



T.C
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLERİNİN
BİYOTEKNOLOJİ (GENETİK MÜHENDİSLİĞİ) FARKINDALIK
DÜZEYLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Evrin ÖCAL

Malatya-2012

T.C
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLERİNİN
BİYOTEKNOLOJİ (GENETİK MÜHENDİSLİĞİ) FARKINDALIK
DÜZEYLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Evrin ÖCAL

Danışman: Doç. Dr. Sibel KAHRAMAN

Malatya-2012

KABUL VE ONAY

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

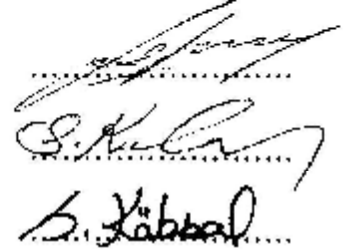
Evrim ÖCAL tarafından hazırlanan İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji (Genetik Mühendisliği) Farkındalık Düzeyleri başlıklı bu çalışma 13/01/2012 tarihinde yapılan sınav sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan: Prof. Dr. Özfer YEŞİLADA

Üye (Tez Danışmanı): Doç. Dr. Sibel KAHRAMAN

Üye: Yrd. Doç. Dr. Mustafa Serdar KÖKSAL



ONAY


Prof. Dr. Şehaettin ARIBAŞ
Enstitü Müdürü

ONUR SÖZÜ

Doç. Dr. Sibel KAHRAMAN'ın danışmanlığında yüksek lisans tezi olarak hazırladığım **“İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji (Genetik Mühendisliği) Farkındalık Düzeyleri”** başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün yapıtların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Evrin ÖCAL

Yaşam kaynağım

AİLEME...

ÖNSÖZ

Bir toplumun ilerleyebilmesi için bilim ve teknolojiadaki değişimleri eğitim-öğretim alanına aktarması gerekir. Son yıllarda hızla gelişen bilim ve teknoloji alanlarından biri şüphesiz biyoteknolojidir. Biyoteknoloji gibi önemli bir konu MEB Fen ve Teknoloji müfredatında yer almasına rağmen, Fen bilgisi öğretmenliği lisans programında ilk kez 2008-2009 eğitim-öğretim programında uygulanmıştır. Bundan önceki mezunların bu alan hakkında yeterince bilgi sahibi olmadıkları, bu alan ile ilgili konuları gazete, televizyon gibi basın yoluyla öğrendikleri bilinen bir gerçektir.

Bu çalışma ile ilköğretim okullarında görevli fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji ile ilgili konulara karşı tutumları incelenerek çalışmanın sonuçlarının, fen-teknoloji ve biyoloji alanında çalışan araştırmacılara ve bu dersleri anlatan eğitimcilere katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde, emeği geçen birçok kişiyi anmaktan mutluluk duyacağım.

Tez konumun belirlenmesinde yardımcı olan, çalışmalarımın her aşaması ile yakından ilgilenen ve önerileri ile yön veren, tanıdığım günden itibaren akademisyen olma isteği uyandıran, keşke daha önce tanışma fırsatım olsaydı dediğim, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum danışman hocam Sayın Doç. Dr. Sibel KAHRAMAN'a

Ölçek geliştirme aşamasında yardım ve desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübeleri ile yol gösteren Yrd. Doç. Dr. Niyazi ÖZER'e,

Çalışmamın bulgularının istatistiksel analizlerinde yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Mustafa Serdar KÖKSAL'a

Çalışmam sırasında yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Recep ASLANER'e, Doç. Dr. Mehmet ÜSTÜNER'e, Yrd. Doç. Dr. Fatma MUTLU'ya, Yrd. Doç. Dr. Hüseyin KAHRAMAN'a ve Yrd. Doç. Dr. Elif APOHAN'a

Yaşamım boyunca maddi-manevi her konuda destek olan ve her zaman yanımda olduklarını hissettiren yaşam kaynağım canım *ANNEME* ve canım *BABAMA*, kardeşlerim Eren, Merve ve Evren'e teşekkür ederim.

ÖZET

İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLERİNİN BİYOTEKNOLOJİ (GENETİK MÜHENDİSLİĞİ) FARKINDALIK DÜZEYLERİ

ÖCAL, Evrim

Yüksek Lisans, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Sibel Kahraman

Ocak-2012, XVII+112

Biyoteknoloji, pek çok endüstriyel sektörü değiştirme potansiyeline sahip uygulamaları ile 21. yüzyılın en önemli bilimsel devrimlerinden birisidir. “**Biyoteknoloji**” terimi, sorunları çözmek için canlı organizmaların ve/veya biyolojik süreçlerin yardımıyla hammaddelerden ürün elde edilmesini sağlayan metod ve teknikleri tanımlamaktadır. Biyoteknolojinin hızlı gelişimi ve uygulamaları ekonomik, politik, etik ve eğitim gibi farklı alanlarda pek çok tartışmayı da başlatmıştır. Bu nedenle geleceğimiz olan çocuklarımızın biyoteknoloji alanındaki gelişmelerle ilgili güçlü bir eğitim altyapısına sahip olan bireyler olarak yetiştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sorumluluk şüphesiz ilköğretimden başlayarak yükseköğretime kadar farklı eğitim seviyelerinde fen eğitimcilerine düşmektedir.

Bu çalışmanın amacı ilköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği uygulamalarına karşı farkındalıklarını belirlemektir. Bu çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeylerini belirlemek için tarafımızdan geliştirilen 16 ifadeli 5’li likert tipi bir tutum ölçeği kullanıldı. Biyoteknoloji tutum ölçeğinin geliştirilme süreci üç basamakta yürütüldü. Bu basamaklar; madde havuzunun oluşturulması, uzman görüşlerinin alınması ve geçerlilik-güvenirlilik testi aşamalarıdır. 16 madde içeren son ölçeğin güvenilirliğini belirlemek için iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır ve Cronbach Alpha güvenirlilik

değeri 0.75 bulunmuştur. Elde edilen bulgular ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmanın ikinci aşamasında, tarafımızdan geliştirilen 16 ifadeli tutum ölçeği, biyoteknoloji ve genetik mühendisliği uygulamalarına karşı tutumu belirlemek için, 2010-2011 yılında Malatya il merkezinde görev yapmakta olan ve kolay ulaşılabılır durum örnekleme (convenience sampling) yöntemi ile seçilen 209 ilköğretim fen bilgisi öğretmenine uygulandı. Çalışma, biyoteknoloji hakkında fen bilgisi öğretmenlerinin tutumlarının cinsiyet, eğitim seviyesi, kıdem, mezun olunan fakülte, bölüm ve programa göre değişip değişmediğini açığa çıkaracak biçimde yürütülmüştür. Toplanan veriler bağımsız örnekleme t-testi ve ANOVA testi ile SPSS kullanılarak analiz edilmiştir.

Biyoteknoloji tutum ölçeğinin uygulanması sonucunda elde edilen verilerde, fen bilgisi öğretmenlerinin cinsiyete göre tutumlarında anlamlı bir farklılık belirlenirken, eğitim seviyesi, kıdem, mezun olunan fakülte, bölüm ve programa göre tutumda anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Anahtar Sözcükler: Biyoteknoloji, Biyoteknoloji Eğitimi, Fen Bilgisi Öğretmeni, Farkındalık, Tutum

ABSTRACT

THE LEVEL OF BIOTECHNOLOGY (GENETIC ENGINEERING) AWARENESS OF ELEMENTARY SCIENCE TEACHERS

ÖCAL, Evrim

M.S., Inonu University, Institute of Educational Sciences

Science Education

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Sibel KAHRAMAN

January, 2012, XVII+112 pages

Biotechnology is one of the most important scientific revolutions of the twenty first century, with applications that have the potential to revolutionise many industry sectors. The word '**biotechnology**' refers to methods and techniques that allow the production of substances from raw materials with the aid of living organisms and/or biological process to solve problems. The rapid development and applications of biotechnology have triggered many discussions from different academic fields, such as economics, politics, ethical and educational. Therefore, it is required that the children of our society which means "our future" be educated as the individuals who possess a strong educational background related to the development of the biotechnology field. This responsibility no doubt is to be taken by the science instructors at different education levels from primary to higher education.

The purpose of this study was to determine elementary science teachers' the awareness towards biotechnology and genetic engineering applications. In this study, for determining the awareness level of the science teachers' about biotechnology used 5 of Likert type of an attitude instruments with 16 statements that developed by us. Development process of biotechnology attitude instrument was conducted in three stages. These stages are development of item pool, expert opinion evaluations and validity-reliability stage. In order to identify the reliability of the final measure that

consists 16 items, internal reliability coefficient (Cronbach Alpha) was conducted and Cronbach Alpha reliability coefficient was found as 0.75. The findings showed that the validity and reliability of the measure were acceptable.

In the second stages of this study, attitude instrument with 16 statements that developed by us was administered with the 209 elementary school science teachers, who live in the center of Malatya city at 2010-2011 in order to determine the level of attitude about of biotechnology and genetic engineering applications. These science teachers selected by convenience sampling methods. Investigation was carried to reveal whether or not the attitude of science teachers' about biotechnology vary according to the gender, the level of education, the year of their study, the type of faculty and department they graduated from. Collected data was analyzed by using t-test for independent sample and ANOVA test with SPSS.

It was detected that the data of science teachers in biotechnology attitude scale differentiate significantly with regard to gender while not differentiate significantly with regard to the the level of education, the year of their study, the type of faculty and department they graduated from.

Key Words: Biotechnology, Biotechnology Education, Science Teacher, Awareness, Attitude

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
KABUL ve ONAY	i
ONUR SÖZÜ.....	ii
İTHAF.....	iii
ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvii

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	4
1.2.1. Alt Problemler.....	4
1.3. Araştırmanın Önemi.....	5
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
1.5. Araştırmanın Varsayımları.....	7
1.6. Tanımlar.....	7

BÖLÜM II

2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Bilgiler.....	9
2.1.1. Biyoteknolojinin Tanımı.....	9
2.1.2. Biyoteknolojinin Tarihçesi.....	11
2.1.3. Biyoteknolojinin Çalışma Alanları.....	16
2.1.4. Fen ve Teknoloji.....	20
2.1.5. Biyoteknoloji Eğitiminin Önemi.....	21
2.1.6. Fen Programında Biyoteknolojinin Yeri.....	23
2.1.6.1. İlköğretim programında biyoteknolojinin yeri.....	24
2.1.6.2. Fen bilgisi öğretmenliği lisans programında biyoteknolojinin yeri.....	26
2.1.7. Tutum.....	28
2.1.7.1. Tutum Ölçekleri.....	29
2.2. İlgili Araştırmalar.....	31
2.2.1. Öğretmen ve Öğrencilerin Biyoteknoloji Bilgi, Tutum, Farkındalıkları ile İlgili Çalışmalar.....	31
2.2.2. Biyoteknoloji Öğretimi ile İlgili Çalışmalar.....	44

BÖLÜM III

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli.....	47
3.2. Evren ve Örneklem.....	47
3.3. Verileri Toplama Teknikleri.....	48

3.3.1. Kişisel Bilgi Anketi.....	48
3.3.2. Biyoteknoloji Tutum Ölçeği.....	49
3.4. Verilerin Analizi.....	56

BÖLÜM IV

4. BULGULAR ve YORUM

4.1. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Kişisel Bilgileri İle İlgili Bulgular.....	58
4.2. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Cinsiyete göre Tutum Ölçeğindeki Her Bir İfadeye Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri ile İlgili Bulgular.....	62
4.3. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Eğitim Durumlarına göre Tutum Ölçeğindeki Her Bir İfadeye Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri ile İlgili Bulgular.....	65
4.4. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Mezun Oldukları Fakültelere göre Tutum Ölçeğindeki Her Bir İfadeye Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri ile İlgili Bulgular.....	68
4.5. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Mezun Oldukları Bölüm/Programına göre Tutum Ölçeğindeki Her Bir İfadeye Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri ile İlgili Bulgular.....	73
4.6. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Mesleki Kıdemlerine göre Tutum Ölçeğindeki Her Bir İfadeye Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri ile İlgili Bulgular.....	79
4.7. Araştırmanın Alt Problemlerine Ait Bulgular.....	84

4.7.1. İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Farkındalık Düzeyleri, Öğretmenlerin Cinsiyetlerine Göre Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?.....	84
4.7.2. İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Farkındalık Düzeyleri İle Öğretmenlerin Eğitim Durumu Arasında Anlamlı Bir Farklılık Var mıdır?.....	87
4.7.3. İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Farkındalık Düzeyleri Mezun Oldukları Fakülte Türüne Göre Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?.....	89
4.7.4. İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Farkındalık Düzeyleri İle Mezun Oldukları Bölüm/Program Arasında Anlamlı Bir Farklılık Var mıdır?.....	91
4.7.5. İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Farkındalık Düzeyleri İle Öğretmenlerin Meslekteki Kıdemleri Arasında Anlamlı Bir Farklılık Var mıdır?.....	93

BÖLÜM V

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar.....	96
5.2. Öneriler.....	98
KAYNAKLAR.....	99
EKLER.....	108
EK- 1 Malatya İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Yazısı.....	109
EK- 2 Biyoteknoloji Tutum Ölçeği.....	111

TABLULAR LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. Biyoteknoloji Faaliyet Alanları Renkleri	18
Tablo 3.1. Derecelendirme Yargılı Ölçeklerde Seçeneklerin Sözel-Sayısal Değerleri	50
Tablo 3.2. Ölçeğin Faktör Yapısı	53
Tablo 3.3. Ölçekteki Maddelerin Faktör Yükleri ve Faktörlere Dağılımı	54
Tablo 3.4. Ölçekte Yer Alan Faktörlerin İsimleri, Faktörlerin Madde Sayısı ve Güvenirlikleri	55
Tablo 3.5. Test-Tekrar Test Uygulaması Korelasyon Analizi Sonucu	56
Tablo 4.1. Cinsiyet Değişkeni için Frekans ve Yüzde Değerleri	58
Tablo 4.2. Eğitim Durumu için Frekans ve Yüzde Değerleri	58
Tablo 4.3. Mezun Olunan Fakülte için Frekans ve Yüzde Değerleri	59
Tablo 4.4. Mezun Olunan Bölüm/Program için Frekans ve Yüzde Değerleri	59
Tablo 4.5. Mesleki Kıdem için Frekans ve Yüzde Değerleri	60
Tablo 4.6. “Eğitim hayatınızda biyoteknoloji dersi aldınız mı?” Sorusu için Frekans ve Yüzde Değerleri	60
Tablo 4.7. “Biyoteknoloji konularının verildiği bir hizmet içi eğitim almak ister misiniz?” Sorusu için Frekans ve Yüzde Değerleri	61
Tablo 4.8. “Biyoteknoloji konuları verildiği ile ilgili en çok yararlandığınız kaynak(lar) hangisidir?” Sorusu için Frekans ve Yüzde Değerleri	61
Tablo 4.9. Öğretmenlerin Cinsiyete göre Faktör 1’deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri	62
Tablo 4.10. Öğretmenlerin Cinsiyete göre Faktör 2’deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri	63
Tablo 4.11. Öğretmenlerin Cinsiyete göre Faktör 3’deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri	64

Tablo 4.12.	Öğretmenlerin Cinsiyete göre Faktör 4'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri	64
Tablo 4.13.	Öğretmenlerin Eğitim Durumlarına göre Faktör 1'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri	65
Tablo 4.14.	Öğretmenlerin Eğitim Durumlarına göre Faktör 2'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri	66
Tablo 4.15.	Öğretmenlerin Eğitim Durumlarına göre Faktör 3'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri	67
Tablo 4.16.	Öğretmenlerin Eğitim Durumlarına göre Faktör 4'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri	67
Tablo 4.17.	Öğretmenlerin Mezun Oldukları Fakültele göre Faktör 1'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri	69
Tablo 4.18.	Öğretmenlerin Mezun Oldukları Fakültele göre Faktör 2'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri	70
Tablo 4.19.	Öğretmenlerin Mezun Oldukları Fakültele göre Faktör 3'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri	71
Tablo 4.20.	Öğretmenlerin Mezun Oldukları Fakültele göre Faktör 4'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri	72
Tablo 4.21.	Öğretmenlerin Mezun Oldukları Bölüm/Programa göre Faktör 1'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri	74
Tablo 4.22.	Öğretmenlerin Mezun Oldukları Bölüm/Programa göre Faktör 2'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri	76
Tablo 4.23.	Öğretmenlerin Mezun Oldukları Bölüm/Programa göre Faktör 3'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri	77
Tablo 4.24.	Öğretmenlerin Mezun Oldukları Bölüm/Programa göre Faktör 4'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri	78

Tablo 4.25.	Öğretmenlerin Meslekteki Kıdemlerine göre Faktör 1'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri	80
Tablo 4.26.	Öğretmenlerin Meslekteki Kıdemlerine göre Faktör 2'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri	81
Tablo 4.27.	Öğretmenlerin Meslekteki Kıdemlerine göre Faktör 3'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri	82
Tablo 4.28.	Öğretmenlerin Meslekteki Kıdemlerine göre Faktör 4'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri	83
Tablo 4.29.	Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Farkındalık Düzeylerinin Öğretmenlerin Cinsiyetlerine göre Farklılık Gösterip Göstermediğini Belirten Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları	84
Tablo 4.30.	Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Farkındalık Düzeylerinin Öğretmenlerin Eğitim Durumlarına göre Farklılık Gösterip Göstermediğini Belirten Bağımsız Örneklem t-testi sonuçları	87
Tablo 4.31.	Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Farkındalık Düzeylerinin Öğretmenlerin Mezun Oldukları Fakülteye göre Farklılık Gösterip Göstermediğini Belirten Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları	89
Tablo 4.32.	Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Farkındalık Düzeylerinin Öğretmenlerin Mezun Oldukları Bölüm/Programına göre Farklılık Gösterip Göstermediğini Belirten Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları	92
Tablo 4.33.	Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Farkındalık Düzeylerinin Öğretmenlerin Meslekteki Kıdemlerine göre Farklılık Gösterip Göstermediğini Belirten Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları	94

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Biyoteknolojinin Gelişimi	13
Şekil 2.2. Biyoteknoloji Piramidi	17
Şekil 2.3. 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabında Biyoteknoloji Konusu ile ilgili Bir Sayfa Örneği	25
Şekil 3.1. Tutum Ölçeği Scree Plot Grafiği	52

KISALTMALAR LİSTESİ

B.Öğr.: Biyoloji Öğretmenliği Programı

Biyo. B.: Biyoloji Bölümü

Eğitim Enst.: Eğitim Enstitüsü

Eğitim Fak.: Eğitim Fakültesi

FBÖ: Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı

F.Öğr.: Fizik Öğretmenliği Programı

Fen-Ed+M.Fak.: Fen-Edebiyat Fakültesi ve Mühendislik Fakültesi

Fizik B.: Fizik Bölümü

FKB: Eğitim Enstitüsü (Fizik, Kimya, Biyoloji)

GDO: Genetiği Değiştirilmiş Organizma

K.+K.M. Böl.: Kimya Bölümü ve Kimya Mühendisliği Bölümü

K.Öğr.: Kimya Öğretmenliği Programı

Y.L.: Yüksek Lisans

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

Bu bölümde, problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, araştırmanın sınırlılıkları, varsayımlar ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Yirminci yüzyılın önde gelen özelliklerinden biri birçok teknolojinin filizlenip geliştiği bir zaman dilimi olmasıdır. Bugün 55 - 60 yaşlarında olan insanların, gelişmelerine tanıklık ettikleri teknolojilerin neler olduğuna bakıldığında, nükleer teknolojiye uzay teknolojisine, lazer teknolojisinden bilgisayar-iletişim teknolojisine kadar, yaşantıları derinden etkileyen birçok teknolojinin 20. yüzyılın ikinci yarısında geliştiği görülmektedir (Çırakoğlu, 2002; Akt. Eroğlu, 2006).

20. yüzyıl süresince bilimde dört büyük devrim meydana gelmiştir. **Kimyasal bilimlerin** egemen olduğu dönemden, **nükleer bilimlerin** egemen olduğu döneme ve daha sonra hızlıca biyolojik bilimlerdeki bir devrimi olası kılacak **bilgi teknolojilerinin** egemen olduğu döneme geçilmiştir. 20. yüzyılda meydana gelen **biyolojik bilimlerin** devrimi sonucunda, 21. yüzyıl yeni bir teknolojik devrimi beraberinde getirmiştir (Mehta ve Gair, 2001, Özgen, 2007).

Yirmi birinci yüzyıla damgasını vuracak bilimlerin arasında insanlığın geleceğini şekillendirmede oynayacağı roller ile kuşkusuz biyoteknoloji ilk sırayı alacaktır. Biyoteknolojinin çalışma alanları, dünya üzerinde yaygın problemler ile sıkı ilişkilidir. Örneğin; ilaç ve insan beslenmesinin garantiye alınması; hammadde ve enerji stoklarının daha verimli değerlendirilmesi ve ekstra enerji kaynaklarının elde edilmesi, insan ve hayvan sağlığını koruyucu bileşiklerin üretilmesi, bitkilerin biyolojik korunması, bulaşıcı, salgın ve kalıtsal hastalıklar ile savaş, atık su arıtılması, çevre

korunması ve atıkların yeniden değerlendirilmesi gibi geniş bir alanda insanlığa hizmet sunmaktadır (Telefoncu, 1995: 1).

Ancak biyoteknoloji önümüzdeki yıllarda insanlığa yararlı pek çok uygulamasının yanı sıra tartışmalı yönleri ile de oldukça fazla dikkat çekecektir. Biyoteknolojinin insanların günlük yaşamlarını etkileyen tartışmalı uygulamaları ile ilgili konularda toplumu bilinçlendirmek ve karar vermelerini kolaylaştırmak için fen ve teknoloji okuryazarı olma zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

Fen eğitiminin en önemli amaçlarından biri bireyleri günlük hayatta karşılaştıkları sorunlarla ilgili kendi kararlarını verebilecek şekilde yetiştirmektir. Biyoteknolojideki son gelişmelere paralel olarak öğrencilerin, genetik mühendisliği, klonlama, genetiği değiştirilmiş besinler gibi alanlarda biyoteknolojinin sosyal, etik ve ekonomik etkileri hakkında daha fazla bilgi sahibi olmalarına gerek vardır (Uşak, Erdoğan, Prokop ve Özel, 2009).

