Biyogüvenlik" kanunları çerçevesinde düzenlenip denetlenmektedirler. Ancak kanuna aykırı olmasına rağmen Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı 28/05/2014 tarihli yönetmelik değişikliği ile gıda ürünlerinde, % 0,9 oranında GDO bulunduran gıdaların üretim ve satışına izin vermiştir. T.C. Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının bu yönetmelik değişikimi ile 29/05/2014 tarihinde yaptığı basın açıklaması şöyledir: "Biyogüvenlik Kurulu geçtiğimiz yıllarda, 'sadece yem amaçlı olarak kullanılmak üzere' 3 soya ve 14 mısır geninin ithalatına izin vermiştir. Ancak, sadece yem amaçlı ithal edilen bazı ürünlerde, mer'i mevzuatımızda bulaşma ve bulaşma miktarının ne olduğu hususu yer almadığından, GDO'lu olmadığı halde, bulaşmadan kaynaklanan mağduriyetler yaşanmıştır. Yapılan bu değişiklik ile 'bulaşma' kavramına açıklık getirilerek bu tereddüt, eksiklik ve mağduriyetlerin giderilmesi amaçlanmıştır. Bu yeni düzenleme, hukuki sorunları bertaraf etmek ve tereddütleri gidermek amacıyla hazırlanmış olup, GDO'nun gıdada kullanımına izin vermeye yönelik değildir" (TGTHB, 2014).

İnsanları böylesine ilgilendiren bir konuda düzenlenen yönetmelikler, değiştirilen mevzuatlarda yer alan bilgilerle ilgili toplumun fikir yürütebilmesi için bu konuda bilgi sahibi olması gerekmektedir. Bu nedenle temel bilgilenmelerin olduğu okullarda sosyobilimsel konularla ilgili bilgilendirilmelerin yapılmasının gerekli olduğu kanısındayız.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yaptığımız çalışmanın sonucunda Fen Bilimleri öğretmenlerinin GDO konusunda bilgili oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bulgularımızda karşılaştığımız sonuçlara göre öğretmenlerin sahip olduğu bu bilgiye cinsiyet, yaş ve öğretmenlerin bitirdikleri bölüm faktörlerinin bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin GDO konusundaki bilgilerinin daha çok temel bilgi düzeyinde olduğu, GDO'nun uygulanma alanları ve kullanımının yaratacağı sonuçlar konusunda düşüncelerinin çok fazla olmadığını düşünmekteyiz.

Genel olarak GDO konusunda Fen Bilimleri öğretmenlerinin tutumunun ise olumsuz olduğu sonucuna varılmıştır. Ulaşmış olduğumuz bulgular sonucunda öğretmenlerin tutumunda cinsiyet ve yaş faktörlerinin herhangi bir etkisi olmadığı saptanmıştır. Öğretmenlerin geliştirdiği bu olumsuz tutumun en önemli nedeninin bilgi kaynağı olarak kullanılan yazılı veya görsel medyanın yaptığı yanlış yayınların olduğunu düşünmekteyiz. Aynı zamanda GDO konusunda yapılan yasal düzenlemelerin GDO'lu ürünlerin kullanımıyla ilgili bazı kurallar oluşturmak yerine sanki sınırlayıcı nitelikler taşıyor şeklinde algılanmasının kaygı düzeylerini arttırdığı kanısındayız.

Fen Bilimleri öğretmenlerin GDO konusunun öğretimine yönelik öz yeterlikleri orta düzeyde ($6,24 \pm 1,4$) çıkmıştır. Bu konudaki öz yeterliğin üst düzeylere ulaşamamasının sebebinin öğretmenlerin GDO konusunda temel bilgilere sahip olmalarına rağmen uygulamalar ve bu uygulamaların sonuçlarıyla ilgili bilgilerinin eksik olmasından kaynaklandığını kanısındayız. Aynı zamanda sosyobilimsel konuların öğretimi ve üst düzey düşünme becerileri geliştirme konusunda da kendilerini çokta fazla yeterli hissetmedikleri sonucuna vardık. Öğretmenlerin öz yeterliğine cinsiyetin ve yaşın etkine bakıldığında cinsiyetin öz yeterlikte bir etkiye sahip olmadığı ancak yaş gruplarına

bakıldığında ise 39-44 yaş aralığındaki öğretmenlerin öz yeterliğinin ankete oluşturulan diğer yaş gruplarına göre düşük çıktığı saptanmıştır.