Bilimsel alanda meydana gelen pek çok gelişme ile birlikte fen eğitimi de değişmeye başlamıştır. Türkiye'de fen programlarının, çağın gelişmelerine uygun olarak hazırlanması çabası 1950'li yılların sonlarına rastlamaktadır (Aslanargun, 2000). İnsanlar toplumun bir üyesi olarak günlük yaşamlarında ve kariyerlerinde bireysel ve toplumsal seçimlerde fen ve teknoloji ile ilgili konular hakkında bilgiye ihtiyaç duyarlar (Klop ve Severiens, 2007).

Bir toplum olarak ilerleyebilmek ve gelişmiş ülkelerdeki refah düzeyine erişebilmek için okullarda iyi bir eğitimin veriliyor olması gerektiği bilinen bir gerçektir. Ancak okullarda iyi bir eğitimin verilebilmesi, yani öğrencilerin başarılı olabilmeleri için okuldaki öğretimin niteliğinin yükseltilmesi gereklidir. Okullardaki başarı grafiği de nitelikli öğretmenler olmadan önemli düzeyde yükseltilemez. Başka bir ifadeyle, iyi öğrencilere sahip olunabilmesi için iyi öğretmenlere ihtiyaç vardır (Özyar, 2003; Seferoğlu, 2003; Akt. Seferoğlu, 2004).

Ülkemizde eğitimin temel amacı, yaratıcı, sorgulayan, eleştirel düşünen, araştıran, öğrenmeyi öğrenen, iletişim kurabilen, teknolojiye hakim, bilgiyle dost, topluma ve çevresine duyarlı, yaşam boyu öğrenme becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesini sağlayacak modeller ve eğitim ortamları geliştirmek olmalıdır (Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], 2005). İlköğretim sıralarından itibaren eğitimin her aşamasındaki okul ve sınıflarda fen dersi programları, çağı anlayacak, çağın ileri teknoloji ürünlerini kavrayıp kullanacak ve bu ürünleri araştırma-

geliştirme faaliyetleriyle yeniden üretecek bir toplum oluşturmak amacına yönelik olmalıdır (Doğan Bora, 2005).

Biyoteknolojideki son gelişmelere paralel olarak öğrencileri biyoteknolojinin sosyal, etik ve ekonomik etkileri ile ilgili daha fazla bilgilendirebilmek için öncelikle öğrencileri yetiştiren öğretmenlerin bu konular hakkında yeterince bilgili olmaları gerekir. Biyoteknoloji gibi günümüzde ve gelecekte etkili olacak bir bilim alanında ilköğretimden itibaren bireylerin tartışmalı konularda kendi kararlarını verebilmesini sağlamak kuşkusuz fen bilgisi öğretmenlerinin çabasıyla oldukça bağlantılıdır.

Fen bilgisi öğretmenleri, öğrencilerinin yetişkin bireyler olarak biyoteknolojinin tartışmalı konularında bilinçli kararlar verebilmelerini, biyoteknolojik gelişmelerle ilgili etik konular hakkında değerlendirme yapabilmelerini sağlayan beceriler geliştirmelerine yardımcı olmalıdır. Bu nedenle, özellikle toplumumuzun gelecek neslini yetiştirme sorumluluğu olan fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknolojik uygulamalar ile ilgili olan farkındalıklarının tespit edilmesi oldukça önemlidir.

Ülkemizde ve dünyadaki birçok ülkede, biyoteknolojik uygulamalar ile ilgili öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilgi ve tutumlarının tespit edilmesi ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların büyük çoğunluğu üniversite öğrencileri ile yürütülmüştür (Bal, Keskin Samancı ve Bozkurt, 2007; Darçın, 2010; Darçın ve Türkmen, 2006; Lamanauskas ve Makarskaite-Petkevičienė, 2008; Özdemir, Güneş ve Demir, 2010; Özel, Terzi ve Özel, 2009; Prokop, Lešková, Kubiato ve Diran, 2007; Türkmen ve Darçın, 2007; Uşak vd., 2009). Bu çalışmaların sonuçlarına göre, üniversite öğrencilerinin büyük çoğunluğunun biyoteknoloji bilgi seviyelerinin düşük olduğu, genetiği değiştirilmiş gıdalara olumsuz baktıkları, erkek öğrencilerin kız öğrencilerden daha fazla pozitif tutum gösterdiği, kız öğrencilerin ise bilgilerinin daha az olduğu ve genetik mühendisliği ürünlerini daha az kabul ettikleri, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi seviyelerinin sınıf öğretmeni adaylarının bilgi seviyelerinden daha yüksek olduğu, biyoteknolojinin tehlikeli uygulamaları göz önüne alındığında olumsuz tutum gösterdikleri belirlenmiştir.

Bu konuda ülkemizde ve dünyada, öğretmenler ile yürütülen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Demirci, 2008; Leslie ve Schibeci, 2003; Mohapatra, Priyadarshini ve Biswas, 2010; Mowen, Roberts, Wingenbach ve Harlin, 2007; Sorgo ve Ambrožič-Dolinšek, 2009; Şenler, Çakır, Görece ve Göçmen Taşkın, 2006). Bu çalışmaların sonuçlarına göre, öğretmenlerin büyük çoğunluğunun genetiği değiştirilmiş gıdalar ve biyoteknoloji hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları, genetiği

değiştirilmiş gıdalara karşı olumsuz tutuma sahip oldukları ve bu gıdaların insan sağlığı ve çevre için riskli olduğunu belirttikleri, insan hücrelerinin ve hayvanların kopyalanmasını desteklemedikleri, mikroorganizmalar ile bitkiler arasındaki genetik değişikliğin hayvanlardan daha çok kabul edilebilir olduğu, fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji konusundaki bilgi seviyeleri ile yaşları ve mezun oldukları bölüm arasında anlamlı bir fark bulunduğu belirlenmiştir.

Biyoteknolojik uygulamalar ile ilgili öğretmen ve öğretmen adayları ile yürütülen çalışmalar son yıllarda dünyada araştırmaya değer önemli konular arasında yer almasına rağmen; ülkemiz kökenli çalışmalar incelediğinde bu konulara yeteri kadar değinilmediği tespit edilmiştir. Üniversite düzeyinde gerçekleştirilen sınırlı sayıda çalışma tespit edilmiş ve bu çalışmalarda sadece öğretmen adaylarının popüler biyoteknoloji konularındaki bilgi düzeyleri tespit edilmiştir. Bu çerçevede, ilköğretimde görev yapan fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknolojiye yönelik tutumlarının tespit edilerek, farkındalık düzeylerinin belirlenmesi son derece anlamlı olacaktır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, “İlköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeylerini” belirlemektir.

1.2.1. Alt Problemler

Çalışmanın genel amacı çerçevesinde aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmaktadır:

- İlköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeyleri, öğretmenlerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- İlköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeyleri, öğretmenlerin eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- İlköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeyleri, mezun oldukları fakülte türüne göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

- d. İlköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeyleri, öğretmenlerin mezun oldukları bölüm/program farklılığı açısından anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- e. İlköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeyleri, öğretmenlerin meslekteki kıdemlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Bilgi çağı olarak da isimlendirilen 21. yüzyılda, bilim ve teknolojideki hızlı ilerlemeler toplumların yapısını değiştirirken, eğitim sisteminin de bu hızlı değişime uyum sağlayabilecek hale getirilmesi zorunlu olmaktadır (Doğan Bora, 2005).

2000’li yılların en önemli bilimsel ve teknolojik gelişmelerinden birisi hiç şüphesiz biyoteknolojidir. Biyoteknoloji alanında istenilen düzeyde kaliteli, gelişmeleri takip eden, bu süreçte kendine has görüş geliştirebilen ve bunları açıkça ifade edebilecek yeterliliğe sahip bireylerin yetişmesi ise bu konuların özümsemesini sağlayacak yöntemlerin, tekniklerin ve stratejilerin uygulayıcıları olan öğretmenlerin bilgi birikimi ve yeterlilikleri ile oldukça bağlantılıdır.

Günümüzde öğrencilerin ve vatandaşların, biyolojideki son gelişmeler ve uygulamalar ile ilgili kararlar vermelerinde ve bu konuda tartışabilmelerinde biyoteknoloji eğitimi oldukça önemlidir. Biyoteknoloji eğitiminin önemi çok sayıda ülkenin ulusal müfredat programında kabul edilmiştir (Steel ve Aubusson, 2004). Ülkemizdeki mevcut müfredat programları incelendiğinde biyoteknoloji eğitiminin ilköğretim ikinci kademedeki “Fen ve Teknoloji” dersi ile başladığı görülmektedir. Ayrıca, ülkemizdeki mevcut öğretmen yetiştirme programları incelendiğinde “Fen Bilgisi Öğretmenliği” lisans programında biyoteknoloji ile ilgili derslere YÖK tarafından 2006 yılında yapılan değişiklikle ilk kez yer verildiği ve bu derslerin ilk kez 2008-2009 eğitim-öğretim yılında uygulandığı görülmektedir. Dolayısıyla 2010 yılından önce mezun olan fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji ile ilgili yeterli birikime sahip olmadıkları bilinen bir gerçektir.

Biyoteknoloji eğitimi ile ilgili yapılan bazı araştırmalarda, biyoteknolojinin kullanım alanlarına yönelik bilgilerin müfredat programlarında geniş bir şekilde yer alması ve fen bilgisi öğretmenleri ile öğretmen adaylarının bu konu ile ilgili bilgileri,

donanımlı olması gerektiği ayrıca, fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknolojinin ortaya çıkardığı etik, ahlaki ve sosyal konularla ilgili öğrencilerinin tartışabilmelerini sağlamaları gerektiği belirtilmektedir (Darçın, 2007; Marchant ve Marchant, 1999; Olsher ve Dreyfus, 1999; Thomas vd., 2002). Yapılan bazı araştırmalarda da, öğretmenlerin biyoteknoloji farkındalıklarının ve uygun kaynakların eksikliği gibi nedenlerin okullarda biyoteknolojinin öğretilmesindeki engeller olduğu belirtilmektedir (McInery, 1990).

Fen bilgisi; öğrenciye, bilim ve teknoloji ile ilgili olumlu davranışlar kazandıran bir alandır. Bu nedenle fen bilgisi eğitiminin temel amaçlarından birisi de, her an hızla değişen ve gelişen fen çağına ayak uydurabilecek ve en son teknolojik buluşlardan her alanda yararlanabilecek bireyler yetiştirmek ve teknolojik tüm buluşlarda ve gelişmelerde bilimin gerekli olduğunu öğretmektir.

Biyoteknoloji gibi tartışmalı bir konuda ilköğretim okullarında görev yapan fen bilgisi öğretmenlerinin tutumlarının ortaya çıkarılmasının, fen-teknoloji ve biyoloji öğretim programlarını geliştirenler, bu alanda çalışan araştırmacılar ve bu dersleri anlatan eğitimciler açısından büyük bir önem arz ettiği bilinmektedir.

Bu çalışmada, geleceğin dünyasının şekillenmesinde büyük rolü olacağını bildiğimiz biyoteknoloji konuları hakkında ilköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin farkındalık düzeylerini belirlemek ve fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeylerinin cinsiyet, mesleki kıdem, mezun olunan alan, eğitim düzeyi gibi değişkenler ile ilişkisinin belirlenmesi hedeflenmektedir.

Bu çalışmanın sonuçları, ilköğretimde görev yapan fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknolojiye yönelik olumlu ve olumsuz tutumlarını belirlemek, fen ve teknoloji öğretiminin aksayan yönlerine vurgu yapıp gerekli tedbirler alınmasına yardımcı olmak ve bu olumsuzluklara öneriler getirmesi bakımından önemlidir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmanın:

1. Örneklemi; 2010-2011 eğitim-öğretim yılında Malatya ili merkez ilçe belediye sınırları ve merkeze bağlı belde sınırları içerisinde bulunan resmi ve özel ilköğretim okullarında görevli fen bilgisi öğretmenleri ile,
2. Veri toplama araçları; kişisel bilgi anketi ve biyoteknoloji tutum ölçeği ile,

3. Bulguları; örnekleme yer alan öğretmenlerin kişisel bilgi anketi ve biyoteknoloji tutum ölçeğinde yer alan ifadelere verdikleri yanıtlar ile sınırlıdır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırmanın kavramsal çerçevesini oluşturmak için yapılan literatür taraması yeterli bilgi vermektedir.
2. Fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeyleri bir ölçme aracıyla tespit edilebilir.
3. Araştırmada örneklem olarak seçilen fen bilgisi öğretmenleri evreni temsil edebilecek niteliktedir.
4. Fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalıklarını belirlemek amacıyla geliştirilen biyoteknoloji tutum ölçeği biyoteknoloji konularını kapsar niteliktedir.
5. Fen bilgisi öğretmenleri, araştırmada kullanılan ölçme aracına içtenlikle cevap vermişlerdir.

1.6. Tanımlar

Biyoteknoloji: Üretim ve hizmet endüstrilerinde, sorunların çözülmesi ve yararlı ürünlerin üretilmesi amacıyla biyolojik süreç ve sistemlerin kullanılmasıdır.

Farkındalık: Bir olay, nesne ya da duyuşsal modeli algılama, hissetme, bilincine varma durumu ya da yeteneğidir. Biyolojik psikolojide ise farkındalık, bir insan ya da bir hayvanın algılaması ve bir koşul ya da duruma karşı bilişsel tepkisi olarak tanımlanmaktadır.

Tutum: Bireyin kendine ya da çevresindeki herhangi bir nesne, toplumsal konu, ya da olaya karşı deneyim, bilgi, duygu ve güdülerine dayanarak örgütlediği zihinsel, duyusal ve davranışsal bir tepki eğilimidir.

Genetik Mühendisliği: Genetik bir yapının insan eli ile değiştirilerek yeni genetik yapıların elde edilmesidir.

Kopyalama (Klonlama): Tek bir hücre çekirdeğindeki genetik malzemedan, birbirinin özdeşi olan çok hücreli canlıların üretilmesidir.

İnsan Genom Projesi: Bir canlının sahip olduğu genetik bilgilerin tümüne genom denmektedir. İnsan genom projesi, insan genomunun detaylı bir fiziksel haritasının çıkarıldığı yani, tüm kalıtsal materyalinin şifresinin çözüldüğü projedir.

Genetiği Değiştirilmiş Organizma (GDO): Canlıların fiziksel özelliklerini belirleyen genetik yapısı, doğal çiftleşmeyle ve/veya doğal rekombinasyonla oluşmayacak şekilde değiştirilmiş olan, bitki, hayvan vb. canlı varlıklardır.

Etik: Belli bir grup ya da topluluk davranışını düzenlemede neyin yasal ve kabul edilebilir veya kabul edilemez olduğunu ayırt etmek için kullanılan bir kavramdır.

BÖLÜM II

2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde; biyoteknolojinin tanımı, biyoteknolojinin tarihçesi, biyoteknolojinin çalışma alanları, fen ve teknoloji, biyoteknoloji eğitiminin önemi, fen programında biyoteknolojinin yeri ve tutum ile ilgili bilgiler ve biyoteknoloji eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalar yer almaktadır.

2.1. Kuramsal Bilgiler

2.1.1. Biyoteknolojinin Tanımı

Biyoteknoloji kavramı sözcük olarak incelendiğinde “biyoloji (yaşam bilimi)” ve “teknoloji (uygulama bilgisi)” kelimelerinden türetildiği ve “uygulamalı yaşam bilimi” anlamına geldiği görülmektedir.

İlk olarak bir Macar mühendis olan Karl Ereky tarafından 1919’da ortaya atılan biyoteknoloji kavramı, o dönemde “canlı organizmalar yardımıyla hammaddelerden ürün üretmek amacıyla yapılan tüm çalışmalardır” şeklinde tanımlanmıştır (Leslie ve Schibeci, 2003).

Günümüzde ise biyoteknoloji, insan ve çevre sağlığını olumsuz yönde etkilemeyecek yöntemlerle biyolojik sistemlerin mal ve hizmet üretiminde kullanılması olarak tanımlanmaktadır (Yeşilbağ, 2004).

Bir başka tanımda; biyoteknoloji, mal ve hizmet üretmek amacıyla biyolojik ajanlarla malzemelerin işlenmesi için bilimsel ve mühendislik ilkelerinin uygulandığı bir süreç olarak ele alınmaktadır (Leslie ve Schibeci, 2003).

En genel şekliyle biyoteknoloji; sorunların çözülmesi, yararlı ürünlerin üretilmesi amacıyla biyolojik süreçlerin kullanılması olarak tanımlanabilir.

Bu tanımlar daha çok “geleneksel biyoteknoloji” süreçlerini akla getiren tanımlardır ve bu tanımlarda genetik mühendisliği ya da genetik modifikasyonları içeren işlemlerden söz edilmemiştir. Fakat, biyoteknoloji zaman içinde gelişim gösterdikçe, biyoteknolojinin tanımı genişletilerek genetik değişiklikleri de kapsar hale getirilmiş ve “modern biyoteknoloji” süreçleri tanımlara dahil edilmiştir (France, 2007). Bu tanımların bazıları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Biyoteknoloji; mikroorganizma, hayvan ve bitki hücrelerinin fonksiyonlarını anlamak ve değiştirmek amacıyla uygulanan çeşitli teknikleri ve işlemleri tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Canlıların iyileştirilmesi ya da endüstriyel kullanımına yönelik ürünler geliştirilmesini, modern teknolojinin doğa bilimlerine uygulanmasını kapsar.
- Biyoteknoloji, ekmek ve şarap yapımı gibi binlerce yıldır kullanılan teknolojiler, doku kültürü ve klonlama gibi hücre biyolojisi uygulamaları ve genetik mühendisliği gibi insanlar için çeşitli ürünler üretmek için kullanılan biyolojik temelli teknolojileri içerir (Australian Biotechnology Association, 1995; Akt., Leslie ve Schibeci, 2003).
- Bitki, hayvan veya mikroorganizmaların tamamı ya da bir parçası kullanılarak yeni bir organizma (*bitki, hayvan ya da mikroorganizma*) elde etmek veya var olan bir organizmanın genetik yapısında arzu edilen yönde değişiklikler meydana getirmek amacı ile kullanılan yöntemlerin tamamına *biyoteknoloji* denmektedir.
- Biyoteknoloji, bilim ve mühendislik yöntemlerini kullanarak ve biyolojik ajanlardan yararlanarak maddelerden yeni ürünler elde etmek, ürünleri değiştirmek veya özel kullanım amaçlı mikroorganizmaları geliştirmek amacıyla kullanılan teknolojilerdir (Babaoğlu vd., 2002).
- Bir başka tanımda ise biyoteknoloji; hücre ve doku biyolojisi kültürü, moleküler biyoloji, mikrobiyoloji, genetik, fizyoloji ve biyokimya gibi doğa bilimlerinin yanı sıra mühendislik ve bilgisayar teknolojilerinden de yararlanarak, rekombinant-DNA teknolojisiyle bitki, hayvan ve mikroorganizmaları geliştirmek, doğal olarak var olmayan veya ihtiyacımız kadar üretilmeyen yeni ve az bulunan ürünler elde etmek için kullanılan teknolojiler olarak tanımlanmaktadır (Pekşen, 2009).

Yapılan bu tanımlar ne kadar değişirse değişsin; tanımların ortak noktasının canlılar ve canlıların yaşamına yönelik, özellikle insan yaşamını kolaylaştıracak ve

insanları daha sağlıklı yaşatma konusunda büyük imkanlar sağlayacak ve tüm canlı organizmalar arasında gen aktarımını mümkün kılacak çalışmalar olduğu görülmektedir (Yeşilbağ, 2004).

2.1.2. Biyoteknolojinin Tarihçesi

Biyolojideki gelişmelerin insan yaşamında kullanımı, insanlık tarihi kadar eski bir geçmişe dayanmaktadır. Biyoteknoloji, her ne kadar yeni bir kavram olsa da geçmişi M.Ö. 10000 yıllarına kadar uzanmaktadır. Geçmiş çağlara ait yazıtlardan ve kutsal kitaplardan elde edilen bilgilerden hamurun mayalanması ve şarap yapımı gibi biyolojik gelişmelerin insan yaşamında önemli bir yer tuttuğu anlaşılmaktadır (Kolonkaya, 2000; Akt. Yeşilbağ, 2004).

M.Ö. 6000'li yıllarda Mısırlıların bira mayaladıkları, Sümerler ve Çinlilerin ise şarap ve peynir yaptıkları bilinmektedir. Ekmek ve bira yapımı tekniklerine bakıldığında biyoteknolojinin çok eski bir teknoloji olduğu, genetik mühendisliği çalışmalarına bakıldığında ise yeni bir teknoloji olduğu düşünülmektedir (Harms, 2002).

Biyoteknoloji tarihsel süreç içerisinde üç döneme ayrılarak incelenebilir. Bunlar:

-Geleneksel Biyoteknoloji dönemi (M.Ö. 10000-1939): Modern bilgi ve teknolojilerin kullanımını gerektirmeyen ve insanlık tarihi boyunca deneme-yanılma yoluyla geliştirilen biyoteknoloji olarak tanımlanmaktadır (Devlet Planlama Teşkilatı [DPT], 2000). Bu dönemdeki bilgi birikimi ve teknolojiyle biyolojik sistemler (bakteri, maya, mantar), herhangi bir değişime tabi tutulmaksızın ekmek, peynir, yoğurt, alkol vb. maddelerin üretilmesinde kullanılmıştır.

-Klasik Biyoteknoloji dönemi (1940-1973): Bu dönemde genomlarında köklü bir değişiklik yapılmaksızın biyolojik sistemlerin, endüstride kullanım alanları genişletilmiş sınırlı tekniklerle antibiyotik, enzim, protein vb. maddelerin üretimi geliştirilmiştir.

Klasik biyoteknoloji, günümüzde kullanılan üretim teknolojileri arasında da yerini ve önemini korumaktadır. Moleküler biyoloji ve moleküler genetik bilimlerinde 1950'li yıllardan itibaren başlayan gelişmeler 1970'li yıllarda biyoteknoloji alanını da etkilemeye başlamıştır. Sonuç olarak moleküler düzeyde yapılacak genetik işlemlerle

verimliliğin ve üretkenliğin artırıldığı, yeni ürünlerin oluşturulabildiği bir çalışma alanı olarak modern biyoteknoloji gelişmiştir (Kolonkaya, 2000; Akt. Yeşilbağ, 2004).

-Modern Biyoteknoloji dönemi (1973 sonrası): Bu dönem, gelişmiş ve modern tekniklerin biyolojik sistemlere uygulanmasına ilişkin çalışmaları kapsamaktadır. Mutasyonlar ya da rekombinant DNA teknolojisi yardımıyla oluşturulan yeni fenotipik karakter taşıyan mutantlar veya transgenetik organizmalar endüstride ve tüm alanlarda yoğun biçimde kullanılmaya başlanmış ve kullanılmaktadır. Biyoteknoloji giderek genetik mühendisliği uygulamalarının tıbbi, zirai ve endüstriyel biyolojik maddelerin üretilmesi amacıyla kullanılmasını kapsamaktadır. Bu nedenle 20. yüzyılın son yıllarında biyoteknoloji, uygulamalı ve disiplinler arası bir alan, “moleküler genetik” ve “rekombinant DNA teknolojisi” olarak tanımlanmaktadır.

Modern biyoteknoloji insan yaşamını kolaylaştırma ve insanları daha sağlıklı yaşatma konusunda büyük imkanlar sunmaktadır. Bu teknoloji aracılığıyla tüm canlı organizmalar arasında genetik materyal değişiminin yapılması mümkün olmaktadır (Eser, 2000; Akt. Yeşilbağ, 2004).

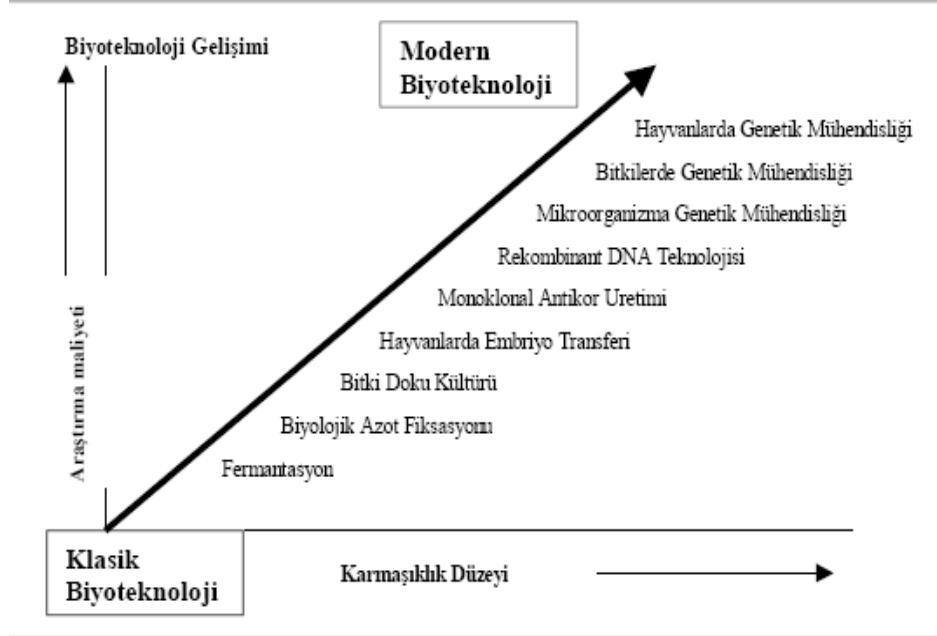
Modern biyoteknoloji; hayvancılıkta ve endüstriyel üretimde, ekonomik verimliliği çok yüksek düzeylere çekerken, bilim ve teknolojiye geri kalmış ülkelerde dışa bağımlılığı arttırmaktadır (DPT, 2000).

Diğer taraftan ise; modern biyoteknoloji, bilinçsiz ve kontrolsüz uygulanması durumunda, çevrenin korunması ve biyoçeşitlilik açısından, bazı riskler taşımaktadır. Göz ardı edilemeyecek diğer bir risk ise; modern biyoteknolojinin, barışçı olmayan amaçlarla, ekonomik ve askeri savaş aracı olarak kullanılmasıdır. Ayrıca, genetik olarak değiştirilmiş organizmaların (GDO) ve GDO ürünlerinin insan sağlığı üzerindeki, özellikle uzun dönemde, yaratabilecekleri etkiler konusunda henüz yeterli bilgi yoktur (DPT, 2000).

Geleneksel Biyoteknoloji ile Modern Biyoteknoloji birçok açıdan farklı alanlar olarak değerlendirilmektedir. Geleneksel biyoteknoloji doymuş ve oturmuş bir teknoloji iken modern biyoteknoloji ise; yenilikçiliğe açık, çok hızlı büyüyen, potansiyeli sınırsız, moleküler biyoloji de yapılan temel bilim araştırmalarına ve altyapısına sıkı sıkıya bağlı olan bir teknolojidir (DPT, 2000).

Şekil 2.1.'de biyoteknolojinin gelişimine bakıldığında biyoteknolojinin klasik biyoteknolojiden modern biyoteknolojiye doğru geliştiği ve klasik biyoteknolojiden

modern biyoteknolojiye doğru gidildiğinde ise; karmaşıklık düzeyinin arttığı ve buna bağlı olarak araştırma maliyetinin arttığı görülmektedir.



Şekil 2.1. Biyoteknolojinin Gelişimi (Persley, 1990; Akt. Çetiner, 2002)

Biyoteknolojinin tarihsel gelişimine daha detaylı olarak bakacak olursak;

Milattan Önce (M Ö);

10.000 – 8000... Tahılların evcilleştirilmesi, hayvanların evcilleştirilmesi,

6000... Maya mantarları yardımıyla bira, şarap ve ekmek yapımı,

4000 – 2000... Çinliler, Mısırlılar ve Sümerliler tarafından laktik asit üretici bakteriler yardımıyla yoğurt ve peynir üretimi. Ayrıca mayalı ekmek, bira ve şarap üretiminin gerçekleşmesi,

500... Çinlilerin küflenmiş soya fasulyesini antibiyotik olarak yanıkları tedavi etmek için kullanması (ilk antibiyotik),

100... Çinlilerin toz krizantemi böcek ilacı olarak kullanmaya başlamaları (ilk böcek ilacı).

Milattan Sonra 20. Yüzyıldan Önce ;

1590... Mikroskobun Janssen tarafından icat edilmesi,

1663... Hücrelerin Hooke tarafından ilk kez tanımlanması,

1855... *Escherichia coli* (*E.coli*) bakterisin keşfi. Bu bakteri, daha sonra biyoteknoloji için ciddi bir araştırma, geliştirme ve üretim aracı haline gelmiştir,

- Pastör`ün maya ile çalışmaya başlaması ve ileride onların canlı organizmalar olduğunu kanıtlanması,

1863... Mendel`in bezelyeler ile yaptığı çalışmalar. Onun gözlemleri genetik alanı için temel oluşturmuştur,

1878... Mikrop teriminin ilk kez kullanılışı.

20. Yüzyılın İlk Yarısı ;

1907... İlk *in vivo* hayvan hücre kültürünün rapor edilmesi,

1914... İngiltere`nin Manchester kentinde kanalizasyon sularının arıtılmasında ilk kez bakterilerin kullanılması,

1919... Biyoteknoloji kelimesinin ilk kez bir Macar ziraat mühendisi Karl Ereky tarafından kullanılması,

1928... Flemming`in ilk antibiyotik "penisilini" keşfi,

1941... Genetik mühendisliği teriminin Danimarkalı bir mikrobiyolog tarafından ilk kez kullanılması.

20. Yüzyılın İkinci Yarısı ;

1953... Watson, Crick ve Franklin tarafından DNA`nın üç boyutlu yapısının ortaya çıkarılması,

1964... Ters transkriptazın varlığının tahmin edilmesi,

1970... Spesifik restriksiyon endonükleazların tanımlanması ve gen klonlanma çalışmalarının yolunun açılması,

-Ters transkriptaz`ın fare ve kuş retro virüslerinde birbirinden bağımsız olarak bulunması,

1972... İnsan DNA`sının bileşimi ile şempanze ve goril DNA`larının % 99 benzediğinin bulunması,

1977... Genetik modifiye bakterilerin, insan büyüme hormonunun sentezi için kullanılması,

1981... İlk genetik modifiye bitkinin (tütün) rapor edilmesi,

- Farenin başarıyla klonlanması,

1982... Diyabet tedavisi için insülin içeren Humulin adlı ilacın, Genentech firması tarafından genetiği değiştirilmiş bakteriler kullanılarak üretilmesi ve Gıda ve İlaç İdaresi (FDA) tarafından onaylanan ilk biyoteknolojik ilaç olması,

1984... DNA parmak izi tekniğinin geliştirilmesi,

- İlk genetik modifiye aşının geliştirilmesi,

- HIV virüsünün klonlanması ve genom diziliminin belirlenmesi,

1988... Amerikan Kongresi'nin İnsan Genom Projesini (insan ve diğer türlerin genetik şifresi dizileme ve haritalandırma projesi) destekleme kararı alması,

1989... Exxon Valdez Petrol Sızıntısı sonucu oluşan kirliliğin temizlenmesi amacıyla mikroorganizmaların ilk kez kullanılması,

1990... Onay verilen ilk gen terapi yönteminin, 4 yaşında bir tür bağışıklık sistemi rahatsızlığı olan bir kız çocuğuna başarıyla uygulanması,

1997... İskoç bilim adamlarının, yetişkin koyun hücrelerinden kendi DNA'sını kullanarak bir koyun klonladıklarını rapor etmeleri (Dolly),

-İki *Rhesus* maymununun klonlandığının rapor edilmesi,

1999... İlk insan kromozomunun (22. kromozom) genetik kodunun tamamı deşifre edildi,

-Avrupa`da biyoteknolojik gıdalara halkın ilgisinin artmaya başlaması.

21. Yüzyıl ;

2000... Celera Genomics tarafından yürütülen İnsan Genom Projesi çalışmalarının kabaca tamamlanması,

- İnsanlara organ nakli için organ üretmesi amacıyla domuzun klonlanması,

- Üçüncü dünya ülkelerinde körlüğü azaltmak için A vitamini içeren modifiye pirinç olan "Altın pirinç" üretilmesi,

- Menenjitte sebep olan "*Neisseria meningitidis*" bakterisinin 2.18 milyon baz çiftinden oluştuğunun belirlenmesi,

2001... İnsan genom dizisinin Science ve Nature dergilerinde yayınlanması,

2002... Bilim adamlarının, yılda yaklaşık 60 milyon insana yetecek pirinci yok eden bir patojenin, gen diziliminin taslağını tamamlaması,

2003... 1997’de başarıyla klonlanan ilk memeli olan Dolly’nin akciğer hastalığından ölmesi,

2004... Gıda ve ilaç idaresinin kanser için ilk anti-anjiogenik ilaç olan Avastin’i onaylaması,

2005... Georgia Üniversitesi’ndeki araştırmacıların başarılı bir şekilde ceset hücrelerinden klonlanmış bir inek üretmeyi başarmaları,

- 7 Mayıs’ta 1 milyar dönüm biyoteknoloji tohumunun ekilmesi,

2006-2007... Kök hücre çalışmalarının hızlanması,

2007-2008... Yapay yaşama ilk adım çalışmalarının başlaması ve sentetik genom üretilmesi,

2009... Anadolu yerli sığırlarının klonlanması projesi kapsamında klonlama çalışmaları (TÜBİTAK-MAM, İstanbul ve Uludağ Üniversiteleri ortak projesi)

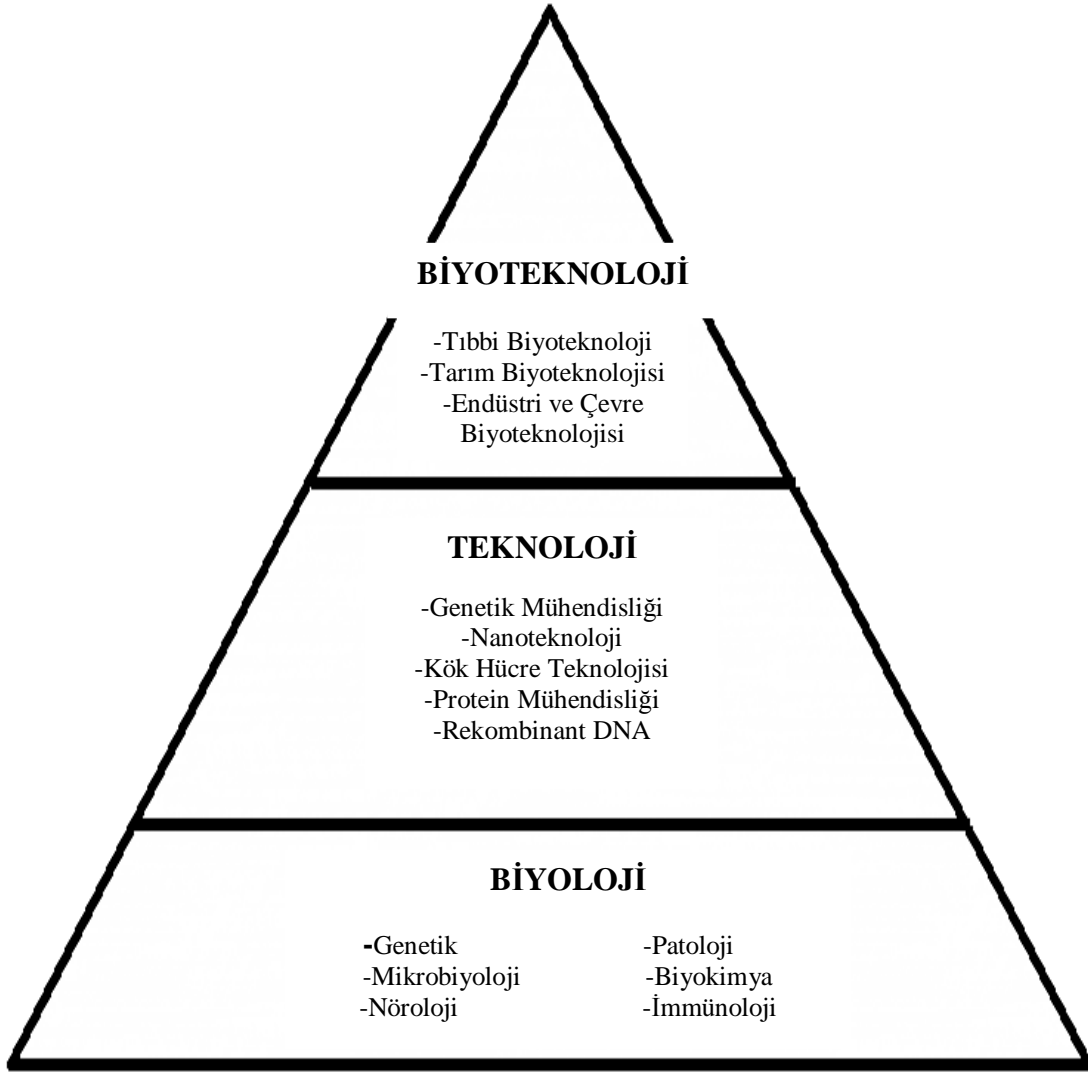
2010... J. Craig Venter Enstitüsündeki araştırmacıların ilk sentetik hücreyi oluşturması.

2011...

2.1.3. Biyoteknolojinin Çalışma Alanları

Biyoteknoloji “temel bilimler (biyoloji, fizik, kimya bilimleri)”, “matematik” ve “uygulamalı bilimler (bilgisayar uygulamaları, mühendislik, tarım)” gibi birçok bilim dalı ile ilişkilidir.

Biyoteknoloji bir bilim dalı olmayıp, mikrobiyoloji, moleküler biyoloji, fizyoloji, hücre biyolojisi, gen mühendisliği, kimya mühendisliği gibi bilim dallarının kendi aralarında etkileşmelerinden kaynaklanan ara disiplinlerden oluşan bir birim ve uygulama dalları topluluğudur (Çırakoğlu, 1989). Şekil 2.2 ‘de biyoteknolojinin ilişkili olduğu bilim dalları, etkileşime girdiği ara disiplinlerden oluşan birimler ve çalışma alanları gösterilmektedir.



Şekil 2.2. Biyoteknoloji Piramidi (gmp.ustc.edu.cn)

Biyoteknolojinin yaygın olarak kullanımı, tarım, hayvancılık, gıda, çevre ve enerji sektörleri, enzim kullanan birçok endüstriyel sektör ve ilaç ile tıbbi kapsayan sağlık sektörleri şeklinde dikkat çekmektedir. Bu uygulamalar hem modern biyoteknoloji hem de klasik biyoteknoloji tarafından geliştirilen teknolojiler sayesinde gerçekleşmektedir (Türkiye Sanayicileri ve İş Adamları Derneği [TÜSİAD], 2006).

1970 yıllarından başlayan süreç içerisinde biyolojik gelişmelerden yararlanan biyoteknoloji; eczacılık, tıp, ziraat vs. gibi bilim dallarında devrim sayılabilecek büyük gelişmeler göstermiştir. Biyoteknoloji yoluyla insanlığın hizmetine giren teknolojik yenilikler büyük toplumsal değişimler ortaya koymuştur.

Biyoteknolojiyi çeşitli alt dallara ayırabiliriz. Bunlar;

- 1-Fermentasyon Biyoteknolojisi
- 2-Enzim Biyoteknolojisi
- 3-Atık Biyoteknolojisi
- 4-Çevre Biyoteknolojisi
- 5-Yenilenebilir Kaynak Biyoteknolojisi
- 6-Genetik Mühendisliği (Şık Kahraman, 1998).

Doğanın renkleri nasıl birçok yazarı ve ressamı etkilemişse benzer şekilde doğayı araştıran ve yoğun etkileşim içinde olan biyoteknoloji de son yıllarda kullanım alanları açısından renkler üzerinden tarif edilmektedir. 2005'te düzenlenen 12. Avrupa Biyoteknoloji Kongresi; biyoteknolojinin renklerinin 4 tane olması gerektiğini önermektedir. Oysa Tablo 2.1.'de olduğu gibi farklı çalışmalarda 10 değişik renge kadar biyoteknoloji rengi ile karşılaşmak mümkündür. Fakat yaygın olarak 3'lü renk sistemi kullanılmaktadır: Bunlardan;

- Ø Kırmızı; sağlık sektörünü,
- Ø Yeşil; tarım ve gıda sektörlerini,
- Ø Beyaz ise endüstri, enerji ve çevre sektörlerini temsil etmektedir (TÜSİAD, 2006).

Tablo 2.1. Biyoteknoloji Faaliyet Alanları Renkleri (TÜSİAD, 2006).

RENK	BİYOTEKNOLOJİ FAALİYET ALANI
Kırmızı	Sağlık, medikal, tanı
Mavi	Su, sahil ve deniz
Sarı	Gıda, beslenme
Yeşil	Tarım ve çevre (biyo-benzin ve biyo-gübre)
Kahve	Sulama ve çöl
Karanlık/Koyu	Biyo-terör, biyo-suç
Mor	Patentler, yayınlar, fikri mülkiyet hakları
Beyaz	Genlere dayalı biyo-endüstriler
Altın	Biyo-enformatik, nano-biyoteknoloji
Gri	Klasik fermantasyon ve biyo-proses teknolojisi

Biyoteknolojinin son yıllarda en fazla dikkat çeken uygulama alanlarını aşağıdaki gibi kısaca açıklayabiliriz;

Çevre Biyoteknolojisi: Son yıllarda tüm dünyada karşılaşılan çevre kirliliği problemi, doğada normal olarak süregelen dengeleri bozar duruma gelmiş ve insanlığın geleceği ile birlikte dünyanın geleceğini de tehdit eder düzeylere ulaşmıştır (Şık Kahraman, 1998). Çevreyi kirleten atıkların değerlendirilmesi ve mikroorganizmalar yardımı ile parçalanması da biyoteknolojik yöntemlerle mümkündür (Telefoncu, 1995). Çevre biyoteknolojisinde biyoteknoloji süreçleri; toprağı arıtma, atık su temizleme, atık gaz ve kirliliği hava temizleme, çöp ve diğer atıkların değerlendirilmesi konularında kullanılmaktadır (advantageaustria.org).

Sağlık-Tıp Biyoteknolojisi: Konvansiyonel ilaç geliştirilmesinde, tedavisi olmayan hastalıkların önlenmesinde ve yeni tedavilerin geliştirilmesinde biyoteknolojinin önemi gittikçe artmaktadır. Birçok hastalığın daha kısa sürede ve daha büyük bir kesinlikle saptanması biyoteknoloji ürünü yöntemler sayesinde mümkün olmaktadır. Biyoteknoloji ürünü ilaçlar (antikorlar, proteinler ve enzimler) günümüzde ilaç piyasasının % 20'sini oluşturmaktadır ve bu ilaçların yarıya yakını klinik deneme aşamasındadır. İnsan genomunun çözülmesinden sonra yapılan yeni keşifler, canlı organizmaların işleyişinin daha iyi anlaşılmasını sağlamış ve teknolojik gelişmeler sayesinde insan yararı için kullanılacak hale getirilmiştir (TÜSİAD, 2006).

Endüstriyel Biyoteknoloji: Çevre kirliliğini ve atıkları azaltan, enerji, hammadde ve su kullanımını düşüren daha kaliteli gıda ürünlerinin yapılmasını, atıklardan yeni malzemelerin ve biyoyakıtların üretilmesini sağlayan, kullanımda olan kimyasal süreçler için alternatif hazırlayan önemli bir teknolojidir. Küf, maya ve bakterilerin süreçlerinden, kullandıkları biyokimyasal yollardan ve kullandıkları biyolojik moleküllerden yararlanarak mal üretmeyi ve hizmet vermeyi amaçlar. Kullanılan temel yöntem fermantasyon teknolojisidir. Endüstriyel biyoteknoloji kullanımına örnek olarak; peynir yapımında hayvan dostu alternatifler, enzimler, B2 vitamininin biyolojik olarak üretimi, sürdürülebilir biyoyakıtlar, daha iyi temizleyebilen deterjanlar, doğal olarak daha temiz pamuk ve biyolojik olarak daha geç bayatlayan ekmek üretimi örnek verilebilir (TÜSİAD, 2006).

Tarım Biyoteknolojisi: Tarımsal biyoteknoloji, gıda üretiminde kullanılan ürünleri daha verimli kılacak ya da ürüne istenilen özellikleri kazandıracak genetik değişiklikleri sağlayan teknolojidir. En çok üzerinde çalışılan özellikler; hastalıklara ve zararlılara karşı dayanıklılık, yabancı ot ilaçlarına dayanıklılık, meyve olgunlaşma sürecinin değiştirilmesi, raf ve depolama ömrünün uzatılması ve aromaların artırılmasıdır. Bu özellikleri bitkilere kazandırmak için bu güne kadar birçok yöntem geliştirilip bilim dünyasında kullanılmaya başlanmıştır (TÜSİAD, 2006).