GDO'lar konusunda Fen Bilimleri öğretmenlerinin kişisel, toplumsal ve muhtemel risk algılarının benzer şekilde yüksek çıktığı görülmüştür. Öğretmenlerin risk algısının en çok GDO'nun insan sağlığına vereceği zarar konusu üzerinde olduğu görülmektedir. Cinsiyet faktörünün risk algısında etkisine bakıldığında ise kadınların risk algısının erkeklere göre daha üst düzeyde olduğu, katılımcıların yaşının ise risk algısında bir farklılığa neden olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anketlerde ölçülen parametrelerin korelasyonlarına bakıldığında ise sadece toplumsal, kişisel ve muhtemel risk algıları arasında pozitif korelasyona rastlanmıştır. Diğer parametreler arasında korelasyon bulunamamıştır.

6.1. Öneriler

Fen Bilimleri öğretmenlerinin GDO'lar ile ilgili bilgi, tutum, öz yeterlik ve risk algılarına yönelik çalışmamızda elde edilen bulgular çerçevesinde aşağıda yer alan önerilerin yararlı olacağı kanısındayız.

1. Öğretmenlerin bilgiyi kullanma ve bunu yaşama dönüştürme konusunda istenilen düzeye getirilmesi için sosyobilimsel konularda hizmet içi eğitim verilmesinin yararlı olacağı kanısındayız.
2. Öğretmenlerin sosyobilimsel konulara karşı duyumları sonucu oluşan önyargıları ile değil bilimsel bilgiler ışığında akılcı bir şekilde yaklaşımları sağlanmalıdır.
3. Biyoloji ve Fen Bilimleri öğretmenliği gibi GDO ile ilgili alanları olan fakültelerde GDO gibi sosyobilimsel konularla ilgili öğretmenlerde farkındalık yaratabilecek dersler konulmalıdır.
4. Sosyobilimsel konularla ilgili toplumu bilinçlendirilmesi yönünde medya yönlendirmelerinden ziyade okullarda bilimsel bilgi ile eğitim verilmesi gerekmektedir.
5. Öğretmen yetiştirmekle görevli olan eğitim fakültelerinin öğretim programlarına sosyobilimsel konular mutlaka eklenmeli ve bu konuların öğretimine yönelik bilimsel alt yapı oluşturmalıdır.

6. Hizmet içi eğitim çalışmalarında konu uzmanı akademisyenlerden yararlanılmalı ve öğretmen adaylarının yetiştirilmesiyle ilgili düzenlemeler yapılmalıdır.
7. GDO gibi sosyobilimsel bir konunun anlatımı için materyal ve senaryo hazırlayabilmek adına öğretmenlerin etkin internet kullanıcısı olmasını sağlayacak özellikle iletişim teknolojilerinden yararlanmalarını sağlayacak hizmet içi eğitimler verilmelidir.
8. Eğitim fakültelerindeki öğretim programlarında yer alan topluma hizmet uygulamaları içerisinde sosyobilimsel konuların yer alması davranış geliştirme veya farkındalık açısından yararlı olabilir.
9. Öğretmenlere, bilgi edinirken yazılı ve görsel medya gibi bazen yanlış yayın yapabilecek kurumlar yerine bilgilerini daha güvenilir kaynaklardan almaları konusunda eğitim verilmelidir.
10. Özellikle sosyobilimsel konularda öğretmenlerin geleneksel öğretim yöntemleri yerine alternatif öğretim yöntemlerini kullanmaları için öğretmen kılavuz kitaplarında bu konulara yönelik yöntem ve tekniklerin ayrıntıları verilmeli ve öğretmenlerin bunları uygulaması yönünde uyarılar yapılmalıdır.

7. KAYNAKLAR

Ashton, P. T., 1984. "Teacher efficacy: A motivational paradigm for effective teacher education." *Journal of Teacher Education*. 35(5), 28-32.

Aslan, D., Şengelen, 2010. M., "Farklı Boyutlarıyla Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar." *Ankara Tabip Odası Yayınları*, 1-118.

Baltacı S., 2013. "Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Bir Konudaki (GDO'lu Besinler) Öğretim Öz Yeterlilikleri Ve Bu Yeterliliklerin Epistemolojik İnançlar İle İlişkileri." Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Bolu.

Bandura, A., 1977. "Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change." *Psychological Review*, 84(2), 191-215.

Bandura, A., 1997. Self-efficacy: The exercise of control. New York: W. H. Freeman Company.

Başaran, P., Kılıç, B., Soyyiğit, H., Yengün, H., 2004. "Public Perceptions of GMOs in Food in Turkey: A Pilot Survey." *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 2 (3&4), 25-28.