Nanobiyoteknoloji: Biyolojik işlem ve ürünlerin geliştirilmesi için nanoteknolojik tekniklerin uygulanması olarak tanımlanabilir. Nanobiyoteknoloji, mühendislik ve moleküler biyolojinin daha iyi hassasiyet, özgüllük ve yüksek oranda tanıma sahip kimyasal ve biyolojik analizler için sistemler ve aletlerin oluşturulmasını sağlayacak şekilde kesişmesidir. Nanobiyoteknolojinin uygulama alanlarının amaçları arasında;

- Hastalık teşhisinin hızını ve kesinliğini artırmak,
- Hücrelerin içine girebilecek biyoteknoloji yapıları tasarlamak,
- İlaç alımının özgüllüğünü ve zamanlamasını geliştirmek,
- Biyolojik ve elektronik molekülleri tek ve küçük bir yapının içinde birleştirerek biyosensörlerin boyutlarını minyatürleştirmek,
- Çevre dostu üretimin geliştirilmesini teşvik etmek bulunmaktadır (Yıldırım vd., 2010: 628).

2.1.4. Fen ve Teknoloji

Fen; fiziksel, kimyasal ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan bir bilimdir. Teknoloji; insanların istek ve ihtiyaçlarını gidermek için araçlar, yapılar veya sistemlerin geliştirildiği ve değiştirildiği bir süreçtir. Fenin amacı, doğal dünyayı anlayarak açıklamaya çalışmak iken; teknolojinin amacı, insanların istek ve ihtiyaçlarını karşılamak için doğal dünyada değişiklikler yapmaktır. Fen alanında elde edilen bilgilerin bir ihtiyacı karşılamak veya gündelik hayatı kolaylaştırıcı bir konfora dönüştürmek için kullanıldığı her yerde ilkel veya modern bir teknoloji uygulaması ortaya çıkar (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2006).

1990'ların başlarında pek çok ülke "teknoloji" kavramını okul müfredatlarına ekledi (France, 2007). Ülkemizde ise bu kavram, 2004 yılında yapılan değişikliklerle

fen programlarına dahil edilerek Fen Bilgisi dersinin adı “Fen ve Teknoloji” olarak değiştirildi. Bu müfredat değişikliğinin odak noktası, öğrencilerin deneyimine göre ‘akademik fen’ ve ‘pratik teknoloji’yi birleştiren fen ve teknoloji müfredatı geliştirmektir (Jenkins, 1990; Lewis ve Gagel, 1992; Akt. France, 2007). Bilimsel bilginin katlanarak arttığı, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği, fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüz bilgi ve teknoloji çağında, toplumların geleceği açısından fen ve teknoloji eğitiminin anahtar bir rol oynadığı açıkça görülmektedir (MEB, 2006).

Fen ve teknoloji arasındaki ilişki tanımlanırken, teknoloji daha çok uygulamalı bir bilim olarak ele alınmaktadır. Uygulamalı bilim olarak teknolojinin konumlandırılmasında, bilimin teknoloji ürettiği ve aralarında doğrusal bir ilişki olduğu varsayılır (Gardner, 1995). Fen ve teknoloji arasındaki bu doğrusal ilişki, biyoteknoloji alanında da karşımıza çıkmaktadır. Biyoteknolojideki son gelişmeler yeni bilgilerin ortaya çıkmasına neden olmakta ve bunlar yeni teknolojiler olarak günlük hayatımıza girmektedir. Biyoteknoloji yoluyla insanlığın hizmetine giren teknolojik yenilikler büyük toplumsal değişimler ortaya çıkardığından toplumda biyoteknolojiye yönelik eğitim ihtiyacı artmakta ve bu yüzden biyoteknoloji eğitimi gün geçtikçe daha önemli bir hale gelmektedir.

2.1.5. Biyoteknoloji Eğitiminin Önemi

Biyoteknolojinin insanlar üzerinde pek çok etkisi vardır. Bu etkileri değişik şekillerde sıralanabilir. Kirlilik ve atık üretiminde önemli ölçüde azalma; sağlık sektöründe devrim niteliğindeki çözümler; enerji, ham madde ve su kullanımında azalma; daha iyi kalitede gıda ürünleri; atıklardan yeni malzeme ve biyoyakıt üretimi; kimyasal üretim yöntemlerine alternatif çözümler bunlardan bazılarıdır. Bu etkiler insan, gezegen ve iş dünyası üzerinde olmak üzere üç başlık altında sınıflandırılarak incelenebilir. İnsan üzerindeki etkileri sosyal boyutta; gezegen üzerindeki etkileri çevresel boyutta ve iş dünyası üzerindeki etkileri ekonomik boyutta değerlendirilebilir (TÜSİAD, 2006).

Biyoteknolojinin bazı uygulamaları insanları olumlu yönde etkilerken bazı uygulamaları ise olumsuz yönde etkilemektedir. Biyoteknolojinin uygulamalarından ilaç-aşı üretimi, atıkların değerlendirilmesi, enzim üretimi gibi bazı uygulamaları

insanları olumlu yönde etkilerken; genetiği değiştirilmiş gıdalar, biyolojik silahlar, kopyalama gibi uygulamaları ise olumsuz yönde etkilemektedir.

Biyoteknoloji, bilimin (fenin) keskin ucu olduğundan sosyal, politik ve etik boyutlara sahiptir. Bu nedenle biyoteknoloji eğitimi, özellikle öğrencileri uygun ve yeterli vatandaş adayı olarak hazırlamaya yardım eder. (Schibeci, 2000).

Son yıllarda etik, biyoteknolojinin bir parçası haline gelmiştir. Gen terapisi, insan genom projesi, DNA profillemeye, genetik tarama, embriyonik kök hücre çalışmaları, genetiği değiştirilmiş organizmalar ve klonlamadaki son gelişmeler biyoteknolojinin etik boyutunu ortaya çıkararak etik ve yasal konuların önemini arttırmıştır (Lysaght, Rosenberger ve Kerridge, 2006).

Gençler sadece biyoteknolojinin uygulamaları hakkında değil sosyal ve etik sonuçlarında da bilgiye ihtiyaç duyarlar (Dawson ve Schibeci, 2003). Bu nedenle, fen müfredatlarının ve fen öğretmenlerinin en önemli görevi öğrencileri uygun vatandaş adayı olarak hazırlamak olmalıdır (Leslie ve Schibeci, 2003; Prokop vd., 2007).

Okullardaki fen derslerinin, biyoteknolojideki gelişmeler sonucu ortaya çıkan sosyal ve ekonomik değişiklikler ile ilgili vatandaşların karar verme kabiliyetinin gelişiminde büyük bir rol oynadığı söylenebilir. Yeni teknolojilerin toplumsal sonuçları hakkında öğrencileri eğitmek amacıyla biyoteknoloji mutlaka öğretilmelidir. (Steel ve Aubusson, 2004).

Biyoteknolojideki son gelişmelere paralel olarak fen öğretmenlerinin biyoteknolojinin sosyal, etik ve ekonomik etkileri ile ilgili öğrencilerini iyi bir biçimde yetiştirebilmeleri için kendilerinin de bilgili olmaları gerekmektedir.

Biyoteknoloji alanındaki bilimsel gelişmeler ve bu bilimsel gelişmelerin sonucunda ortaya çıkan etik sorular eğitim politikalarının gözden geçirilmesi gerekliliğini ortaya çıkardı. Müfredattaki değişim ihtiyacı bir yana, ortaya çıkan etik soruların değerlendirilmesi ve bu konudaki farkındalığın artırılması son derece önemlidir (Pekşen, 2009).

Miller (1994)'e göre, biyoteknoloji eğitiminin amacı, bu dal ile ilişkili diğer bilim dallarından çok iyi temel bilgilere sahip olan, disiplinler arası iletişim sorunlarını aşan, bilimsel yöntem ve ilkelere son gelişmelerden haberdar olan kişiler yetiştirebilmektir (Akt. Şentürk, 2009).

Yurt dışında yapılan araştırmalara bakıldığında, pek çok ülkenin bu alana yönelik teknoloji ve uygulamaları okullarında yaygınlaştırmaya çalıştığı görülmektedir

(Miller, 1994; Akt. Eroğlu, 2006). Ancak Türkiye'nin bu alanda daha yolun başında bulunduğu görölmektedir (Eroğlu, 2006).

Bilim ve teknolojideki gelişmeleri eğitim öğretim alanına aktaramayan toplumlar oluşan ihtiyaçlara cevap veremeyecek ve nitekim çağdaşlaşma yarışında geri kalmaya mahkum olacaktır. Biyoteknoloji eğitimi ve araştırmalarına önem veren ölkeler bu çalışmalarının karşılığını çağdaş medeniyetler seviyesine ulaşarak göstermişlerdir. Çağdaşlaşma yarışında geri kalmamak için biyoteknoloji eğitim ve öğretimini dünyadaki gelişmeleri de dikkate alarak etkili bir şekilde geç kalmadan düzenlemek gerekmektedir (Ceren 1997; Akt. Çelik, 2009).

Bu nedenle bu konunun eğitim alanına uzanması şaşırtıcı değildir ve toplumun hem besin üretiminde ve hem de tıp tedavisinde biyoteknolojiye bağlı olmaya başlaması gibi nedenler müfredat programında yer almasını zorunlu kılmaktadır (Sáez, Gómez Niño ve Carretero, 2008).

Avrupa Birliğinde yapılan çalışmalara bakıldığında zaman, Avrupa Komisyonunun Bilim, Araştırma ve Geliştirme Müdürlüğünün desteği ile Avrupa birliği vatandaşlarının ve ortaöğrenim öğrencilerinin biyoteknoloji bilgilerini geliştirmek, gerekli önlemleri tartışmak için küçük bir uzman grup oluşturulmuştur. Ayrıca, biyoteknoloji eğitimi için Avrupa girişim (EIBE) ağı kurulmuş olup, bu ađ 12 üye ölkedeki araştırmacılardan oluşmuş ve 6. çerçeve programı tarafından desteklenmiştir. Bunlar, her birimde seçilen konuların gruptaki araştırmacılar tarafından çalışılmasından, biyoteknoloji birimlerinin geliştirilmesinden ve ağın sürdürülmesinden sorumludurlar (Sáez vd., 2008).

Ölkemizde biyoteknoloji alanındaki gelişmelerin arzu edilen seviyeye ulaşabilmesi için ihtiyaç duyulan bireyler ancak çağdaş teknolojiyi yakalamayı amaçlayan eğitim ve öğretimle yetişir. Bu hedef ve strateji esas alındığında, ilköğretimden başlayıp yükseköğretime uzanan çizgide ölkemizin mevcut öğretim ve yapısında temel bazı yeniliklere gitmek zorunluluğu kendiliğinden ortaya çıkmıştır (Kolonkaya, 1989).

2.1.6. Fen Programında Biyoteknolojinin Yeri

Fen programında biyoteknolojinin yeri incelendiğinde, biyoteknolojinin Milli Eğitim Bakanlığı ilköğretim programında ve ortaöğretim programında, Yüksek Öğretim Kurulu biyoloji bölümü ve fen bilgisi öğretmenliği lisans programlarında yer aldığı

görülmüştür. Burada, sadece ilköğretim programı ve fen bilgisi öğretmenliği lisans programındaki biyoteknolojinin yerinden bahsedilecektir.

2.1.6.1. İlköğretim programında biyoteknolojinin yeri

Ülkemizde, biyoteknoloji konuları sekizinci sınıf programında verilmeye başlanmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulunun 14.02.2008 tarih ve 115 sayılı kararı ile yayınlanan sekizinci sınıf fen ve teknoloji ders kitabında biyoteknolojiye yüzeysel olarak yer verildiği görülmektedir. İlköğretim sekizinci sınıf fen ve teknoloji ders kitabında yer alan “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım Ünitesi”nde (birinci ünite) biyoteknoloji ile ilgili konulara kısaca değinilmektedir.

- Bu ünite ise aşağıdaki konuları içermektedir.
 - I. Mitoz
 - II. Kalıtım
 - III. Mayoz
 - IV. DNA ve Genetik Kod
 - V. Adaptasyon ve Evrim

Bu ünite içerisinde yer alan “DNA ve Genetik Kod” konusunda bir alt başlık olarak “Genetik Mühendisliği ve Biyoteknoloji” konusu yer almaktadır. Üniteye yer alan “Kalıtım” konusuna girişte genetik ile ilgili bir tarihçe verilmekte ve bu tarihçede de “ilk gen teknolojisi ürünü olan “insülin”in eczanelerde satışa sunulması”, “insan genlerinin klonlanması”, “İnsan Genom Projesi’nin başlaması”, “İnsan Genom Projesi’nin ilk aşamasının tamamlanması” na da yer verildiği görülmektedir. “Genetik Mühendisliği ve Biyoteknoloji” konusunda karikatürler kullanılarak “genetik mühendisliği nedir?”, “Biyoteknoloji alanında çalışanlar ne tür çalışmalar yaparlar?” soruları sorulup bu sorulara cevaplar verilmiştir (Şekil 2.2.). Konu içerisinde “Genetik Mühendisliğinin Geleceği” adlı sadece bir etkinlik yer almaktadır ve bu etkinlikte öğrencilere, “Genetik mühendisliği alanında günümüzde hangi uygulamalar yapılmaktadır?”, “Genetik mühendisliğindeki gelişmelerin olumlu sonuçları nelerdir?”, “Gelecekte genetik mühendisliğindeki gelişmelerin insanlık için doğurabileceği sonuçlar neler olabilir?”, “Biyoteknolojinin çalışma alanları nelerdir?”, “Biyoteknolojik çalışmalar hayatımızı nasıl etkiler?” şeklinde araştırma soruları verilerek araştırma yapmaları ve sonuçları sınıfta tartışmaları istenmiştir. Genetik mühendisliği

uygulamalarından olan DNA parmak izi, klonlama ve gen tedavisi ile ilgili bilgi verilmektedir. Genetik mühendisliği uygulamalarının bazı problemleri beraberinde getirdiği belirtilerek, öğrencilere “Genetik mühendisliği uygulamalarının sosyal, sağlık ve ahlaki açıdan beraberinde getirdiği olumsuzluklar neler olabilir?” şeklinde bir soruyla ilgili olarak tartışma yapmaları istenmiştir. Ayrıca, biyoteknoloji uygulamaları ile ilgili örnekler verilmiş ve biyoteknolojik yöntemler kullanılarak ateşböceği geni aktarılmış bir tütün bitkisinin fotoğrafı verilmiştir.

DNA ve Genetik Kod
Hücre Bölünmesi ve Kalıtım

Araştır, Hazırlan

Mutasyon ve modifikasyon sonucu canlılarda daha başka ne tür değişikliklerin olduğunu çeşitli kaynaklardan araştır. Araştırma sonuçlarımızı içeren bir bilgi yaprağı hazırlayalım. Hazırladığımız bilgi yapraklarını sınıf panosuna asarak arkadaşlarımızla paylaşalım.

Genetik Mühendisliği ve Biyoteknoloji

Canlıların genetik yapısının değiştirilmesiyle raf ömrü uzun, zararlı böceklerle dayanıklı bitkilerin üretilebileceğini hiç düşündünüz mü? Çizgi filmlerde veya bilim kurgu filmlerinde gördüğümüz karakterler bir gün gerçek olabilir mi? Genetik mühendislerinin ne tür çalışmalar yaptığını biliyor musunuz? Siz genetik mühendisi olmak ister miydiniz? Bu konudaki fikirlerimizi aşağıdaki etkinliği yaparak birbirimizle paylaşalım.

Genetik mühendisliği nedir?

Genlerin kopyalanması ve bir canlıdan başka bir canlıya aktarılması ile ilgili çalışmalar yaparlar.

Biyoteknoloji alanında çalışanlar ne tür çalışmalar yaparlar?

Biyoteknoloji alanında çalışanlar endüstri ve tıp alanında canlı hücreler kullanarak çeşitli maddeler üretimiyle ilgili çalışmalar yaparlar.

9. Etkinlik
Sorgulama, Araştırma

Genetik Mühendisliğinin Geleceği

Araştırma Soruları

- Genetik mühendisliği alanında günümüzde hangi uygulamalar yapılmaktadır?
- Genetik mühendisliğindeki gelişmelerin olumlu sonuçları nelerdir?
- Gelecekte genetik mühendisliğindeki gelişmelerin insanlık için doğurabileceği sonuçlar neler olabilir?
- Biyoteknolojinin çalışma alanları nelerdir?
- Biyoteknolojik çalışmalar hayatımızı nasıl etkiler?

Genetik mühendisliği uygulamalarının önemi olduğunu düşünüyorum.

Ben de seninle aynı fikirdeyim. Ancak genetik uygulamaların sosyal, ahlaki ve sağlık boyutları da değerlendirilmelidir.

Dikkat et! Ben genetik yapısı değiştirilmiş bir bitkiyim.

Bak, aslında birbirlerine çok benziyorlar. Hangisini yemek istersin?

genetiği değiştirilmiş

organik

41

Şekil 2.3. 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabında Biyoteknoloji Konusu ile ilgili Bir Sayfa Örneği

2.1.6.2. Fen bilgisi öğretmenliği lisans programında biyoteknolojinin yeri

YÖK tarafından belirlenen öğretmen yetiştirme programlarında; fen ve teknoloji öğretmenliği lisans programında biyoteknolojiye henüz 2006 güz yarıyılı itibariyle üçüncü sınıf altıncı yarıyılında “Genetik ve Biyoteknoloji” dersi ile uygulamasız olarak ve dördüncü sınıf yedinci yarıyılında “Biyolojide Özel Konular” dersi ile yine uygulamasız olarak yer verildiği görülmektedir (www.yok.gov.tr).

Genetik ve Biyoteknoloji dersi VI. yarıyılıda haftada 2 saat uygulamasız olarak verilmektedir. Bu dersin içeriğinde biyoteknoloji ile ilgili şu konulara yer verilmektedir:

- Genetik biyoteknolojinin tanımı, alanları, önemi, yaşantımıza etkisi ve tarihsel gelişimine kısa bir bakış.
- Biyoteknolojinin Temel Prensipleri: Mikroorganizma metabolizması, bitki-hayvan hücre kültürleri, fermentasyon ve fermentasyon teknolojisi, biyoteknolojide temel işlemler.
- Biyoteknolojik Uygulamalar: Mikrobiyal biyokütle üretimi (ekmek mayası, tek hücre proteini), primer metabolitlerin üretimi (sitrik asit, fumarik asit, asetik asit, aminoasit, vitamin), mayalanmalar (alkol mayalanması, laktik asit üretimi, bütirik asit, bütanol, aseton), sekonder metabolit üretimi (antibiyotik), enzim üretimi, gen biyoteknolojisi, çevre biyoteknolojisi.

Biyolojide Özel Konular dersi ise; VII. yarıyılıda haftada 2 saat uygulamasız olarak verilmektedir. Bu dersin içeriğinde ise şu konulara yer verilmektedir:

- Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO),
- Kök hücre teknolojisi,
- Organ nakilleri ve organ bağışının önemi,
- Biyolojinin toplum bilim ve teknoloji açısından önemi,
- İlaçların ve kozmetik ürünlerin geliştirilme süreçleri ve doğa üzerindeki etkileri,
- Çevreye zarar veren maddelerin ortadan kaldırılmasında mikroorganizmaların kullanılması,
- Hazır gıdalar, hazırlanma süreçleri ve tehlikeleri,
- Kimyasal maddeler (ilaçlar, boyalar, deterjanlar) ve biyolojik etkileri,
- Yakın çevremizdeki organizmalar (tek hücreliler, ev akarları, böcekler) ve sağlığa etkileri,

- Biyolojik sensörler,
- Genetik kopyalama,
- Biyolojide nanoteknolojinin kullanımı,
- Biyoinformatik.

Biyoteknoloji ile ilgili yukarıda bahsi geçen bu derslerin, ilk kez 2008-2009 eğitim-öğretim yılında uygulandığı düşünülürse, eski mezun öğretmenlerin biyoteknoloji konularındaki bilgi eksikliği kaçınılmazdır.

Ülkemizde, ilköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji programlarında modern biyoteknoloji uygulamalarına yer verildiği ancak, klasik biyoteknoloji uygulamalarına değinilmediği belirlenmiştir.

Biyoteknoloji ve sosyal yönleri, sadece üniversitelerde değil, ortaöğretim ve ilköğretim müfredat programlarında daha geniş yer alması gereken önemli bir konudur. Çünkü insan hayatını oldukça etkileyen biyoteknolojinin gelecekte nasıl, ne amaçla ve ne zaman uygulanması gerektiğine karar verecek olan bugünün gençleri ve çocukları olacaktır (Darçın, 2007).

Dünya genelinde birçok biyoteknoloji eğitimi programı geliştirme projeleri yürütülmüştür (Martinez-Gracia, ve Gil-Quilez, 2003; Akt. Darçın, 2007).

Bu projelerde;

1. Mevcut müfredat programları yeniden düzenlenmiş,
2. Başta ders kitapları olmak üzere deneysel ve görsel öğretim materyalleri geliştirilmiş,
3. İlköğretim ikinci kademedan başlanarak, ortaöğretim ve yükseköğretim seviyelerine göre biyoteknoloji eğitiminin şekillendirilmesine yönelik yeni öğretim stratejileri belirlenmiş,
4. Biyoteknoloji ile ilgili kavramların ve ayrıca bunların kullanım alanlarının, endüstriyel ve ekonomik katkılarının anlaşılabilmesinde öğretim yöntemlerinin kullanılmasının gerekliliği vurgulanmıştır.

Türkiye’de de fen eğitiminde birçok sorun bulunmaktadır. Bu sorunların; öğretim programlarından, ders kitaplarından, öğrenme ve eğitim ortamlarından, öğretmenlerin hizmet içi eğitim eksikliğinden ve uygulamalı eğitimin yapılamamasından kaynaklandığı rapor edilmiştir (Şenyüz, 2008).

2.1.7. Tutum

Bilimsel olarak incelenmesi 19. yüzyılda başlayan tutum, Latince olan kökeninde “harekete hazır” anlamına gelmektedir (Arkonaç, 2005:158; Tavşancıl, 2002:65). Tutum literatürde çeşitli şekillerde tanımlanmaktadır. Araştırmacılar sıklıkla tutumu, çalıştıkları durumu açıklamak için kendi bireysel bakış açılarından tanımlamaktadırlar.

Allport (1967); “Tutum, yaşantı ve deneyimler sonucu oluşan, ilgili olduğu bütün obje ve durumlara karşı bireyin davranışları üzerinde yönlendirici ya da dinamik bir etkileme gücüne sahip duygusal ve zihinsel hazırlık durumudur” şeklinde tanımlarken; Rosenberg ve Hovland (1960) ise tutumu; “Bazı uyaranların oluşturduğu bir sınıfa belli tepki sınıfları ile cevap verme eğilimleridir” şeklinde tanımlayarak bu tepki sınıflarını, duygusal (hoşlanma ve hoşlanmama; gibi değerlendirici duyguları ilgilendiren) tepkiler; bilişsel (tutum nesnesi ile ilgili inanışları, fikirleri ve görüşleri ilgilendiren) tepkiler ve davranışsal (davranışsal niyetleri veya hareket eğilimlerini ilgilendiren) tepkiler şeklinde sınıflandırmışlardır (Akt. Tavşancıl, 2002:65,69).