Bayram, G., Kibar, F.S., 2014. Ortaokul Fen Bilimleri 5. Sınıf Ders Kitabı. Sevgi yayınları. Ankara.

Bıkmaz, H. F., 2004. "Sınıf öğretmenlerinin fen öğretiminde öz yeterlilik inancı ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması", *Milli Eğitim Dergisi*, 161.

Biyogüvenlik Kanunu, 2010. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/03/20100326-7.htm> (20.11.2014).

Biyogüvenlik Kurul Kararı, 2011.

<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/12/20111224-11.htm> (20.11.2014).

Brainard, J., 2005. Washington Update, Chronicle of Higher Education. 51, 30-38.

Cardarelli, P., Branguinho, M. R., Ferreira, R.T.B., Cruz, F. B., Gemal A. B., 2005. "Detection of GMO in Food Products in Brazil: The INCQS Experience." *Food Control*, 16, 859-866.

Crne-Hladnik, H., Peklaj, C., Košmelj, K., Hladnik, A., & Javornik, B., 2009. "Assessment of Slovene Secondary School Students' Attitudes to Biotechnology in Terms of Usefulness, Moral Acceptability and Risk Perception." *Public Understanding of Science*, 18(6), 747-758.

Çelik, V., Balık D.T., 2007. "Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO)." *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 23(1-2), 13-23.

Çırakoğlu, B., 2002. "Genetik Uygulamalar." *Bilim ve Teknik Dergisi*. Mayıs 2002 Sayısının Eki. 2-3.

Çiçekçi, O., 2008. "İlköğretim Okullarında Görevli Öğretmenlerin Transgenik Ürünler (GDO) Konusundaki Bilgilerinin Ve Görüşlerinin Belirlenmesi." Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

Darçın, E.S., Türkmen, L., 2006. "A Study of Prospective Turkish Science Teachers' Knowledge at The Popular Biotechnological Issues." *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 7(2),1-13.

Day, S.P., Bryce, T.G.K., 2010. "Does the Discussion of Socio-Scientific Issues Require a Paradigm Shift in Science Teachers' Thinking?", *International Journal of Science Education*, 1-28.

Demir, B., Düzleyen, E., 2012. "İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin GDO Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi." X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiri. Niğde.

Demirci, A., 2008. "Perceptions and Attitudes of Geography Teachers to Biotechnology: A Study Focusing on Genetically Modified (GM) Foods" *African Journal of Biotechnology*, 7(23), 4321-4327.

DPT, 2000. VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, DPT: 2515-ÖİK: 533. Ankara.

Driver, R., Newton, P., Osborne, J., 2000. "Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms". *Science Education*, 84, 287-312.

Durant, J., Evans, G., Thomas, G., 1992. Public understanding of science in Britain: the role of medicine in the popular representation of science. *Public Understanding of Science*, 1(2), 161-82.

Ekici, G., 2009. "Biyoloji öz-yeterlik ölçeğinin Türkçeye uyarlanması." *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 111-124.

Ekinci, M. S., Akyol, İ., Karaman, M., Özköse, E., 2005. "Hayvansal Biyoteknoloji Uygulamalarında Güncel Gelişmeler." Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 8(2), 89-95.

Erdoğan, M., Özel, M., Uçak, M., Prokop, P., 2009. "Development and Validation of an Instrument to Measure University Students' Biotechnology Attitude." *Journal of Science & Technology Education*, 18, 255-264.

Ergin, I., Gürsoy, Ş. T., Öcek, Z. A., Çiçeklioğlu, M., 2008. "Sağlık meslek yüksek okulu öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalara dair bilgi tutum ve davranışları." *TAF Prev Med Bull*, 7(6), 503-508.

Ergin, I., Karababa, A.O., 2011. “Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar: Sağlığa Zararlarını Kanıtlamak Neden Zor?” Sorunlar ve Riskin İpuçları. *Türkiye Halk Sağlığı Dergisi*, 9(2),113-122.

Erişik, E., 2012. “1-12 Yaş Arası Çocuğu Olan Annelerin Çocuk Beslenmesi ve Gıda Katkıları Konusunda Bilgi ve Davranışa Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi.” Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Erzurum.

Fritz, J. J., Miller-Heyl, J., Kreutzer, J. C., MacPhee, D., 1995. “Fostering Personnel teaching efficacy through staff development and classroom activities.” *Journal of Educational Research*. 88(4), 200-209.

Gayford, C., 2002. “Controversial Environmental Issues: A Case Study For The Professional Development Of Science Teachers”, *International Journal of Science Education*, 24, 1191-1200.

Gibson. S., Dembo, M. H., 1984. “Teacher efficacy: A construct validation.” *Journal of Educational Psychology*. 76(4), 569-582.

Goodrum, D., Hackling, M., Rennie, L., 2001. “The status and quality of teaching and learning of science in australian schools”, *Research in Science Education*, 31(4), 455-498.

Hill, R., Stanisstreet, M., Boyes, E., O’Sullivan, H., 1999. “Genetically Engineered Foodstuffs: School Students' View”, *International Journal of Environmental Studies*, 56 (6), 785-799.

Holst-Jensen, A., 2009. “Testing for Genetically Modified Organisms: Past, Present and Future Perspectives.” *Biotechnology Advances*, 27, 1071-1082.

ISAA, 2014. <http://isaaablog.blogspot.com.tr/2013/04/top-ten-facts-about-biotechgm-crops-in.html> (10.09.2014).

Kahveci, D., Özçelik, B., 2008. "Attitudes of Turkish Consumers towards Genetically Modified Foods" *International Journal of Natural and Engineering Sciences*, 2(2), 53-57.

Karlı, B., Bilgiç, A., Çelik, Ş., 2009. "İki Basamaklı Birden Fazla Sınırlı Bağımlı Değişkenlerin Mikroekonomi Alanlarına Uygulanışı: Türkiye'de Genetiği Değiştirilmiş Gıdaların Tüketim Örneği." *10. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu*, Erzurum.

Kaya, E., Gürbüz, H., Derman, M., 2012, "Üniversite Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Gıda Ürünlerine Bakışı." *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der.* 2(3): 55-60.

Kaya, O. N., Kılıç Z., 2008. "Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev." *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89-100.

Kaynar, P., 2009. "Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizmalara (GDO) Genel Bir Bakış." *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 66(4),177-185.

Kefi, S., 2003. Genetik Modifiye Organizmalar ve Gıdalarda Kullanımı. TMMOB Gıda Mühendisleri Odası. Kitaplar Serisi – 2, Ankara, Kardelen Ofset.

King, P. M., Kitchener, K. S., 2004. "Reflective Judgment: Theory and Research on the Development of Epistemic Assumptions through Adulthood." *Educational Psychologist*, 39(1), 5-18.

Klop, T., Severiens, S. E., 2008. "Students with a View; Explaining Attitudes towards Modern Biotechnology." (Ed. M. Hammann, M. Reiss, C. Boulter S. D. Tunnicliffe), *Biology in Context; Learning and teaching for the twenty-first century*, 101-112.

Kolsto, S. D., Bungum, B., Arnesen, E., Isnes, A., Kristensen, T., Mathiassen, K., Mestad, I., Quale, A., Tonning, A. S. V., Ulvik, M., 2006. "Science Students' Critical Examination of Scientific Information Related to SSI." *Science Education*, 90, 632-655.

Learner A., 2013. <http://www.learner.org/courses/biology/textbook/gmo/> (14.12.2013).

Lee, H., Abd-El-Khalick, F., Choi, K., 2006. "Korean Science Teachers Perceptions of the Introduction of Socio-scientific Issues into the Science Curriculum", *Canadian Journal of Science*, 6(2), 97-118.

Massarani, L., Moreira, I. C., 2005. "Attitudes towards Genetics: A Case Study among Brazilian High School Students" *Public Understanding of Science*, 14, 201-212.

McGinnis, J.R., Simmons, P., 1999. "Teachers Perspectives of Teaching Science-Technology-Society in Local Cultures", *A Sociocultural Analysis*, 179-211.

MEB, 2008. İlköğretim Fen ve Teknoloji (8. Sınıf) Öğretmen Kılavuz Kitabı. Devlet Kitapları, Ankara.

Midgley, C., Feldlaufer, H., Eccles, J. S., 1989. "Change in teacher efficacy and student self- and task related beliefs in mathematics during the transition to junior high school". *Journal of Educational Psychology*, 81(2), 247-258.

Millar, R., Osborne, J.F., 1998. Science education for the future. London: Nuf. Eld. Foundation.

Milli Eğitim Bakanlığı TTKB., 2005. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı. Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı TTKB., 2013. İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 Ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.

Naylor, S., Keogh, B., Downing, B., 2007. "Argumentation and primary science". *Research in Science Education*, 37, 17-39.

Nordlee, J.A., 1996. "Identification of a Brazil-Nut Allergen in Transgenic Soybeans." *N. Engl. J. Med.* 334(11),688-692.