Ülgen’e göre, “Tutum, öğrenmeyle kazanılan, bireyin davranışlarına yön veren, karar verme sürecinde yanlılığa neden olan bir olgudur” (Ülgen, 1997:88).

Akademik literatürde tutum teriminin temel tanımında bir fikir birliği yoktur, bununla birlikte tutum, bilişsel yetenekleri, duyuşsal ve davranışsal boyutları ölçmek için sıklıkla kullanılmaktadır (Fishbein ve Ajzen, 1975; Akt. Alrehaly, 2011). Örneğin bazı araştırmacılar tutumu, genel öğrenmeye ve özellikle bilimi öğrenmeye karşı olumlu ya da olumsuz hislere sahip bir duyuşsal bakış açısı olarak tanımlamaktadır (Crawley ve Koballa, 1985; Akt. Alrehaly, 2011). Diğer araştırmacılar, fikir, görüş ve inanç gibi terimler ile birlikte tutumun tanımını yaparlar ve tutumu bilişsel yönden ele alırlar (Aikendhead, 1997; Stein ve McRobbie, 1997; Akt. Alrehaly, 2011). Oppenheim (1992) tarafından davranışsal bakış açısından ele alınan tutum, belirli durumlarda belirli uyaranlara cevap verme eğilimi olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımlardan da anlaşılacağı gibi, tutumun tanımı hakkında bir görüş birliği yoktur, her araştırmacının kendi tutum tanımı olabilir (Alrehaly, 2011). Bu çalışmada, biyoteknolojiye karşı öğretmenlerin tutumunun belirlenmesi duyuşsal açıdan ele alınarak değerlendirilmeye çalışılacaktır.

Fen eğitimciler, bilim (fen) öğrenmede fene karşı tutumun önemli olduğunu kabul etmektedirler (Blosser, 1984; Koballa, 1995; Schibeci, 1984; Simpson, Koballa,

Oliver ve Crawley, 1994; Akt. Hung, 2010). Fene karşı olumlu tutumda “fen eğlencelidir”, “fene karşı iyi hislere sahibim”, “fen dersleri zevklidir” ve “fen günlük hayatta faydalıdır” gibi ifadeler yansıtılmaktadır. Fene karşı tutumun fen başarısı ile pozitif olarak ilişkili olduğu bilinmektedir. Birçok çalışmada başarı ve tutum arasında pozitif korelasyon bulunmuştur (House, 1996; Lee ve Burkam, 1996; Rennie ve Punch, 1991; Simpson ve Oliver, 1990; Akt. Hung, 2010).

2.1.7.1. Tutum Ölçekleri

Tutumların ölçülmesinde gözlem, soru listeleri, tamamlanmamış cümleler ve hikayeler, resimlerin düzenlenmesi, resimlere bakarak hikayeler anlatma gibi çeşitli yöntemler ile yanlışı seçme tekniği, içerik analizi gibi çeşitli tekniklerden yararlanılmaktadır. Bunlara ek olarak en yaygın kullanılan araçlar çeşitli tutum ölçekleridir (Özgüven, 2007:354).

Tutum ölçekleri, psikolojik ölçekleme yöntemlerinin özel bir türüdür ve bireyin belli tutum konularına ilişkin tepkilerinin, belli kurallara göre sayısal olarak değerlendirilmesi esasına dayanır (Baysal, 1981:56, Akt. Tavşancıl, 2002:105).

Tutum ölçülürken araştırma konusu olan tutum objesi ile ilgili, cümle, sıfat ya da madde/ifadeler dizisi olan bir liste hazırlanır. Bireylerin bu cümle, sıfat ya da ifadeler dizisine gerçek duyguları doğrultusunda tepkide bulunmaları istenir. Bu cümle, sıfat ya da ifadeler listesine ölçek denilmektedir. Yani tutum ölçekleri bireyin iç dünyasını ortaya çıkarmak üzere oluşturulmuş bir dizi cümleye/ifadeye bireyin cevap vermesi için hazırlanmış anketlerdir. Tutum ölçümünde sonuç, bir bireyin duygularının yoğunluğunun tutum objesinin lehinde mi, aleyhinde mi olduğunu yansıtmalıdır. Ancak; bu, bireyin kendisinin verdiği raporlara dayanarak yapılan ölçümlerde olduğu gibi, tutum ölçeklerinde de bireyin bildikleriyle ve kendisi hakkında neleri anlatmaya istekli olduğu ile sınırlıdır (Tavşancıl, 2002:106,107).

Bir ölçekte yer alacak maddeler veya ifadelerin gelişigüzel değil belli ölçütler uyarınca seçilmesi gerekir (Tavşancıl, 2002:111). Tutum ölçeklerinde kullanılacak maddelerin yazımında aşağıda verilen ölçütler önerilmiştir;

- Maddelerin kısa (en fazla 20 sözcük) olmasına dikkat etmek,
- Her maddeyi tek bir düşünceyi içerecek şekilde yazmak,
- Hakkında birden çok yorum yapılabilecek maddelerden kaçınmak,

- İfadelerde dilin açık, basit, kesin ve doğrudan anlaşılır olmasını sağlamak,
- Maddeleri karmaşık ve bileşik tümce yapısında kurmaktan mümkün olduğunca kaçınıp, basit tümce yapısında kurmak,
- Şimdiki zamandan çok, geçmişe gönderme yapan tutum maddelerinden kaçınmak,
- Gerçek olayları yorumlayan ya da gerçek olaylara dayalı olarak yorumlanabilecek anlatımlardan kaçınmak,
- Hemen herkes tarafından kabul edilebilecek ya da hemen herkesin kabul etmeyeceği ifadeler kullanmaktan kaçınmak,
- İlgi konusu olan ölçeğin duyuşsal boyutunu bütünüyle kapsadığına inanılan tümceleri seçmek,
- Maddelerde hepsi, daima, hiçbiri, asla gibi yanıtlayıcıyı belirsizliğe götüren evrensel sözcükleri kullanmaktan kaçınmak,
- Yalnızca, sadece, bir tek gibi sözcükleri kullanırken dikkatli olmak, ölçülü kullanmak,
- Ölçeğin uygulandığı kimselerin anlayamayacağı sözcüklerden kaçınmak,
- İki olumlu ifadeyi aynı maddede kullanmaktan kaçınmaktır (Edwards, 1957: 14; Likert, 1967: 91; Anderson, 1988: 424; Akt. Tavşancıl, 2002:114).

Tutumların ölçülmesi ile ilgili çabalar ve bu konudaki gelişmeler incelendiğinde bazı temel yaklaşımlar görülmektedir. Bunlar; Bogardus'un 'Toplumsal Uzaklık Ölçeği', Thurstone 'Eşit Görünümlü Aralıklar Ölçeği', Likert'in 'Dereceleme Toplamlarıyla Ölçekleme Tekniği', Guttman'ın 'Yığışımlı (Birikimli) Ölçekleme Tekniği', Osgood 'Duyuşsal Anlam Ölçeği' dir. (Tavşancıl, 2002:115).

Bir derecelenme toplamlarıyla ölçekleme tekniği olan "likert ölçeği", tutum ölçekleri içinde en yaygın olarak kullanılanıdır. Bunun nedeni, likert tipi ölçeklerin geliştirilmesinin diğer ölçeklere göre daha kolay ve kullanışlılığının da yüksek olmasıdır. Örneğin, "Thurstone" ölçeklerine oranla daha az çaba gerektirmektedir. Thurstone ölçekleri uzun çalışmaları ve uygun bir yargıç grubu oluşturmanın güçlüğünü taşımaktadır. Likert ölçeklerinde bu dezavantajlar daha az düzeydedir (Sencer ve Sencer, 1978; Akt. Tavşancıl, 2002:139).

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, öğretmenler ve öğrencilerin biyoteknoloji ve biyoteknolojik uygulamalara yönelik bilgi/tutum/farkındalıkları ile ilgili çalışmalara ve biyoteknoloji öğretimi ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.2.1. Öğretmen ve Öğrencilerin Biyoteknoloji Bilgi, Tutum, Farkındalıkları ile İlgili Çalışmalar

İncekara ve Tuna (2011), sağlık ve çevre konularında kullanılan biyoteknolojik metotlara karşı lise öğrencilerinin tutumlarını belirlemişlerdir. Ayrıca, okul türüne (Fen lisesi, Anadolu lisesi, meslek liseleri ve düz lise) göre öğrencilerin tutumları arasında bir farklılık olup olmadığını tespit etmeye çalışmışlardır. Bu amaçla 8 farklı ildeki liselerde öğrenim gören dördüncü sınıftaki 950 öğrenciye 7 maddeden oluşan bir anket uygulamışlardır. Sonuç olarak öğrencilerin sağlık alanında biyoteknolojinin kullanımı hakkında şüpheleri olduğu ancak, çevresel atık ve su kirliliğinin giderilmesinde biyoteknolojinin kullanılmasına karşı olumlu tutuma sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca fen lisesi öğrencilerinin, Anadolu lisesi, meslek lisesi ve düz lise öğrencilerine göre sağlık alanında biyoteknolojinin kullanılmasına yönelik daha olumlu tutuma sahip oldukları görülmüştür.

Topsakal (2011), ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin genetik mühendisliği çalışmaları hakkında ne düşündüklerini ve bu çalışmalara karşı tutumlarını belirlemeye çalışmıştır. Bu amaçla 860 öğrenciye anket uygulanmış ve 10 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin % 59'u doğru amaçlar için kullanıldığı takdirde genetik çalışmalara ihtiyaç olduğunu ayrıca, bu çalışmaların mikroorganizma odaklı olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Darçın (2011), fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi seviyelerini ve biyoteknolojinin uygulama alanlarına karşı tutumlarını araştırmıştır. Bu amaçla, 117 fen bilgisi öğretmen adayının biyoteknoloji bilgi seviyelerini tespit etmek için 10 maddeden oluşan bir anket ve biyoteknolojinin uygulama alanlarına karşı tutumlarını belirlemek için 18 maddeli bir anket kullanmıştır. Katılımcıların çoğunun yeterli bilgiye sahip oldukları ve biyoteknolojiye karşı pozitif tutuma sahip oldukları görülmüştür. Bazı öğretmen adaylarının biyoteknolojinin tehlikeli ve korkunç uygulamaları göz

önüne alındığında negatif tutum gösterdikleri görülmüştür. Biyoteknolojiye karşı tutumda cinsiyete göre bir farklılık bulunmamıştır, ayrıca öğretmen adaylarının bilgi seviyeleri ve tutumları arasında da bir ilişki bulunmamıştır.

Özdemir ve diğerleri (2010), üniversite öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik bilgi düzeyi ve tutumlarını belirlemek ve sürdürülebilir tüketim eğitimi açısından değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada çeşitli fakültelerin son sınıfında öğrenim gören 300 öğrenciye GDO'ya yönelik bilgi düzeyi ve tutum ölçeği uygulamışlardır. Sonuç olarak öğrencilerin GDO'ların üretimi, kullanımı, yaygınlığı ve olası sakıncaları hakkında gerçek duruma yakın şekilde bilgi sahibi oldukları belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin yaklaşık olarak yarısının GDO'ların doğal çevreye zararlı olmadığını düşündükleri, büyük çoğunluğunun GDO'ları güvenilir bulmadıkları, GDO'ların risklerinin denetiminin mümkün olmadığı ve GDO'ların yaygınlaşmasının gelişmekte olan ülkeleri sosyo-ekonomik olarak olumsuz yönde etkileyeceği görüşünde oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin GDO'ya yönelik tutumları ile cinsiyet, gelir düzeyi ve öğrenim gördükleri fakülte-bölüm arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Vanderschuren vd. (2010), lise öğrencilerinin mevcut biyoteknoloji bilgilerini, kaygılarını, algılarını ve farkındalıklarını belirlemeye çalışmışlardır. Bu amaçla Türkiye'nin de aralarında bulunduğu 6 farklı Avrupa ülkesindeki 64 lisede öğrenim gören 16-20 yaşlarındaki 1410 lise öğrencisine bir anket uygulamışlardır. Öğrencilerin biyoteknoloji hakkındaki bilgilerinin yetersiz olduğu, biyoteknoloji bilgileri ile ilgilerinin bağlantılı olduğu sonucu belirlenmiştir. Çevre ve gıda kaliteleri konularındaki kaygıları ile cinsiyet ve öğrenim gördükleri ülke arasında ilişki bulunmuş olup Almanya, Portekiz, İsviçre ve Türkiye'de öğrenim gören öğrenciler Çek Cumhuriyeti ve Polonya'da öğrenim gören öğrencilerden daha fazla kaygılı oldukları ve kız öğrencilerin erkek öğrencilerden çevre ve gıda kaliteleri konularında daha fazla endişeli oldukları belirlenmiştir.

Mohapatra ve diğerleri (2010) çalışmalarında, öğretmen ve öğrencilerin genetiği değiştirilmiş besinler ile ilgili bilgi seviyelerini ve genetiği değiştirilmiş besinlere karşı tutumlarını araştırmışlardır. Bu amaçla, 198 fen bilgisi öğretmenine ve 592 lise biyoloji öğrencisine, 15 maddeden oluşan bilgi anketi, 20 maddeden oluşan tutum anketi uygulanmış ve 6 tane açık uçlu soru sorulmuştur. Öğretmen ve öğrenciler arasında genetiği değiştirilmiş besinler ile ilgili kavramları anlamada anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Öğretmenlerin çoğunun genetiği değiştirilmiş besinlerin çevre için

tehlikeli olduğunu düşündükleri, öğrencilerin çoğunun ise genetiği değiştirilmiş besinleri faydalı gördükleri ve öğretmenlerin genetiği değiştirilmiş besinlerin faydaları hakkında çekinceleri olduğu belirlenmiştir.

Çelik (2009) ortaöğretim düzeyinde biyoteknoloji öğretiminin etkililiğinin değerlendirilmesi adlı yüksek lisans tez çalışmasında, ortaöğretimde görev alan biyoloji öğretmenlerinin liselerde okutulan biyoteknoloji ünite programlarına ilişkin görüşleri ile Fen ve Matematik alanı lise 2 ve lise 4 öğrencilerinin biyoteknolojiye karşı tutumlarını belirlemeye çalışmıştır. Bu çalışmada kullanılan öğretmen veri toplama anketi ve öğrenci tutum ölçeği araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Öğrencilere uygulanan anket sonucunda, öğrencilerin okudukları sınıf düzeyleri ile biyoteknoloji konularına yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken, çalışma kapsamındaki öğrencilerin cinsiyetlerinin toplam ölçek puanı üzerinde farklılaşmaya yol açtığı ve kız öğrencilerin puanlarının erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kızların daha olumlu tutum sergilediği belirlenmiştir. Tutum ölçeği sonuçlarına göre, fen ve matematik alanı öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik pozitif bir tutuma sahip oldukları söylenebilir ve öğrencilerin genel olarak; biyoteknoloji konularından zevk aldıkları, biyoteknolojinin gerekli olduğuna inandıkları, biyoteknoloji ile ilgili verilen konuları ve kavramları kolayca öğrendikleri, biyoteknoloji ile ilgili konuları dikkatlice takip ettikleri, seçmeli ders ya da ilave bir ders olarak alınmasına taraftar oldukları, biyoteknoloji konularının günlük yaşamda işlerine yarayacağına inandıkları kısacası biyoteknoloji konularına yönelik ilgi, istek ve motivasyona yeterince sahip oldukları anlaşılmaktadır. Veri toplama anketi sonuçlarına göre, biyoloji dersi öğretmenleri biyoloji dersinde yer alan “biyoteknoloji” konularını ya da programını yeterli bulmamaktadırlar ve biyoteknoloji programının tüm boyutlarında; hedef, içerik, eğitim durumları ve ölçme-değerlendirme sisteminde yetersizlikler bulunduğu kanısındadırlar. Ayrıca, biyoloji dersi öğretmenlerinin sahip oldukları kıdemler ile mezun oldukları fakülte türünün biyoteknoloji programının değerlendirilmesine ilişkin görüşlerini çok fazla etkilemediği tespit edilmiştir ve hizmet içi kurslarının faydalı ve gerekli olduğu fikrinde birleştikleri belirlenmiştir.

Kidman (2009), öğretmen ve öğrencilerin biyoteknolojiye karşı görüşlerini belirlemeye çalışmıştır. Bu amaçla, öğrenciler için biyoteknoloji öğrenme anketi ve öğretmenler için biyoteknoloji öğretme anketi hazırlanmış ve bu anketler birleştirilerek 35 maddelik bir anket oluşturulmuştur. Anket, 12 okuldan 15-16 yaşlarındaki biyoloji dersi alan 500 öğrenciye ve onların biyoloji öğretmenlerine (35 öğretmen) uygulanmış

ve bu örneklem içerisinde 60 öğrenci ve 10 öğretmen ile ayrıca görüşme yapılmıştır. Sonuçta öğretmen ve öğrencilerin ankette verdikleri cevaplar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Öğretmen ve öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda da öğretmen ve öğrencilerin modern biyoteknoloji ile ilgili temel fikirler bakımından farklı görüşlerde oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin müfredattaki zorunlu biyoloji derslerini aldıktan sonra, biyoloji derslerine olan ilgilerinin azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin, biyoloji derslerinin topluma katkı sağlayacak modern fen ve teknoloji konularını içerecek şekilde yeniden dizayn edilmesini istedikleri rapor edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bir diğer önemli sonuç ise, biyoloji öğretmenlerinin ders kitaplarında yer almayan tartışmalı konularla ilgilenmemesi fakat öğrencilerin bilimdeki tartışmalı ve güncel konuları keşfetmeye oldukça istekli olduklarının belirlenmesidir.

Sorgo ve Ambrožič-Dolinšek (2009) çalışmalarında Slovenya’da Biyoloji öğretmenlerinin GDO’yu kabul etme seviyeleri, GDO’ya karşı tutumları ve genetik ve biyoteknoloji bilgi seviyelerini diğer branş öğretmenleri ile karşılaştırarak belirlemeye çalışmışlardır. GDO’ya karşı tutumlarını belirlemek için 28 maddeli tutum ölçeği, GDO’yu kabul etme seviyelerini belirlemek için 17 maddeli ölçek ve bilgi seviyelerini belirlemek için 30 maddeli anket kullanılmış ve toplam 186 öğretmene uygulanmıştır. Sonuçlara göre öğretmenlerin klasik genetik bilgi seviyelerinin yüksek, modern biyoteknoloji konuları hakkındaki bilgilerinin düşük olduğu, GDO’ya karşı tutumlarının çok yüksek olmadığı, mikroorganizmalar ile bitkiler arasındaki genetik değişikliğin hayvanlardan daha kabul edilebilir olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Biyoloji öğretmenlerinin bilgi seviyesi ile diğer öğretmenlerin bilgi seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu bulunurken, tutumları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ayrıca GDO’yu kabul etme anlamında biyoloji öğretmenleri ve diğer öğretmenler arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Tüm öğretmenlerin bilgi ve tutumları arasında ilişki görülmezken bilgi ve kabul etme arasında zayıf bir ilişki olduğu görülmüş ve GDO’yu kabul etme seviyeleri ile GDO’ya karşı tutum arasında güçlü bir ilişki olduğu görülmüştür.

Özel ve diğerleri (2009) çalışmalarında, 6 farklı üniversiteden 102 coğrafya öğretmen adayının biyoteknolojik uygulamalar hakkındaki farkındalıklarını belirlemeye çalışmıştır. Çalışmada 10 maddeden oluşan bir ölçek ve 25 kapalı uçlu soru kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin % 25’inin biyoteknoloji kavramını tanımlayabildikleri, % 16.7’sinin biyoteknolojik yenilikleri bildikleri, % 31.7’sinin biyoteknolojinin nerelerde ve nasıl kullanıldığını bildikleri, % 26.7’sinin

biyoteknolojinin eğitim müfredatında önemli olduğunu düşündükleri gözlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının farkındalık düzeyleri ortalama % 50 olarak tespit edilmiştir.

Şentürk (2009) öğretmen ve öğretmen adaylarının biyoteknoloji ile ilgili temel terim ve kavramları anlama ve algılamalarının araştırılması adlı yüksek lisans tez çalışmasında, biyoloji öğretmenleri ve öğretmen adaylarının biyoteknoloji ile ilgili temel terim ve kavramları anlama ve algılamalarını tespit etmeyi amaçlamıştır. Bu amaçla ortaöğretim kurumlarında görev yapan 50 biyoloji öğretmeni ve tezsiz yüksek lisans yapan 50 biyoloji öğretmen adayına araştırmacı tarafından hazırlanan 44 çoktan seçmeli sorudan oluşan biyoteknoloji bilgi testi uygulanmıştır. Sonuçta, biyoloji öğretmenlerinin % 52.2'sinin biyoteknoloji sorularını doğru cevapladığı, % 47.8'inin ise yanlış cevapladığı görülmüştür. Biyoloji öğretmen adaylarının % 42.4'ünün biyoteknoloji sorularını doğru cevapladığı, % 57.6'sının yanlış cevapladığı görülmüştür. Öğretmenlerin biyoteknoloji konusundaki bilgi seviyelerinin öğretmen adaylarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının doğru cevapladıkları soruların ortalamasının % 50'inin altında olması öğrencilerin biyoteknoloji ile ilgili bilgi seviyelerinin çok düşük olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Öğretmenlerin biyoteknoloji konusunda kısmen yeterli oldukları fakat biyoteknolojinin güncel bir konu olması, öğretmenlerin aktif görevde bulunmaları nedenleriyle biyoteknoloji konusunda yetersiz bilgiye sahip oldukları sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Balemen (2009) yüksek lisans tez çalışmasında, biyoloji öğretmen adaylarının nanobiyoteknoloji konularındaki bilgi seviyelerini belirlemeye çalışmış, ayrıca biyoloji öğretmen adaylarının nanobiyoteknoloji eğitimi hakkında sahip oldukları düşünceleri incelemeye çalışmıştır. Sonuçta; biyoloji öğretmen adaylarının nanobiyoteknoloji bilgi seviyelerinin orta düzeyde olduğu ve biyoloji öğretmen adaylarının nanobiyoteknoloji başarı puanlarının, öğrenim görülen sınıf düzeyine göre anlamlı bir şekilde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca biyoloji öğretmen adaylarının biyoloji eğitimi veren üniversitelerin biyoloji eğitimi müfredatına nanobiyoteknoloji adı altında yeni bir ders eklenmesi gerektiği düşüncesinde oldukları gözlenmiştir.