Osborne, J., 2000., *Science for citizenship*. (Ed. J. Osborne), Good practice in science teaching: What research has to say (pp. 225-240). Philadelphia, Open University Press.

Özdemir, O., Güneş, M.H., Demir, S., 2010. "Üniversite Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalara (GDO'lara) Yönelik Bilgi Düzeyleri - Tutumları Ve Sürdürülebilir Tüketim Eğitimi Açısından Değerlendirilmesi" *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 53-68.

Özden, M., Akgün, A., Çinici, A., Gülmez, H., Demirtaş, F., 2013. "8. Sınıf Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) hakkındaki Bilgi Düzeyleri ve Biyoteknolojiye Yönelik Tutumlarının İncelenmesi." *Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 3(5), 94-115.

Özel, M., Erdoğan, M., Uşak, M., Prokop, P., 2009. "Lise öğrencilerinin biyoteknoloji uygulamalarına yönelik bilgileri ve tutumları." *Science Education*, 2(10), 61-69.

Pardo, R., Midden, C., Miller, J.D., 2002. "Attitudes toward biotechnology in the european union", *Journal of Biotechnology*, 98(1), 9-24.

Prokop, P., Lešková, A., Kubiátko, M. and Diran, C., 2007. "Slovakian Students Knowledge of and Attitudes toward Biotechnology". *International Journal of Science Education*, 29(7), 895- 907.

Qin, Y, Silva, J. A. T., Zhang, L., Zhang, S., 2008. "Transgenic Strawberry: State of the Art for Improved Traits." *Biotechnology Advances*, 26, 219-232.

Ratcliffe, M., Grace, M., 2003. *Science Education for Citizenship: Teaching Socio-Scientific Issues*. Berkshire: McGraw-Hill.

Sadler, T. D., Donnelly, L. A., 2006. "Socioscientific Argumentation: The Effects of Content Knowledge And Morality." *International Journal of Science Education*, 28(12), 1463-1488.

Sadler, T.D., 2004. "Informal Reasoning Regarding Socio-Scientific Issues: A Critical Review of Research." *Journal of Research in Science Teaching*, 41,513- 536.

Saklofske, D. H., Michayluk, C. O. Randhawa, B. S., 1988. "Teacher efficacy and teaching behaviors." *Psychological Social Behavior and Personality*, 5, 465-472.

Schunk, D. H., 1985. "Self-efficacy and classroom learning." *Psychology in the School*, 22, 208-223.

Schunk, D. H., 1990. "Goal setting and self-efficacy during self-regulated learning." *Educational Psychologist*, 25(1), 71-86.

Senemoğlu, N., 2009. *Gelişim öğrenme ve öğretim*. Ankara: Pegem Akademi.

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.

Simonneaux, L., Albe, V., Ducamp, C., Simonneaux, J., 2005. "Do high-school students perceptions of science change when addressed directly by researchers?" *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 1(1), 21-40.

Sjöberg, L., 2005. "Gene Techology in The Eyes of The Public and Experts," 2004:7, SSE/EFI Working Paper Series in Business Administration.

Sönmez, A., 2011. "Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının GDO'lu Besinler Hakkındaki Bilgileri Risk Algıları Tutumları ve Böyle bir Konunun Öğretimine Yönelik

Öz Yeterlilikleri.” Yüksek Lisans Tezi. Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kırşehir.

Sturgis, P., Cooper, H., Fife-Schaw, C., 2005. Attitudes to biotechnology: Estimating the opinions of a better informed public. *New Genetics and Society*, 24(1), 34-58.

TGTHB, 2014. <http://www.tarim.gov.tr/Sayfalar/Detay.aspx?OgeId=50&Liste=BasinAciklamalari> (10.09.2014).

Tschannen-Moran, M., Woolfolk-Hoy, A., 2001. “Teacher efficacy: Capturing an elusive construct.” *Teaching and Teacher Education*, 17, 783–805.

Tuckman, B. W., Sexton, T. L., 1990. “The relationship between self- beliefs and self-regulated performance.” *Journal of Educational Psychology*, 80, 111-117.

Uzogara, S.G., 2000. “The Impact of Genetic Modification of Human Foods in The 21st Century,” *Biotechnology Advances*, 18, 179-206.

Uzunkol E., 2012. “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmalara (GDO) İlişkin Algılarının Metaforlar Aracılığıyla Analizi.” *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 94-101.

Van den Bergh, J.C.J.M., Holley, J.M., 2002. “An Environmental-economic Assessment of Genetic Modification of Agricultural Crops.” *Futures*, 34,807-822.