Uşak ve diğerleri (2009) çalışmalarında, lise ve üniversite öğrencilerinin biyoteknolojiye karşı tutumlarını ve biyoteknoloji bilgi seviyelerini belirlemeye çalışmışlardır. Bu amaçla 352 lise öğrencisi ve 276 üniversite öğrencisine 16 maddeden oluşan biyoteknoloji bilgi ölçeği ve 37 maddeden oluşan biyoteknoloji tutum ölçeği uygulanmıştır. Öğrencilerin biyoteknolojiye karşı tutumları ile biyoteknoloji bilgi

seviyeleri arasında anlamlı ilişki gözlenmiştir. Lise ve üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi seviyeleri arasında anlamlı bir farklılık gözlenmezken, üniversite öğrencileri lise öğrencilerinden biyoteknolojiye karşı daha fazla pozitif tutum göstermiştir. Ayrıca, bayan öğrencilerin biyoteknolojik uygulamalara karşı tutumlarının erkek öğrencilere göre daha negatif olduğu rapor edilmiştir.

Özel, Erdoğan, Uşak ve Prokop (2009) çalışmalarında, lise öğrencilerinin biyoteknoloji uygulamaları ile ilgili bilgi seviyelerini belirlemek ve bu uygulamalara yönelik tutumlarını araştırmak amacıyla 228 erkek ve 124 kız olmak üzere toplam 352 lise öğrencisine biyoteknoloji bilgi anketi ve biyoteknoloji tutum anketi uygulanmıştır. Öğrencilerin biyoteknoloji uygulamaları ile ilgili orta seviyede bilgiye sahip oldukları, bilgi seviyelerinin cinsiyetten etkilenmediği, ancak yaşları arttıkça bilgi seviyelerinin arttığı görülmüştür. Erkek öğrencilerin biyoteknolojiye karşı tutumları kız öğrencilerden daha olumlu olduğu ve öğrencilerin yaşlarının arttıkça tutumlarının da arttığı görülmüştür.

Črne-Hladnik, Peklaj, Košmelj, Hladnik ve Javornik (2009), Slovenya’da okuyan 469 lise öğrencisinin tutumlarını belirlemeye çalışmışlardır. Biyoteknolojinin uygulama alanlarından olan genetiği değiştirilmiş bitkiler (mısır), genetiği değiştirilmiş hayvanlar (somon balığı), eşeysel gen terapisi ve somatik gen terapisi ile ilgili faydaları, kabul edilebilirliği ve riskleri ile ilgili öğrencilerin görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin genetiği değiştirilmiş bitkiyi (mısır) hem fayda ve hem de risk bakımından daha kabul edilebilir bulduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin genetiği değiştirilmiş hayvan ve eşeysel gen terapi uygulamalarını somatik gen terapisi ve genetiği değiştirilmiş bitki (mısır) uygulamalarından daha faydalı bulduğu ve kabul edilebilirlik oranının daha az olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, öğrenciler genetiği değiştirilmiş somonları genetiği değiştirilmiş mısırlardan etik olarak daha az kabul edilebilir bulmuşlardır. Öğrencilerin cinsiyetlerine göre genetiği değiştirilmiş somonların ve eşeysel gen terapisinin faydaları açısından bakıldığı zaman anlamlı bir farklılık gözlenmiştir. Buna göre, bayan öğrencilerin erkek öğrencilere göre her iki durumu daha az faydalı buldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Demirci (2008) çalışmasında, 31 ilde liselerde görev yapan 78 coğrafya öğretmenin genetiği değiştirilmiş besinler ve biyoteknolojiye karşı tutumlarını ve algılarını belirlemeye çalışmıştır. Bu amaçla 21 sorudan oluşan anket kullanmış ve 2 tane açık uçlu soru sormuştur. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin % 64’ünün genetiği değiştirilmiş besinler ve biyoteknoloji hakkında çok az bilgili oldukları, % 17 ‘sinin

yeterli bilgiye sahip oldukları, % 18'inin herhangi bir fikre sahip olmadıkları ve sadece % 1'inin biyoteknoloji ve uygulamaları hakkında çok iyi bilgili oldukları görülmüştür. Sonuçlara göre öğretmenlerin genetiği değiştirilmiş besinler ve biyoteknoloji hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları gösterilmiştir. Öğretmenlerin büyük çoğunluğunun genetiği değiştirilmiş besinlere karşı olumsuz tutuma sahip oldukları gözlenmiş ve büyük çoğunluğu genetiği değiştirilmiş besinlerin insan sağlığı ve çevre için riskli olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin % 99'u öğrencilerine genetiği değiştirilmiş besin tüketmelerini tavsiye etmediklerini, % 70-75'i hastalıkların tedavisinde ve tıp ürünlerinde biyoteknoloji kullanılmasını desteklediklerini ve etik olarak kabul edilebileceğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin büyük çoğunluğunun insan hücrelerinin kopyalanması, genetiği değiştirilmiş besin üretimi ve hayvanların kopyalanması çalışmalarını desteklemedikleri sonucu tespit edilmiştir.

Çiçekçi (2008) yüksek lisans tez çalışmasında, ilköğretim okullarında görevli öğretmenlerin transgenik ürünler (GDO) konusundaki bilgi ve görüşlerinin belirlenmesi amacıyla 196 öğretmene (% 63 sınıf öğretmeni, % 37 branş öğretmeni) bir anket uygulamıştır. Branş değişkeni açısından verilen cevaplarda sınıf öğretmenlerinin branş öğretmenlerine oranla daha doğru cevaplar verdikleri görülmüştür. Öğretmenlerin yaş değişkeni açısından GDO bilgisi ve görüşlerine verdikleri cevapların hiç birinde anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Öğretmenlerin cinsiyet değişkeni açısından GDO bilgisi ve görüşlerine yönelik soruların sadece 3 ifadeye (transgenik ürünler biyoteknolojik araştırmalar sonucu oluşturulmuştur, transgenik ürünler doğal ürünlerle aynı özelliklere sahiptir, transgenik ürün üretimi dünya ülkelerinde serbesttir) verdikleri yanıtlarda farklılık saptanmıştır. Bu sonuca göre, cinsiyet değişkeninin GDO bilgisi ve görüşlerinde önemli bir etken olmadığı rapor edilmiştir. Öğretmenlerin, % 71.4'ü GDO teriminin açılımı doğru olarak tanımlamıştır. Transgenik ürünlerin biyoteknolojik araştırmalar sonucu oluştuğunu düşünenlerin oranı % 68.9 ve % 48.5'i transgenik ürünlerle doğal ürünlerin aynı özelliklere sahip olmadığını düşünmekte, % 46.4'ü transgenik ürünlerle dünyadaki açlığın önlenebileceği ve % 55.1'i transgenik ürünlerin kullanımının insanlar için zararlı olduğu görüşündedir. Araştırma sonucunda ilköğretim okullarında görevli öğretmenlerin transgenik ürünler konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür.

Sürmeli (2008) doktora tez çalışmasında, üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji çalışmalarına karşı olan tutumlarını, bu konular ile ilgili bilgilerini ve biyoteknolojik çalışmaların uygulanması ile ilişkili görüşlerini araştırmayı amaçlamıştır. Bu amaçla

Marmara Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Fen-Edebiyat Fakültesi ve Tıp Fakültesi olmak üzere üç fakülteden 222 üniversite öğrencisiyle çalışmıştır. Bu çalışmada, öğrencilerin biyoteknolojik uygulamalara yönelik tutumlarını değerlendirmek üzere bir ölçek uygulanmış, biyoteknoloji çalışmalarını öğrendikleri kaynakları öğrenmek, çalışmaların olası riskleri, faydaları ve kontrolü ile ilgili düşüncelerini belirlemek için bir bilgi ve kavram testi uygulanmış, öğrencilerin biyoetik görüşlerini belirlemek amacı ile öğrencilere biyoetik ikilemler uygulanmış ve öğrencilerden karar vermeleri ve kararlarını destekleyen nedenler göstermeleri istenmiş, verdikleri kararın nedenleri ile ilgili daha fazla bilgi edinmek için öğrencilerin bazıları ile görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin biyoteknolojik çalışmalara karşı tutumlarının çeşitlilik gösterdiği ve konuya bağlı olarak değiştiği belirlenmiştir. Buna göre, atıkların ayrıştırılması, şarap ve bira yapımında mikroorganizmaların modifikasyonu onaylanırken, insan ve hayvan gıdası için mikroorganizmalarda genetik modifikasyon daha az onaylanmış, hastalıkların tedavisi için insan genlerinin modifikasyonu ise daha fazla onaylanmıştır. Bununla birlikte, bitki ve hayvanlarda genetik modifikasyonunun literatürde yer alan araştırmalara göre daha az onaylandığı bulunmuştur. Bunun yanı sıra, döllenmiş yumurtaya gen aktarımı çok az onaylanmıştır. Fakülteler açısından ölçek sonucunda istatistiksel olarak belirgin farklılıklar bulunmuş, biyoloji bölümü öğrencilerinin fen bilgisi ve tıp fakültesi öğrencilerine göre biyoteknolojik çalışmaları daha destekleyici oldukları belirlenmiştir. Bilgi ve kavram testinin sonucunda, bütün öğrencilerin biyoteknoloji, genetik mühendisliği ve klonlama hakkındaki bilgilerinin zayıf olduğu, ancak biyoloji bölümü öğrencilerinin, diğer öğrencilerle karşılaştırıldığında daha fazla bilgiye sahip oldukları ve bu bilgilerini de formal ve informal kaynaklardan elde ettikleri belirlenmiştir. Sonuçlara göre öğrencilerin çoğu biyoteknoloji çalışmalarının kontrol edilmesi ve bu kontrolün Sağlık Bakanlığı, bilim adamları ve üniversiteler tarafından yapılması gerektiği görüşünde oldukları belirlenmiştir. Biyoteknoloji çalışmalarının riskleri değerlendirildiğinde, çoğu öğrencinin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği çalışmalarının fayda içerdiğine inandıkları halde klonlama çalışmalarının risk içerdiğine inandıkları belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili bilgilerinin sınırlı olduğu ve bu organizmaların risk içerdiğine inandıkları bulunmuştur. Biyoetik ikilemlerle ilgili olarak öğrenciler; hastalıklar, hayvan klonlaması ile ilgili ikilemlere pozitif yanıt verdikleri halde insan klonlaması, cinsiyet belirleme ve transgenik hayvanlar ile ilgili ikilemlere negatif yanıt vermişlerdir.

Lamanauskas ve Makarskaite-Petkevičienė (2008), çalışmalarında 287 Litvanya üniversite öğrencisinin (öğretmen adayları) biyoteknoloji bilgilerini ve tutumlarını belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin biyoteknoloji bilgi seviyelerinin düşük olduğu, genetiği değiştirilmiş gıdalara olumsuz baktıkları, DNA manipulasyonlarının etik olmadığına inandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Biyoloji öğretmen adayları ile diğer öğretmen adayları arasında biyoteknolojik bilgi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bunun nedeni olarak, üniversitede alınan eğitimden ziyade genel eğitimde oluşan farklılığın bilgide belirleyici olduğu görüşü savunulmuştur. Ayrıca biyoloji müfredatlarının güncel konulara yer vermekten daha çok klasik genel biyoloji konularını içermesi de önemli bir etken olarak öne sürülmüştür.

Ergin, Gürsoy, Öcek ve Çiçekçioğlu (2008), sağlık meslek yüksekokulu öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmaların (GDO) sağlığa ve çevreye etkilerine dair bilgi düzeylerini ölçmeye ve ayrıca tutum ve davranışlarını belirlemeye çalışmışlardır. 161 öğrenciye 14 maddeden oluşan bir anket uygulanmıştır. Ankette öğrencilerin GDO'lar hakkındaki bilgi düzeyleri, GDO'ların risk düzeyine yönelik algıları ve GDO'lar ile ilgili tutumlarını belirlemeye yönelik ifadeler yer verilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin % 35.6'sı GDO'yu "katkı maddeli gıda", % 34.5'i "hormonlu gıda" olarak tanımlamıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre risk grubunda sigara, stres ve çevre kirliliğinden sonra GDO 4. sırada yer almaktadır ve ayrıca kız öğrencilerin risk algısının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin % 81.6'sı Türkiye'de GDO yetiştirilmemesi gerektiğini, % 77.7'si bu gıdaların piyasada satıldığını düşünmektedir. Öğrencilerin GDO'lara yönelik risk algıları yüksek bulunurken, bilgi düzeylerinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Mowen ve diğerleri (2007) çalışmalarında, 274 tarım fen öğretmenin biyoteknoloji bilgi düzeyleri ve biyoteknoloji konularına karşı tutumlarını araştırmışlardır. Öğretmenlerin % 85'inin hayvan üremesi hakkında daha bilgili oldukları, elektroforez ve biyoremediasyon (biyolojik iyileştirme) konuları hakkında daha az bilgili oldukları ve biyoteknolojiye karşı olumlu tutuma sahip oldukları belirlenmiştir. Öğretmenlerin deneyimleri (15 yıl ve üstü deneyime sahip olan ve 15 yıldan daha az deneyime sahip olan) ile biyoteknoloji bilgileri ve biyoteknolojiye karşı tutumları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, öğretmenlerin biyoteknoloji bilgi seviyeleri ile biyoteknolojiye karşı tutumları arasında düşük bir pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir.

Türkmen ve Darçın (2007) çalışmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının ve sınıf öğretmeni adaylarının popüler biyoteknoloji konularındaki bilgi seviyelerini belirlemek amacıyla 2 farklı üniversiteden toplam 336 öğrenciye 20 sorudan oluşan bir anket uygulamışlardır. Çalışmalarının sonucunda popüler biyoteknoloji konularındaki bilgi seviyelerinde cinsiyete göre önemli bir farklılık gözlenmezken, fen bilgisi öğretmen adaylarının popüler biyoteknoloji bilgi seviyelerinin sınıf öğretmeni adaylarının bilgi seviyelerinden daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Bal ve diğerleri (2007) çalışmalarında, üniversite öğrencilerinin genetik mühendisliğine karşı tutumlarını ve genetik mühendisliği bilgi seviyelerini belirlemeye çalışmışlardır. Bu çalışmada, 12 maddeli ölçek ve 2 açık uçlu soru kullanmışlardır. Sonuçta öğrencilerin genetik mühendisliğinin temel prensipleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve genetik mühendisliğine karşı olumlu tutuma sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca hayvanlara uygulanan genetik mühendisliği çalışmalarının insanlar için yarar sağlayabildiğini düşündükleri rapor edilmiştir.

Prokop ve diğerleri (2007), Slovakya üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi seviyelerini belirlemek ve biyoteknolojiye karşı tutumlarını belirlemek amacıyla Slovakya'daki 3 farklı üniversiteden toplam 378 öğrenciye biyoteknoloji tutum ölçeği ve biyoteknoloji bilgi ölçeği uygulamışlardır. Erkek öğrencilerin kız öğrencilerden daha fazla pozitif tutum gösterdiği, kız öğrencilerin bilgilerinin daha az olduğu ve genetik mühendisliği ürünlerini daha az kabul ettikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Klop ve Severiens (2007) çalışmalarında, Hollandalı 574 lise öğrencisinin modern biyoteknolojiye karşı tutumlarını belirlemeye çalışmışlardır. Bu amaçla bilgilerini belirlemek için doğru-yanlış tipi soru sorulmuş ayrıca duyuşsal, bilişsel ve davranışsal değerlendirme için sorular sorulmuştur. Çalışmalarının sonucunda, temel bileşenler analizine dayanarak, çok farklı ve bağımsız bilişsel, duyuşsal ve davranışsal faktörler bulunduğunu ve bunun biyoteknolojiye karşı tutumlarının çok bileşenli olduğunu gösterdiğini belirtmişlerdir.

Dawson (2007), 12-17 yaşlarındaki toplam 465 lise öğrencisinin biyoteknolojiyi kavramaları ve biyoteknoloji süreçlerine karşı tutumlarını belirlemeye çalışmıştır. Bu amaçla anket ve görüşme yöntemini kullanmıştır. Öğrencilerin çoğu biyoteknoloji süreçlerinde mikroorganizma, bitki ve insan kullanılmasını kabul ederken, hayvanların kullanılmasını kabul etmemiştir. 12-13 yaşlarındaki öğrencilerin tutumlarının daha büyük öğrencilerin tutumlarından daha olumlu olduğu görülmüştür.

Şenler ve diğerleri (2006) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji konusundaki bilgi seviyelerini belirlemek amacıyla 97 öğretmene hazırladıkları anketi uygulamışlardır. Ankete katılan öğretmenler, biyoloji bölümü, fizik bölümü, kimya bölümü, fen bilgisi öğretmenliği bölümü, biyoloji öğretmenliği bölümü, fizik öğretmenliği bölümü ve kimya öğretmenliği bölümünden mezun olmuşlardır. Sonuçta, öğretmenlerin biyoteknoloji konusundaki bilgi seviyeleri ile yaşları ve mezun oldukları bölümler arasında anlamlı bir fark bulunurken, bilgi seviyeleri ile görev yaptıkları yerleşim birimi arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. 22–30 yaş arası öğretmenlerin bilgi düzeyinin, diğer yaş grubunda bulunan öğretmenlerin bilgi düzeyinden yüksek olduğu ve mezun oldukları bölüme göre ise biyoloji bölümü mezunu olan öğretmenlerin bilgi seviyelerinin diğer bölümlerden mezun olan öğretmenlerin bilgi seviyelerinden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aksoy (2006) çalışmasında, lise öğretmenlerinin genetiği değiştirilmiş gıdalara ilişkin bilgi düzeylerinin, görüşlerinin ve bilgilendirilme ihtiyaçlarının saptanması amacı ile 18 liseden toplam 504 öğretmene bir anket uygulamıştır. Sonuçlara göre, öğretmenlerin % 57.5'inin biyoteknolojiyi yanlış tanımladıkları, % 42.5'inin ise biyoteknolojiyi doğru tanımladıkları görülmüştür. Öğretmenlerin % 62.7'sinin “genetiği değiştirilmiş organizma” terimini doğru, % 37.3'ünün ise yanlış tanımladıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin % 24.4'ü genetiği değiştirilmiş gıdaların yararlı olduğu görüşünde iken, % 75.6'sı genetiği değiştirilmiş gıdaların riskli olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin % 93.7'si genetiği değiştirilmiş gıdalar hakkında bilgilendirilmek istediklerini, % 3.6'sı bilgilendirilmek istemediklerini ve % 2.8'i ise bu konuda kararsız olduklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin genetiği değiştirilmiş gıdalar ile ilgili olarak bilgilendirilmek istedikleri konuların başında genetiği değiştirilmiş gıdaların yararları ve zararları, genetiği değiştirilmiş gıdaların etiketlenmesi ve etiket bilgilerinin yorumlanması ve genetiği değiştirilmiş gıdalar ve tüketici hakları konuları gelmektedir. Öğretmenlerin % 73'ü Türkiye'de tüketicinin korunmasına yönelik bir yasanın olduğunu, % 5.2'si böyle bir yasanın olmadığını, % 21.8'i ise Türkiye'de tüketicinin korunmasına yönelik bir yasanın olup olmadığını bilmediklerini belirtmişlerdir. Öğretmenler, genetiği değiştirilmiş gıdalar ile ilgili bilgilerini elde ettikleri kaynakları önem sırasına göre; televizyon, gazete-dergiler ve internet olarak belirtmişlerdir.

Darçın ve Türkmen (2006) çalışmalarında 194 fen bilgisi öğretmen adayının popüler biyoteknoloji konuları hakkında bilgi seviyelerini belirlemek amacıyla 20

sorudan oluşan bir anket kullanmışlardır. Öğrencilerin insan sağlığı ve eczacılık konularında bilgilerinin iyi olduğu, tarımsal biyoteknoloji, çevre ve biyoteknoloji, biyoteknoloji ile besin üretimi konularında yetersiz bilgiye sahip oldukları gözlenmiştir. Ayrıca, fen bilgisi öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun, biyolojik çeşitliliği azaltan genetiği değiştirilmiş ürünler gibi biyoteknolojik konular hakkında yetersiz bilgiye sahip olduğu belirlenirken yoğurt, şarap ve sirke gibi ürünlerin biyoteknolojik süreçler ile üretilen ürünler olduğunu bilmedikleri tespit edilmiştir.

Leslie ve Schibeci (2003) fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji hakkında ne düşündüklerini araştırmışlardır. Bu amaçla 23 maddelik bir anketi 19 farklı okuldan 88 öğretmene uygulamışlardır. Anketteki maddelerin biyoteknoloji ile ilgisini belirlemek için “evet”, “hayır” ve “bilmiyorum” seçenekleri kullanılmıştır. Öğretmenlerin % 18.2’si tüm maddelere “evet” diyerek biyoteknoloji ile ilgili olduğunu savunmuştur. Oysa bu maddeler arasında “X ışını biyoteknoloji örneğidir” şeklinde bir ifade yer almaktadır ve bu ifadeye öğretmenlerin % 50’si evet cevabı vermiştir. Ayrıca öğretmenlerin % 95’i sentetik hormon üretimini biyoteknoloji örneği olarak vermiştir. Sonuç olarak fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji hakkındaki bilgilerinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulduğu rapor edilmiştir.