WHO, 2005. http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/biotech_en.pdf (10.09.2014).

WHO, 2014. <http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/20questions/en/> (20.09.2014).

Woolfolk, A. E., Hoy, W. K., 1990. "Prospective teachers sense of efficacy and belief about control." *Journal of Educational Psychology*. 82(1), 81-91.

Yaralı, E., 2014. <https://sites.google.com/site/mutludemirel/Home/iso-22000/gida-guevenligi-dr-engin-yarali> (14.11.2014).

Yönetmelik, 2014. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/05/20140529-2.htm> (10.10.2014).

Zimmerman, B. J., 1995. "Self-efficacy and educational development." (Ed. A. Bandura), *Self-efficacy in changing societies*, New York: Cambridge University Press.

8. EKLER

Ek-1. Kişisel Bilgi Ölçeği

GDO'LU BESİNLER HAKKINDA DÜŞÜNCELER ANKETİ

Genetik yapısında farklılaştırma yapılan canlılara Genetiği Değiştirilmiş Organizma (GDO) denir. Bu canlılar kullanılarak üretilen besinlere ise **GDO'lu besinler** adı verilir. Fen Bilimleri öğretmenlerinin GDO'lu besinler ile ilgili algılarını ve böyle bir konunun öğretimi ile ilgili düşüncelerini öğrenmek amacıyla bir araştırma yapıyoruz. Tez çalışması kapsamında yürütülen bu çalışmayla ilgili anketi doldurarak bize yardımcı olacağınıza inanıyoruz. Lütfen bu anketi kendiniz doldurunuz.

Bu sizin için bir test değildir ve vereceğiniz yanıtlar sadece tarafımızdan bilimsel amaçlar için kullanılacaktır.

KİŞİSEL BİLGİLER

1. Cinsiyetiniz: Erkek Kız
2. Yaşınız :
3. Okuduğunuz üniversite:
4. Bölümünüz:
5. Daha önce bilimsel proje hazırladınız mı? Evet Hayır
6. Üniversitede aldığınız seçmeli dersleri aşağıdaki boşluğa yazar mısınız ?
.....

Ek 2. GDO'lu Besinlerle ilgili Risk Algıları Ölçeği

1. GDO'lu besinlerin sizin için ne kadar riskli olduğunu aşağıdaki rakamlardan birini yuvarlak içine alarak belirtiniz.

Hiç risk taşıyor

Aşırı riskli

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

2. GDO'lu besinler genel olarak insanlar için ne kadar riskli olduğunu aşağıdaki rakamlardan birini yuvarlak içine alarak belirtiniz.

Hiç risk taşıyor

Aşırı riskli

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Aşağıdaki maddeler GDO'lu besinlerin içerdiği muhtemel riskler ile ilgilidir. Bu risklerin hangi oranda olduğunu her bir maddede aşağıdaki seçeneklerden birini işaretleyerek gösteriniz.						
	Hiç	Çok az oranda	Az oranda	Orta derecede	Yüksek oranda	Aşırı yüksek oranda
Bu riske maruz kalanlar için bu risk faktörü ne kadar yenidir?	1	2	3	4	5	6
Gen değişikliği ahlaki kurallara ne derecede uygundur?	1	2	3	4	5	6
GDO'lu besinler çevreye ne kadar zarar verecektir?	1	2	3	4	5	6
GDO'lu besinler ile ilgili riskler, faydalarından istifade etmek için ne derecede kabul edilebilir?	1	2	3	4	5	6
Genetiği değiştirilen canlılar doğadaki hayvanlara ne kadar zarar verecektir?	1	2	3	4	5	6
Gen değişikliği kanserlere ne derecede yol açacaktır?	1	2	3	4	5	6
İnsanlar doğanın düzenini ne kadar bozmuştur?	1	2	3	4	5	6
Gen değişikliği ani negatif neticelere ne kadar yol açar?	1	2	3	4	5	6
GDO'lu besinler insanların kısa vadede ölmesine ne derecede neden olur?	1	2	3	4	5	6
Gen değişikliği doğal olmayan faaliyetlerin ne derecede bir ürünüdür?	1	2	3	4	5	6
Gen değişimi gelecek nesillerdeki çocuklarda hastalıklara ne kadar yol açacaktır?	1	2	3	4	5	6
Gen değişikliği ne derecede etik dışıdır?	1	2	3	4	5	6

Gen değişikliği ne derecede doğanın dengesini bozan insanoğlunun bir ürünüdür?	1	2	3	4	5	6
Gen değişikliği insanların çıkarılığının ne derecede bir sonucudur?	1	2	3	4	5	6
Gen değişikliğinin etkileri zaman içerisinde ne kadar artacaktır?	1	2	3	4	5	6
Gen değişikliği ne derecede doğaya karşı olarak yapılan bir uygulamadır?	1	2	3	4	5	6
Gen değişikliği günümüzde bilinmeyen negatif etkilere ne kadar yol açacaktır?	1	2	3	4	5	6
Gen değişikliği teknolojisi otoriteler tarafından ne derecede kontrol altında tutulmalıdır?	1	2	3	4	5	6
GDO teknolojisi ne kadar korkutucudur?	1	2	3	4	5	6
Gen değişikliğinin ne derecede kötü sonuçları olacaktır?	1	2	3	4	5	6
Bu riske kişisel olarak ne kadar maruz kalacaksınız?	1	2	3	4	5	6
Bu riske diğer insanlar ne derecede maruz kalacaktır?	1	2	3	4	5	6
GDO'lu besinler kolay kolay azaltılmayacak risklere ne derecede sahiptir?	1	2	3	4	5	6
GDO'lu besinler insanlara ne kadar zarar verecektir?	1	2	3	4	5	6
Gen değişikliği geri dönüşümü olmayan negatif etkilere ne kadar yol açacaktır?	1	2	3	4	5	6
Genetiği değiştirilen canlılar doğadaki bitkilere ne kadar zarar verecektir?	1	2	3	4	5	6

Ek 3. GDO'lu Besinler Bilgi Testi

Aşağıdaki sorular GDO'lu besinler hakkında bildikleriniz ile ilgilidir.			
	Doğru	Yanlış	Bilmiyorum
Bitkilerde gen transferinin kullanıldığı alanlardan biri de hastalıklara karşı daha dirençli soyların elde edilmesidir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken normal domatesler gen içermez.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Karbonhidrat, protein ve yağlar gibi temel besinler genetik mühendisliğinin kullanıldığı biyoteknolojik metotlarla üretilebilir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Deli dana hastalığı hayvanların genetiğinin değiştirilmesinin bir sonucudur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bir bitkinin genetik yapısının değiştirilmesiyle bitkinin gübre ve ilaca olan ihtiyacı azaltılır.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bir bitkinin genlerinin değiştirilmesi için hücrelerinin öldürülmesi gerekir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Besinlerin lezzetini arttırmak için genetik mühendisliği teknikleri kullanılır.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
GDO'lu besinler sindirilemez.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ek 4. GDO'lu Besinlere Yönelik Tutum Ölçeği

Aşağıdaki maddeler GDO'lu besinler ile ilgili tutumlarınız hakkındadır.					
	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne katılıyorum ne de katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
GDO'lu besinleri yemek güvenli değildir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
GDO çalışmaları desteklenmelidir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Çevre örgütleri GDO'lu besinlerle ilgili tehlikeleri abartmaktadır.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Meyve ve sebzelerin uzun süre taze kalmasını sağlayabilmek amacıyla genlerinin değiştirilmesine karşıyım.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
GDO'lu besinler doğal dengeyi bozar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Genetiği değiştirilmiş buğdaydan üretilen ekmeği yerim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
GDO'lu besinleri destekleyenler saf ve kolay aldananlardır.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
GDO'lu besinler mutlu olmamız gereken büyük bir gelişmedir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Genetiği değiştirilen organizmalar doğadaki besin zincirini bozar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bitkilerin genetik yapılarının değiştirilerek, tuzlu topraklarda daha iyi büyümelerini sağlamak benim açımdan kabul edilebilir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
GDO'lu besinler normal besinlere göre daha az yağ içerecekse onları tüketmek isterim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Genetiği değiştirilmiş domatesleri yerim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ek 5. GDO'lu Besinlerin Öğretimine Yönelik Öz Yeterlilik Ölçeği