Dawson ve Schibeci (2003) çalışmasında 11 Batı Avustralya okulundaki 15-16 yaşındaki 905 ortaöğretim öğrencisinin biyoteknolojiye karşı tutumlarını belirlemeye çalışmışlardır. Genetiği değiştirilmiş besinler, klonlama, genetik mühendisliği ve biyoteknolojiye karşı tutumlarını belirlemek için 15 maddelik anket kullanmışlardır. Öğrencilerin çoğunun biyoteknoloji kullanımının kabul edilebilir olduğuna inandıkları, %90’dan fazlasının biyoteknolojide mikroorganizma kullanımını kabul ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Mikroorganizmalarda ve bitkilerdeki genetik değişikliğin, hayvanlarda ve insanlardaki genetik değişiklikten daha kabul edilebilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gerçek (1999), yapmış olduğu tez çalışmasında ortaöğretim biyoloji derslerinde biyoteknoloji konularının yeri, öğrencilerin biyoteknolojiye olan ilgilerinin belirlenmesi amacıyla, ortaöğretim 9., 10., 11. sınıflardaki öğrencilerin biyoteknoloji konularına olan ilgilerini ve biyoteknoloji konularının ortaöğretim ders programlarında ve okutulan tüm ders kitaplarında ne ölçüde yer aldığını araştırmıştır. Ortaöğretim kurumlarında biyoteknoloji eğitiminin düzeyini ve öğrencilerin biyoteknoloji konularına olan ilgilerini belirlemek amacıyla, bir anket hazırlamıştır. Anketi Ankara ilinde örnekleme yöntemi ile seçilen 6 ortaöğretim kurumundan 100 öğrenciye uygulamıştır. Öğrencilere

uygulanan anket sonucunda, öğrencilerin % 65'nin, biyoteknoloji ile ilgili konuları sevdiğini tespit etmiştir. Öğrencilerin çok büyük çoğunluğunun (% 89) biyoteknolojinin önemini bildikleri ama okullarda biyoteknoloji konusuna yeterince yer verilmediği, verilen bilgilerin ve ilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı ve önemi hakkında gerekli açıklamaların yapılmadığı sonuçlarına ulaşmıştır (Akt. Çelik, 2009).

Chen ve Raffan (1999) yaptıkları çalışmada, İngiltere (153 öğrenci) ve Tayvan'da (183 öğrenci) 16 yaş üstü (17-18 yaşlarındaki) öğrencilerin biyoteknolojiye karşı tutum ve bilgilerini araştırmışlardır. Bu çalışmada, yöntem olarak anket yöntemi ve açık uçlu soru sorularak tartışma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre her iki ülkedeki öğrencilerin sadece % 50'si biyoteknolojinin örneklerini verebilirken yaklaşık % 60'ı genetik mühendisliği örneklerini verebilmiştir. Genelde öğrencilerin bitkiler ile yapılan genetik mühendisliği uygulamalarına hayvanlar ile yapılan uygulamalardan daha olumlu baktıkları bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin hastalık direnci için organizmaların değiştirilmesine pozitif baktıkları tespit edilmiştir. Aynı zamanda bu çalışmada, biyoloji dersi alan ve biyoloji dersi almayan öğrenciler arasında genetik mühendisliği hakkında İngiltere öğrencilerinde Tayvan öğrencilerinden daha fazla bilgi farklılığı olduğu da görülmüştür.

Hill (1999), 11-18 yaşlarındaki 778 öğrencinin tıp araştırmalarında hayvanların genetiğinin değiştirilerek kullanılması ile ilgili görüşlerini bir anket kullanarak belirlemeye çalışmıştır. Öğrencilerin çoğunluğunun tıp araştırmalarında fare gibi hayvanların kullanılmasını kabul ettikleri, ayrıca erkek ve kız öğrencilerin görüşleri arasında da farklılıklar olduğu sonucuna varılmıştır.

Michael, Grinyer ve Turner (1997) yaptıkları çalışmada, öğretmenlerin biyoteknoloji ve biyoteknoloji öğretimi üzerine görüşlerini belirlemeye çalışmışlardır. Veri kaynağı anket, gözlem ve grup içi tartışmalardan oluşmaktadır. Sonuçta öğretmenlerin biyoteknoloji ve biyoteknoloji öğretimi ile ilgili kararsız görüşleri olduğu belirlenmiştir. Örneğin; biyoteknoloji ve bilimin politik ve etik yönleriyle kötü olduğu düşünülmektedir. Bazı öğretmenler, biyoteknoloji ve bilimin yararlı bilimsel bilginin üretildiği bir alanın parçası olarak düşünmektedirler.

2.2.2. Biyoteknoloji Öğretimi ile İlgili Çalışmalar

Kaya (2009) “birlikte öğrenme gruplarında pratik deney ve materyal tasarımları ile biyoteknoloji öğretiminin başarı ve tutum üzerine etkileri” adlı yüksek lisans tez çalışmasında, ilköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi kapsamında “genetik mühendisliği biyoteknoloji konularına yönelik, bütüncül bir öğretimi anlayışıyla Klasik Biyoteknoloji ve Modern biyoteknoloji ile ilgili pratik materyal ve deney tasarımlarına yönelik etkinlikler düzenleyerek, işbirlikli öğrenmede birlikte öğrenme tekniğine dayalı olarak organize edilmiş gruplarda öğrencilerin akademik başarı düzeyleri ve biyoteknolojiye yönelik tutumları üzerindeki etkilerini, uygulanan ön test ve son testlerle belirlemeye çalışmıştır. Deney grubunda 35 öğrenciye işbirlikli öğrenme yöntemi birlikte öğrenim tekniği ile kontrol grubunda 38 öğrenciye normal ders etkinlikleri ile ders işlenmiştir. Her gruba bilgi, başarı düzeylerini ölçmek için 43 çoktan seçmeli sorudan oluşan bir başarı testi ile biyoteknoloji ve uygulamalarına yönelik tutumlarını ölçmek için 48 maddeden oluşan bir tutum ölçeği uygulanmıştır. Konular işlendikten sonra her iki gruba son test başarı testi ve tutum ölçeği tekrar uygulanmış öğrencilerin başarıları ile tutumlarında bir değişiklik meydana gelip gelmediği incelenmiştir. Çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarının tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarının tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası tutumları arasında anlamlı bir fark oluşurken, kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrası tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Normal ders etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrası başarı düzeyi arasında anlamlı bir fark oluşmazken, işbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubunda uygulama öncesi ve sonrası başarı düzeyi arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. İşbirlikli öğrenme ve normal ders etkinliklerinin başarı üzerine etkilerine bakıldığında deney ve kontrol gruplarının başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Darçın (2007) doktora tez çalışmasında, biyoteknoloji eğitiminin deneysel olarak planlanmasının fen-teknoloji ve biyoloji öğretmen adaylarının başarı ve tutumları üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışmada deney ve kontrol gruplarına, başarı testi, tutum ölçeği uygulanmış ve bu araçlar araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Deney grubuna, biyoteknoloji dersindeki laboratuvar çalışmalarında yapılan deneylerin ne ölçüde ilgilerini çektiğini belirlemek amacıyla değerlendirme anketi uygulanmıştır.

Sonuçlara göre, fen ve teknoloji öğretmen adaylarının başarı ön test, son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuş ve araştırmaya katılan öğrencilerin deneysel çalışma sonucunda, biyoteknolojiye karşı tutumlarının anlamlı bir şekilde arttığı görülmüştür. Öğrencilerin % 80'inin biyoteknolojinin kullanım alanlarının daha iyi anlaşılmasında laboratuvar yönteminin katkısı olduğu görüşünde oldukları tespit edilmiştir. Biyoloji öğretmen adaylarının başarı ön test-son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Araştırmaya katılan öğrencilerin deneysel çalışma sonucunda, biyoteknolojiye karşı tutumlarının anlamlı bir şekilde arttığı görülmüştür. Öğrencilerin % 83.3'ünün biyoteknolojinin kullanım alanlarının daha iyi anlaşılmasında, laboratuvar yönteminin katkısı olduğu görüşünde oldukları tespit edilmiştir.

Eroğlu (2006) görsel ve işitsel materyal kullanımının ortaöğretim 3. sınıf öğrencilerinin biyoteknoloji ile ilgili kavramları öğrenmeleri ve tutumları üzerine etkisi adlı yüksek lisans tez çalışmasında, ortaöğretim 3.sınıf biyoloji öğretim programında yer alan “Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği” ünitesinin, biyoteknoloji ile ilgili kavramların öğretilmesinde, öğretmen merkezli öğretim etkinliğine bir alternatif olarak “Görsel ve İşitsel Materyal” destekli öğretim etkinliği kullanılarak öğretmen merkezli öğretim etkinliğiyle karşılaştırılması ve bu etkinliğin öğrenmeye etkisinin ortaya çıkarılması, ayrıca kullanılan farklı iki etkinliğin öğrencilerin biyoloji dersine ve biyoteknoloji konusuna karşı olan tutumlarını nasıl etkilediğini ortaya çıkarmayı amaçlanmıştır. Sonuçta Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği ünitesindeki konuları, Görsel ve İşitsel Materyal Destekli Öğretim Etkinliği ile işleyen deney grubu öğrencilerinin, Öğretmen Merkezli Öğretim Etkinliğiyle işleyen kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı oldukları gözlenmiş olup Görsel ve İşitsel Materyal Destekli Öğretim Etkinliği sonrasında öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarında bir değişiklik gözlenmezken, biyoteknolojiye yönelik tutumlarında ise olumlu yönde bir değişim olduğu gözlenmiştir.

Dawson ve Soames (2006), çalışmalarında 14-15 yaşlarındaki Avustralya lise öğrencilerin biyoteknoloji süreçleri hakkındaki tutumları ve bilgilerinin biyoteknoloji eğitimine etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmalarında üç farklı liseden toplam 140 öğrenciye 10 haftalık biyoteknoloji kursu vermeden önce ve kursu tamamladıktan sonra bir anket uygulamışlardır. Öğrencilerden genetik mühendisliği, klonlama ve genetiği değiştirilmiş besinler ile ilgili örnekler vermeleri istenmiştir. Biyoteknoloji kursundan önce 140 öğrenci 387 örnek verirken biyoteknoloji kursundan sonra 647

örnek verdikleri görülmüştür. Genetik mühendisliği ile ilgili biyoteknoloji kursundan önce 186 örnek verilirken biyoteknoloji kursundan sonra 324 örnek verilmiştir. Klonlama ile ilgili biyoteknoloji kursundan önce 172 örnek verilirken biyoteknoloji kursundan sonra 242 örnek verilmiştir. Genetiği değiştirilmiş besinler ile ilgili biyoteknoloji kursundan önce 29 örnek verilirken biyoteknoloji kursundan sonra 81 örnek verilmiştir. 8 öğrenci ile biyoteknoloji kursundan sonra görüşme yapılmıştır. Görüşmede öğrencilere genetik mühendisliği, klonlama ve genetiği değiştirilmiş besinler hakkındaki görüşleri sorulmuştur. Görüşme sonucunda öğrencilerin genetik mühendisliği ve klonlamayı anladıkları ve bunların potansiyel risklerinin ve faydalarının farkında oldukları görülmüştür. Öğrencilerin biyoteknoloji süreçlerine karşı tutumlarını belirlemek amacıyla biyoteknoloji kursu almadan önce ve aldıktan sonra 15 maddeli bir anket kullanılmışlardır. Biyoteknoloji kursu almadan önce ve aldıktan sonra biyoteknolojide bitkilerin ve mikroorganizmaların kullanılmasına olumlu baktıkları, genetik mühendisliğinde hayvanların kullanılmasına ise daha az olumlu baktıkları, insan hastalıklarının tedavisinde gen terapisinin kullanılmasına olumlu baktıkları sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM III

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmanın temel amacı, fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeylerini belirlemektir. Araştırma türü belirlenirken araştırmanın amacı göz önünde bulundurulur (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010:21). Araştırmanın amacı, göz önünde bulundurulduğunda yapılan bu araştırma betimsel bir araştırmadır. Betimsel araştırmalar, verilen bir durumu olabildiğince tam ve dikkatli bir şekilde tanımlar (Büyüköztürk vd., 2010:21).

Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeylerini tespit etmek amacıyla “Tarama Yöntemi” kullanılmıştır. Tarama modeli “geçmişte ya da halen varolan bir durumu varolduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmada konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları, herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez” (Karasar, 2009:77). Tarama araştırmaları kesitsel, boylamsal ve geçmişe dönük araştırmalar olarak sınıflandırılabilir (Fraenkel ve Wallen, 2006; Gorard, 2006; Johson ve Christensen, 2004; Akt. Büyüköztürk vd., 2010:232). Kesitsel araştırmalarda betimlenecek değişkenler, gelişim özellikleri, okuduğunu anlama becerleri, tutum gibi bir seferde ölçülür (Büyüköztürk vd., 2010:233).

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın genel evreni, Türkiye’deki ilköğretim okullarında görev yapan fen bilgisi öğretmenlerinden oluşmaktadır.

Bu çalışmanın evrenini ise, 2010-2011 eğitim-öğretim yılında Malatya ilinde görev yapan fen bilgisi öğretmenleri oluşturmaktadır. Çalışma evreninden örneklem alınırken, merkez ilçe belediye sınırları ve merkeze bağlı belde sınırları içerisinde yer alan ilköğretim okullarında görev yapan fen bilgisi öğretmenleri seçilmiştir.

Bu araştırmada örneklem seçiminde amaçlı örnekleme yöntemlerinden “kolay ulaşılabilir durum örnekleme (convenience sampling)” kullanılmıştır. Bu örneklem yönteminde araştırmacı, yakın olan ve erişilmesi kolay olan bir durum seçtiğinden bu yöntem, araştırmaya hız ve pratiklik kazandırır. Bu örnekleme yöntemi yaygın olarak kullanılan bir örnekleme yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2006:113). Bu araştırmanın örneklemini 2010-2011 eğitim-öğretim yılında Malatya İl Milli Eğitim Müdürlüğü’ne bağlı ilköğretim okullarında görev yapan 209 fen bilgisi öğretmeni oluşturmaktadır.

İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden gerekli izinler alınarak (**EK 1**) uygulama yapılmıştır. Uygulamalar araştırmacı tarafından yapılmıştır. Ayrıca, toplanan verilerin güvenilirliğini arttırmak ve öğretmenlerin veri toplama araçlarını içtenlikle doldurmalarını sağlamak amacıyla öğretmenlerin gönüllü katılımları benimsenmiştir.

3.3. Verileri Toplama Teknikleri

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak Kişisel Bilgi Anketi ve Biyoteknoloji Tutum Ölçeği (**EK 2**) kullanılmıştır.

3.3.1. Kişisel Bilgi Anketi

Bu çalışmada, araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmenleri hakkında demografik bilgi edinmek amacı ile öğretmenlere cinsiyetleri, eğitim durumları, mezun oldukları fakülte, mezun oldukları bölüm/program, mesleki deneyim, eğitimleri boyunca biyoteknoloji dersi alıp almadıkları, biyoteknoloji konularının verildiği bir hizmet içi eğitim almak isteyip istemedikleri ve biyoteknoloji konuları ile ilgili yararlandıkları kaynak sorulmuştur.

3.3.2. Biyoteknoloji Tutum Ölçeği

Çalışmanın amacına uygun olarak kullanılacak bir biyoteknoloji tutum ölçeği bulmak için literatür taraması yapılmış ancak mevcut ölçeklerin hiçbirinin amaca uygun olmadığına ve ölçeğin araştırmacı tarafından geliştirilmesine karar verilmiştir. Ölçek geliştirilirken aşağıdaki yollar izlenmiştir (Karasar, 2009:141; Nuhoğlu, 2008; Özer, 2006, 2010).

- a) Madde havuzunu oluşturma aşaması,
- b) Ölçek türünün kararlaştırılması aşaması,
- c) Uzman görüşüne başvurma aşaması,
- d) Ön deneme aşaması (Geçerlik ve güvenirlik çalışması).

a) Tutum maddelerini oluşturma aşaması

Araştırmanın kuramsal çerçevesini oluşturmak için konu ile ilgili literatür geniş ölçüde taranmış ve içerik olarak yakın araştırmalarda kullanılan veri toplama araçları incelenmiştir (Bayoğlu ve Özgen, 2010; Kaya, 2009; Erdoğan, 2009; Darçın ve Güven, 2008). Ayrıca 2009-2010 eğitim-öğretim yılında İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı, 3. ve 4. sınıflarında öğrenim görmekte olan toplam 120 öğrenciye biyoteknoloji hakkındaki duygu ve düşüncelerini belirlemek amacıyla dört adet **açık uçlu** soru sorulmuş ve bu soruları kompozisyon şeklinde cevaplamaları istenmiştir. Bu sorular;

- Biyoteknoloji hakkında ne düşündüğünüzü yazınız,
- Biyoteknolojiye karşı iyi ya da kötü hisleriniz nelerdir,
- Biyoteknoloji kullanıldığını inandığınız 5 durum yazınız,
- Bu durumların insanlar için avantajları hakkındaki düşüncelerinizi yazınız” şeklindedir (Leslie ve Schibeci, 2003).

Öğrencilerin verdikleri cevaplardan en çok tekrar eden ifadeler belirlenerek tutum ifadelerine dönüştürülmüştür. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan ve diğer çalışmalardan alınan ifadeler sonucunda 45 ifade içeren madde havuzu oluşturulmuştur.

b) Ölçek türünün kararlaştırılması aşaması

Bu çalışmada, “Likert” tipi ölçek kullanılmasına karar verilmiştir. Likert tipi ölçekler denek tepkilerine dayanan ve sıralama düzeyinde ölçeklerdir. Bu yöntem ilk olarak tutumları ölçmek amacıyla geliştirilmişse de, tutumlardan başka psikolojik değişkenleri ölçmek için de kullanılmaktadır (Erkuş, 2003:166). Likert tutum ölçeğinde, kişinin benimsediği maddeleri işaretlemesi yerine verilen her maddeye ne ölçüde katılıp-katılmadığını dereceler içinde belirlemesi gerekmektedir (Özgüven, 2007:361). Bu çalışmada, öğretmenlerin olumlu ifadelerle katılma düzeyleri 1=Katılmıyorum, 2=Kısmen Katılıyorum, 3=Orta Düzeyde Katılıyorum, 4=Çoğunlukla Katılıyorum, 5=Tamamen Katılıyorum şeklinde 5’li Likert tipi derecelendirme ölçeği kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Olumsuz ifadelerde ise katılma düzeyleri 5=Katılmıyorum, 1=Tamamen Katılıyorum şeklinde sıralanmıştır.

Tablo 3.1. Derecelendirme Yargılı Ölçeklerde Seçeneklerin Sözel-Sayısal Değerleri (Başar, 2010)

Hiç	Az	Orta	Çok	Tam
1	2	3	4	5
Katılma Durumu				
Katılmama Durumu				
5	4	3	2	1
Katılma Hiç % 0	Katılma Az % 25	Katılma Orta % 50	Katılma Çok % 75	Katılma Tam % 100
Katılmama Tam % 100	Katılmama Çok % 75	Katılmama Orta % 50	Katılmama Az % 25	Katılmama Hiç % 0

Bu ölçekte kararsızım, fikrim yok gibi seçeneklere yer verilmemiştir. Literatürde, Likert tipi ölçeklerde kararsızım veya fikrim yok seçeneğinin kullanılmaması gerektiğini belirten bilgilere rastlanmıştır. Bu ve benzeri sözcükler, derece değil durum belirtir. Kararsız olma durumu, fikri olmama durumu gibi ifadeler herhangi bir derece belirtmezler. Bir karar bildirmeyen kararsızım, fikrim yok gibi seçeneklerin, karar bildiren diğer seçenekler arasında yeri yoktur. Tutum, bir tepkide

bulunma eğilimidir (Tezbaşaran, 1997:19, Akt. Başar, 2010). Kararsızlık ise bir eğilim bildirmediğinden tutum ölçümünde kullanılamaz (Başar, 2010).

c) Uzman görüşüne başvurma aşaması

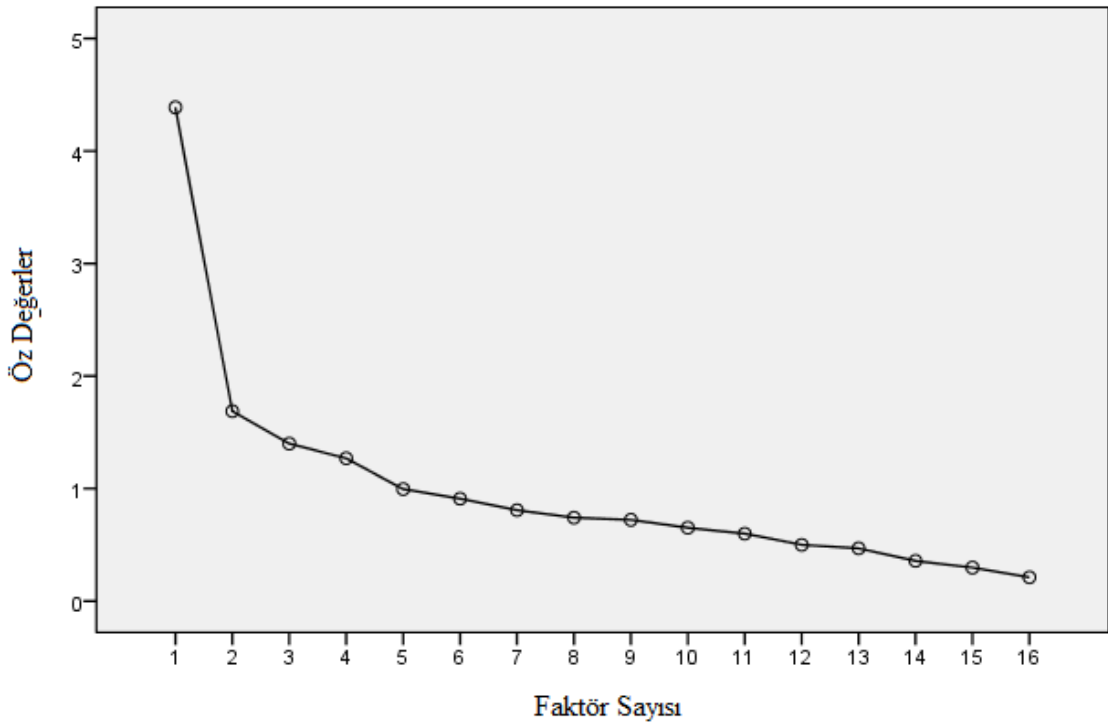
Biyoteknoloji ile ilgili hazırlanan 45 soruluk madde havuzu 4 fen bilgisi öğretmeninin görüşüne sunulmuştur. Fen bilgisi öğretmenlerine araştırmanın amacı açıklanarak, öğretmenlerden madde havuzunda yer alan ifadeleri incelemeleri ve bu ifadelerin açıklığı ve anlaşılabilirliği ile ilgili görüşlerini belirtmeleri istenmiştir. Öğretmenlerden gelen görüşler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Daha sonra oluşturulan madde havuzu 6 biyoteknoloji ve eğitim uzmanının görüşüne sunulmuştur. Bu uzmanlardan ikisi biyoteknoloji uzmanı, dördü ise eğitim uzmanıdır. Öğretmenlerden ve uzmanlardan gelen görüşler doğrultusunda 10 madde çıkarılarak 35 maddeden oluşan taslak ölçek ön deneme için hazır hale getirilmiştir.

d) Ön deneme aşaması (Geçerlik ve güvenirlik çalışması)

35 maddeden oluşan taslak ölçek geçerlik ve güvenirlik çalışmalarının yapılabilmesi için 2009-2010 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin çeşitli illerinde görev yapan gönüllü toplam 148 fen ve teknoloji öğretmenine uygulanmıştır. Faktör analizi yapılmadan önce verilerin faktör analizine uygun olup olmadığı Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett küresellik testi ile test edilmiştir. Bu ölçeğin Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) değeri 0.66, Barlett testi değeri 1443.801; $p= 0.000$ olduğu görülmüştür. Yapılan analizler sonucunda verilerin faktör analizi için uygun olduğu belirlenmiştir.