Genetiği değiştirilen organizmalardan besin elde edilmesi ile ilgili olarak farklı görüşler bulunmaktadır. Bu konuda bazı bilim adamları bu durumun gelecekte sağlık ve çevre yönünden büyük zararları olacağını belirtirken bazı bilim adamları bu teknolojinin herhangi bir risk taşımadığını, özellikle hızla artan nüfusun besin ihtiyacının daha ucuz ve daha sağlıklı bir şekilde karşılanmasında oldukça önemli olacağını düşünmektedir. Durumun siyasi boyutu ile ilgili olarak ise Türkiye'de bazı patates, mısır, soya fasulyesi ve şeker pancarı türlerinin GDO'lu versiyonlarının tüketimine izin verilmiştir. Günümüzde ABD'de yaygın kullanımı söz konusu iken AB ülkelerinde bazı kısıtlamalar yapılmaktadır. Tüketici ve çevre örgütleri bu duruma olumsuz yaklaşmaktadırlar. Ancak bazı ekonomistler ve bakanlık görevlileri tehlikelerinin olmayacağı yönünde görüş ifade etmişlerdir. Öte yandan GDO'lu besinler ile ilgili bilgilerin öğrenilmesinde medyanın payı oldukça önemlidir. Bazıları medyanın görevini yaptığını belirtirken bazıları medyanın bu teknolojiye riskleri abarttığını düşünmektedir.

Buna göre Milli Eğitim Bakanlığı'nın öğrencilerimizin GDO'lu besinlerin üretimi, tüketimi, desteklenmesi veya kısıtlanması gibi konularda sağlıklı kararlar verebilmesini talep ettiğini düşünelim. Sizde Fen Bilimleri öğretmeni olarak GDO'lu besinler ile ilgili kavramlar ve farklı görüşlerin tartışıldığı ve bu konuda öğrencilere mantıklı kararlar vermeleri için gerekli olan becerilerin verilmeye çalışıldığı 3 saatlik bir tartışma dersi planlıyorsunuz. **Aşağıda GDO'lu besinlerle ilgili olarak hazırlamış olduğunuz bu tartışma dersi ile ilgili bazı beceriler verilmiştir. Bu beceri ve eylemleri ne derecede yapabileceğinizi göstermek için düşüncenize en yakın olan numarayı işaretleyiniz.**

	Hiç		Çok az		Biraz		Oldukça		Çok
Tartışmalar için gerekli olan materyal ve senaryoları ne kadar iyi hazırlayabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bu ders için gerekli olan öğrenme kazanımlarını ne kadar iyi belirleyebilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tartışmalar sırasında öğrencilerin dikkatinin dağılmasını ne kadar iyi önleyebilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
GDO'lu besinler gibi tartışmalı konuların öğretilmesinde farklı öğretim tekniklerini ne kadar iyi kullanabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
GDO'lu besinler ile ilgili bir tartışma sırasında öğrencilerinizin yaratıcı düşünme, analitik düşünme ve eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini ne kadar geliştirebilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bu konuda öğrencilerinizden gelen soruları ne kadar iyi bir şekilde cevaplayabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bazı öğrencilerin konu ile ilgili olarak kafalarının karıştığını fark ettiğinizde ne kadar alternatif açıklama ve örnekler verebilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Canlılarda genetik değişiklik yapılması ile ilgili olarak öğrencilerinize etik muhakeme yapmayı ne kadar iyi öğretebilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
GDO'lu besinler gibi tartışmalı konularda yer alan kavramları etkili bir şekilde öğretmek için gerekli basamakları ne kadar iyi uygulayabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Öğrencilerinizin GDO'lu besinler ile ilgili farklı inanç ve görüşlerin farkında olmalarını ne kadar iyi sağlayabilirsiniz?	1	2	3	4	5	6	7	8	9

EK 6. Anket izin belgesi

T.C
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ

21.04/2014

Sayı : 49933177-044/[107] 2904
Konu : Aşlı KOÇYİĞİT'in Anket Çalışması Hk.

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İLGİ: 28.03.2014 tarihli ve 58937905-000/171 sayılı yazımız.

Samsun Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğünden alınan 20.03.2014 tarihli ve 1178386 sayılı ekte gönderilen yazı ile Enstitünüz İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Aşlı KOÇYİĞİT'in, Atakum, Canik, İlkadım ve Tekkeköy İlçe Millî Eğitim Müdürlüklerinde görev yapan ortaokul öğretmenlerine "Genetiği Değiştirilmiş Organizma Besinleri" konulu araştırma yapma isteğinin uygun görüldüğü bildirilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Mahmut AYDIN
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

EK: 7
İlgili Anabilim Dalına
28.04.2014
S.K.

T.C. ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
TARİH: 21.04.2014 SAYI: 598
BİRİM: Genel Sekreterlik
İŞLEM: Anabilim Dalına gönderim

Adres: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Rektörlüğü 55139 Kurupelit/SAMSUN Bilgi için İrtibat : Genel Sekreterlik
Telefon : (0 362) 3121919/7014-7015 Faks : (0 362) 4576091
e-posta : Elektronik Adres : www.omu.edu.tr