Ölçeğin kaç faktörden oluştuğuna karar vermek için scree plot grafiğine bakılmıştır. Scree plot grafiği Şekil 3.1.'de verilmiştir.

Şekil 3.1. Scree plot grafiğinde görüldüğü gibi eğimin azaldığı doğrunun üzerinde kalan 5 nokta ölçekte 5 faktörün olabileceğini göstermektedir.



Şekil 3.1. Tutum Ölçeği Scree Plot Grafikü

Uygulama sonucunda elde edilen veriler üzerinde faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizinde, faktör yük değerlerinin ≥ 0.40 olduğu kabul edilir. Ancak literatürde bu konuda bir fikir birliği yoktur. Bu değer, genellikle 0.30 olarak kabul edilmekte olup bazı araştırmacılar ise bu değerini 0.40 olarak kabul etmektedirler (Şencan, 2005). Tabachnick ve Fidell (2001)'e göre ise bu değer 0.32 ve üzeri olmalıdır. Bu çalışmada faktör analizi sonucunda faktör yük değerini 0.40'ın altında olan hiçbir değere rastlanmamıştır ve belirlenen en düşük faktör yük değerini 0.46 olarak bulunmuştur. Ancak bazı faktörlerde tek madde olması gibi nedenlerle 19 madde ölçekten çıkarıldığında ölçeğin dört faktör içerdiği ve daha iyi sonuç alındığı görülmüştür. Ölçekte kalan 16 maddenin toplam varyansın % 54.646'ünü açıkladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ölçekte kalan maddelerin oluşturduğu faktörlerin özdeğerleri, varyans yüzdeleri ve toplam varyans yüzdeleri Tablo 3.2.'de verilmiştir.

Tablo 3.2. Ölçeğin Faktör Yapısı

Faktör	Özdeğer	Varyans Yüzdesi	Toplam Varyans Yüzdesi
1	4.388	16.305	16.305
2	1.687	16.174	32.479
3	1.399	12.656	45.135
4	1.269	9.510	54.646

Tablo 3.2.'de görüldüğü gibi birinci faktörün özdeğeri 4.388; ikinci faktörün özdeğeri 1.687; üçüncü faktörün özdeğeri 1.399 ve dördüncü faktörün özdeğeri 1.269 olarak bulunmuştur.

Faktör analizi sonucunda ölçekte kalan maddelerin faktör yükleri ile faktörlere dağılımı Tablo 3.3.'de gösterilmiştir.

Son haliyle ölçeğin 16 madde ve 4 faktörden oluştuğu sonucuna ulaşılmıştır. Birinci faktörde 5, ikinci faktörde 5, üçüncü faktörde 3 ve dördüncü faktörde 3 maddenin yer aldığı ve bu maddelerin 11'i olumlu, 5'i olumsuz ifadeden oluştuğu görülmüştür.

Faktör analizi sonucu elde edilen faktörler isimlendirilirken, faktörlerde yer alan ifadeler göz önünde bulundurulmuştur. İlk faktörde yer alan ifadelerin genetiği değiştirilmiş gıdaların tüketimi ile ilgili olduğu belirlendiğinden bu faktöre **“genetiği değiştirilmiş gıdaların tüketimi”** ismi verilmiştir. İkinci faktörde yer alan ifadelerin biyoteknolojinin çeşitli uygulamaları ile ilgili olduğu belirlendiğinden bu faktöre **“biyoteknolojinin çeşitli uygulamaları”** ismi verilmiştir. Üçüncü faktörde yer alan ifadelerin biyoteknolojik uygulamaların ortaya çıkardığı etik sorunlarla ilgili olduğu belirlendiğinden bu faktöre **“biyoteknolojik uygulamaların ortaya çıkardığı etik sorunlar”** ismi verilmiştir. Dördüncü faktörde yer alan ifadelerin biyoteknolojinin sağlık alanındaki uygulamaları ile ilgili olduğu belirlendiğinden bu faktöre **“sağlık alanındaki biyoteknolojik uygulamalar”** ismi verilmiştir.

Tablo 3.3. Ölçekteki Maddelerin Faktör Yükleri ve Faktörlere Dağılımı

Maddeler	Faktör			
	1	2	3	4
1. Genetiği değiştirilmiş gıdaların tüketiminin insan sağlığına zarar verdiğini düşünüyorum.	0.87			
2. Genetiği değiştirilmiş gıdaların tüketiminin yaygınlaşması ile gelecekte, genetik hastalıkların artacağını düşünüyorum.	0.73			
16. Genetiği değiştirilmiş gıdaların üretiminin yasaklanmasını desteklerim.	0.62			
22. Genetiği değiştirilen tohumların tarım alanlarına kontrolsüz ekimi nedeni ile pek çok doğal türün yok olduğuna inanıyorum.	0.50			
6. Çocukların genetiği değiştirilmiş gıdalar tüketmesine karşıyım.	0.46			
27. Genetiği değiştirilmiş gıdaların zararlarının abartıldığını düşünüyorum.		0.62		
26. Daha az gübre ve tarım ilacı kullanmak amacıyla bitkilerin genetiğinin değiştirilmesini desteklerim.		0.64		
25. Besin değerini ve lezzetini arttırmak için bitki genlerinin değiştirilmesi kabul edilebilir bir uygulamadır.		0.72		
35. Ülkemizde GDO'ların üretimi ve tüketimi ile ilgili yasal düzenlemelerin yapıldığını düşünüyorum.		0.62		
28. Dünyadaki açlık sorununa çözüm üretmek amacıyla GDO üretimi yapılmasını desteklerim.		0.60		
11. İnsan kopyalama çalışmalarını etik bulmuyorum.			0.73	
15. Doğmamış bir bebeğin saç rengi, göz rengi ve cinsiyeti gibi özelliklerinin genetik mühendisliği ile değiştirilmesine karşıyım.			0.80	
12. Genetiği değiştirilmiş organizmaların üretimi tabiattaki doğal dengeye aykırıdır.			0.54	
8. İnsan genom projesi ile genetik şifrelerin çözülmesinin, hastalıkların teşhis ve tedavisini kolaylaştıracağını düşünüyorum.				0.73
5. Kalıtsal hastalığı teşhis edilen bir embriyonun sağlıklı doğması için genetiğinin değiştirilmesini desteklerim.				0.72
7. İnsanların genetik yapılarının değiştirilmesini, sadece tıbbi alandaki uygulamalarda desteklerim.				0.71

Likert tipi bir tutum ölçeğinde güvenilirlik düzeyini saptamak için iç tutarlığın bir ölçütü olan, Cronbach tarafından geliştirilmiş olan α katsayısının kullanılması uygundur. Likert tipi tutum ölçeğinde, test-tekrar test yapılarak da güvenilirlik düzeyi kestirilebilir (Tavşancıl, 2002:152,153). 16 maddeden oluşan ölçeğin güvenilirliğini

belirlemek için Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı ve test-tekrar test korelasyonları hesaplanmıştır. Duyuşsal ölçeklerde Cronbach Alpha değerinin 0.70 ve üstü olduğu durumlarda ölçekteki verilerin tutarlı olduğunu gösteren çalışmalara rastlanmıştır (Darçın ve Güven, 2008; Erdoğan vd., 2009; Sipahi, Yurtkoru ve Çinko, 2010). Yapılan analizler sonucunda Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı $\alpha = 0.75$ olarak bulunmuştur. Elde edilen bu sayı 0.70'in üstünde bir sayı olduğu için ölçeğin güvenilirliğinin yeterli olduğu söylenebilir.

Ayrıca ölçekte yer alan her bir faktördeki maddelerin iç tutarlılığını belirlemek için yapılan analizler sonucunda Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları “genetiği değiştirilmiş gıdaların tüketimi” boyutu için “0.73”, “biyoteknolojinin çeşitli uygulamaları” boyutu için “0.71”, “biyoteknolojik uygulamaların ortaya çıkardığı etik sorunlar” boyutu için “0.63” ve “sağlık alanındaki biyoteknolojik uygulamalar” boyutu için “0.56” olarak bulunmuştur. Faktörlerin ismi ve her faktörün Cronbach Alpha değerleri Tablo 3.4.’te verilmiştir.

Tablo 3.4. Ölçekte Yer Alan Faktörlerin İsimleri, Faktörlerin Madde Sayısı ve Güvenirlikleri (Cronbach Alpha Değerleri)

Faktör Adı	Madde Sayısı	Güvenirlik (Cronbach Alpha)
1.Faktör: Genetiği değiştirilmiş gıdaların tüketimi	5	0.73
2.Faktör: Biyoteknolojinin çeşitli uygulamaları	5	0.71
3.Faktör: Biyoteknolojik uygulamaların ortaya çıkardığı etik sorunlar	3	0.63
4.Faktör: Sağlık alanındaki biyoteknolojik uygulamalar	3	0.56
Toplam	16	0.75

Tablo 3.4.’te görüldüğü gibi ölçekte yer alan faktörlerin Cronbach Alpha değerleri 0.56 ile 0.73 arasında değişmektedir.

Ayrıca, ölçeğin zamana karşı tutarlılığını belirlemek için 20 fen bilgisi öğretmenine 2 hafta ara ile ölçek uygulanmıştır. Test-tekrar test yöntemi ile iki uygulama arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır. Test-tekrar test sonucu Tablo 3.5.'te verilmiştir.

Tablo 3.5. Test-Tekrar Test Uygulaması Korelasyon Analizi Sonucu

Öğretmen Sayısı	Madde Sayısı	r	p
20	16	0.91	0.00

Tablo 3.5.'te görüldüğü gibi ölçeğin test-tekrar test uygulaması sonucunda elde edilen puanlar arasındaki ilişkiyi analiz etmek amacıyla yapılan Pearson analizi sonucunda pozitif ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır (r: 0.91; p<0.01).

3.4. Verilerin Analizi

Ölçekten elde edilen verilerin istatistiksel çözümlenmesinde SPSS 17.0 (Statistical Package for Social Sciences) paket programından yararlanılmıştır. Değerlendirmelerde anlamlılık düzeyi 0.01 olarak alınmıştır.

Veriler toplandıktan sonra, veriler içerisinde uç değerler olup olmadığına bakmak için veri toplama aracında yer alan her bir ifadeye verilen puanlara ait z puanları hesaplanmış ve ± 3 aralığı dışında kalan veriler çıkarılmıştır. Daha sonra, araştırmaya katılan öğretmenlerin verdikleri yanıtlardan elde edilen puanların normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Bunun için Skewness ve Kurtosis değerlerine bakılmıştır. Skewness ve Kurtosis değer aralığı -1 ile +1 arasında olmalıdır (Koray ve Köksal, 2009). Sonuç olarak (Skewness= -0.45, Kurtosis= -0.034) olarak bulunmuştur. Bulunan bu değerler -1 ile +1 arasında olduğundan, araştırmaya katılan öğretmenlerin verdikleri yanıtlardan elde edilen puanların normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin kişisel bilgileri için betimsel istatistik analizi yapılmıştır. Verilerin bilgilendirici bir şekilde düzenlenmesi, özetlenmesi ve gösterimini sağlayan metodlara betimsel istatistik denir. Betimsel istatistik yöntemleriyle veri

setlerinin özellikleri daha anlaşılır hale gelmektedir (Sipahi vd., 2010). Araştırmada öğretmenlerin özelliklerini betimlemeye yönelik frekans ve yüzde analizleri yapılmış ve sonuçlar öğretmenlerin cinsiyetlerine, eğitim durumlarına, mezun oldukları fakülteye, mezun oldukları bölüm/programa, mesleki deneyimlerine, eğitim hayatlarında biyoteknoloji dersi alıp almamalarına, biyoteknoloji konularının verildiği bir hizmet içi eğitim almak isteyip istememelerine ve biyoteknoloji konuları ile ilgili en çok yararlandıkları kaynak(lar)a göre tablo olarak verilmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin ölçekteki faktörlerde yer alan her bir ifadeye verdikleri cevapların cinsiyet, eğitim durumu, mezun olunan fakülte, mezun olunan bölüm/program ve mesleki kıdeme göre frekans ve yüzde değerleri tablo olarak verilmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin biyoteknoloji farkındalık düzeylerinin cinsiyete ve eğitim durumuna göre farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin biyoteknoloji farkındalık düzeylerinin mezun oldukları fakülteye, mezun oldukları bölüm/programa ve mesleki deneyimlerine göre farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla tek yönlü varyans analizi (one-way ANOVA) kullanılmıştır. Bağımsız örneklem t-testinin test istatistiği gruplar arası varyansın eşit olup olmamasına göre farklılık göstereceğinden t-testi yapılmadan önce grupların varyanslarının eşitliği test edilmelidir. Grupların varyanslarının eşitliği Levene testi ile yapılır. Tek yönlü varyans analizinde de grupların varyanslarının eşitliği test edilmelidir (Sipahi vd., 2010). Bu nedenle bağımsız örneklem t-testi ve tek yönlü varyans analizi yapılmadan önce Levene testi yapılmıştır.

BÖLÜM IV

4. BULGULAR ve YORUM

Bu bölümde, toplanan verilerin istatistiksel analiz sonuçları verilmiş ve bu analiz sonuçlarına göre yorumlar yapılmıştır.

4.1. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Kişisel Bilgileri İle İlgili Bulgular

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmenlerinin cinsiyet değişkenine göre dağılımı Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Cinsiyet Değişkeni için Frekans ve Yüzde Değerleri

Cinsiyet	Frekans (f)	Yüzde (%)	Yığılmalı Yüzde (%)
Bay	120	57.4	57.4
Bayan	89	42.6	100.0
Toplam	209	100.0	

Tablo 4.1.’de görüldüğü gibi araştırmaya katılan örneklem grubunu 120 (% 57.4) bay ve 89 (% 42.6) bayan oluşturmaktadır.

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmenlerinin eğitim durumu değişkenine göre dağılımı Tablo 4.2.’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Eğitim Durumu için Frekans ve Yüzde Değerleri

Eğitim Durumu	Frekans (f)	Yüzde (%)	Yığılmalı Yüzde (%)
Lisans	193	92.3	92.3
Yüksek Lisans	16	7.7	100.0
Toplam	209	100.0	

Tablo 4.2. 'ye göre araştırmaya katılan öğretmenlerin 193'ü (% 92.3) lisans, 16'sı (% 7.7) yüksek lisans mezunudur.

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmenlerinin mezun olunan fakülte değişkenine göre dağılımı Tablo 4.3.'de verilmiştir.

Tablo 4.3. Mezun Olunan Fakülte için Frekans ve Yüzde Değerleri

Mezun Olunan Fakülte	Frekans (f)	Yüzde (%)	Yığılmalı Yüzde (%)
Eğitim Fakültesi	85	40.7	40.7
Fen-Ed.+Müh. Fakültesi	88	42.1	82.8
Eğitim Enstitüsü	36	17.2	100.0
Toplam	209	100.0	

Tablo 4.3. 'e göre araştırmaya katılan öğretmenlerin 85'i (% 40.7) eğitim fakültesi, 88'si (% 42.1) fen-edebiyat (86 öğretmen) + mühendislik fakültesi (2 öğretmen) ve 36 'sı (% 17.2) eğitim enstitüsü mezunudur.

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmenlerinin mezun olunan bölüm/program değişkenine göre dağılımı Tablo 4.4.'te verilmiştir.

Tablo 4.4. Mezun Olunan Bölüm/Program için Frekans ve Yüzde Değerleri

Mezun Olunan Bölüm/Program	Frekans (f)	Yüzde (%)	Yığılmalı Yüzde (%)
Fen Bilgisi Öğretmenliği	36	17.2	17.2
Biyoloji Öğretmenliği	16	7.7	24.9
Fizik Öğretmenliği	10	4.8	29.7
Kimya Öğretmenliği	24	11.5	41.1
Biyoloji Bölümü	18	8.6	49.8
Fizik Bölümü	30	14.4	64.1
Kimya Bölümü+Kimya Müh.	39	18.7	82.8
FKB*	36	17.2	100.0
Toplam	209	100.0	

* Eğitim Enstitüsü (Fizik-Kimya-Biyoloji) mezunu

Tablo 4.4.'e göre araştırmaya katılan öğretmenlerin 36'sı (% 17.2) fen bilgisi öğretmenliği, 16'sı (% 7.7) biyoloji öğretmenliği, 10'u (% 4.8) fizik öğretmenliği, 24'ü (% 11.5) kimya öğretmenliği, 18 'i (% 8.6) biyoloji bölümü, 30'u (% 14.4) fizik

bölümü, 37'si (% 18.7) kimya bölümü+ kimya mühendisliği bölümü ve 36'sı (% 17.2) FKB mezunudur.

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmenlerinin meslekteki kıdem değişkenine göre dağılımı Tablo 4.5.'te verilmiştir.

Tablo 4.5. Mesleki Kıdem için Frekans ve Yüzde Değerleri

Mesleki Deneyim	Frekans (f)	Yüzde (%)	Yığılmalı Yüzde (%)
0-5 Yıl	10	4.8	4.8
6-10 Yıl	38	18.2	23.0
11-15 Yıl	50	23.9	46.9
16-20 Yıl	63	30.1	77.0
21 Yıl ve üstü	48	23.0	100.0
Toplam	209	100.0	

Tablo 4.5.'e göre araştırmaya katılan öğretmenlerin 10'u (% 4,8) 0-5 yıl, 38'i (% 18,2) 6-10 yıl, 50'si (% 23,9) 11-15 yıl, 63'ü (% 30,1) 16-20 yıl ve 48'i (% 23.0) 21 yıl ve üstü mesleki kıdeme sahiptir.

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmenlerinin "Eğitim hayatınızda biyoteknoloji dersi aldınız mı?" sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılımı Tablo 4.6.'da verilmiştir.

Tablo 4.6. "Eğitim hayatınızda biyoteknoloji dersi aldınız mı?" Sorusu için Frekans ve Yüzde Değerleri

	Frekans(f)	Yüzde (%)	Yığılmalı Yüzde(%)
Evet	30	14.4	14.4
Hayır	179	85.6	100.0
Toplam	209	100.0	

Tablo 4.6.'da görüldüğü gibi araştırmaya katılan öğretmenlerin 30'u (% 14.4) eğitim hayatlarında biyoteknoloji dersi aldıklarını, 179'u (% 85.6) eğitim hayatlarında biyoteknoloji dersi almadıklarını belirtmişlerdir.

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmenlerinin “Biyoteknoloji konularının verildiği bir hizmet içi eğitim almak ister misiniz?” sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılımı Tablo 4.7.’de verilmiştir.

Tablo 4.7. “Biyoteknoloji konularının verildiği bir hizmet içi eğitim almak ister misiniz?” Sorusu için Frekans ve Yüzde Değerleri

	Frekans (f)	Yüzde (%)	Yığılmalı Yüzde (%)
Evet	170	81.3	81.3
Hayır	39	18.7	100.0
Toplam	209	100.0	

Tablo 4.7.’de görüldüğü gibi araştırmaya katılan öğretmenlerin 170’i (% 81.3) biyoteknoloji konularının verildiği bir hizmet içi eğitim almak istediklerini, 39’u (% 18.7) ise biyoteknoloji konularının verildiği bir hizmet içi eğitim almak istemediklerini belirtmişlerdir.

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmenlerinin “Biyoteknoloji konuları ile ilgili en çok yararlandığınız kaynak(lar) hangisidir?” sorusuna verdikleri cevaplara göre dağılımı Tablo 4.8.’de verilmiştir.

Tablo 4.8. “Biyoteknoloji konuları ile ilgili en çok yararlandığınız kaynak(lar) hangisidir?” Sorusu için Frekans ve Yüzde Değerleri

Kaynak adı	Frekans (f)	Yüzde (%)	Yığılmalı Yüzde (%)
İnternet	109	52.2	52.2
Kitap	26	12.4	64.6
İnternet ve Kitap	21	10.0	74.6
İnternet ve Dergi-Gazete	11	5.3	79.9
Dergi-Gazete	10	4.8	84.7
İnternet, dergi-Gazete, Kitap ve TV -Radyo	9	4.3	89.0
İnternet ve TV-Radyo	8	3.8	92.8
İnternet, Dergi-Gazete ve Kitap	7	3.3	96.1
TV-Radyo	6	2.9	99.0
Dergi-Gazete, Kitap ve TV-Radyo	2	1.0	100.0
Toplam	209	100.0	

Tablo 4.8.'de görüldüğü gibi araştırmaya katılan öğretmenlerin 109'u (% 52.2) internet, 26'sı (% 12.4) kitap, 21'i (% 10.0) internet ve kitap, 11'i (% 5.3) internet ve dergi-gazete, 10'u (% 4.8) dergi-gazete, 9'u (% 4.3) internet, dergi-gazete, kitap ve TV-radyo, 8'i (% 3.8) internet ve TV-radyo, 7'si (% 3.3) internet, dergi-gazete ve kitap, 6'sı (% 2.9) TV-radyo, 2'si (% 1.0) dergi-gazete, kitap ve TV-radyodan yararlanmaktadır.

4.2. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Cinsiyete göre Tutum Ölçeğindeki Her Bir İfadeye Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri ile İlgili Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmenlerin cinsiyete göre tutum ölçeğindeki her bir ifadeye verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri ile ilgili bulgular Tablo 4.9; 4.10; 4.11 ve 4.12'te verilmiştir.

Tablo 4.9'da öğretmenlerin cinsiyetlerine göre Faktör 1'deki ifadelere verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri görülmektedir.

Tablo 4.9. Öğretmenlerin Cinsiyete göre Faktör 1'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri

Madde No	Grup	1		2		3		4		5	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	Bay	0	0	0	0	8	6.7	20	16.7	92	76.6
	Bayan	0	0	0	0	4	4.5	16	18.0	69	77.5
2	Bay	0	0	8	6.7	4	3.3	28	23.3	80	66.7
	Bayan	0	0	2	2.2	1	1.1	19	21.3	67	75.3
4	Bay	0	0	0	0	0	0	15	12.5	105	87.5
	Bayan	0	0	0	0	2	2.2	6	6.7	81	91.0
10	Bay	0	0	9	7.5	12	10.0	20	16.7	79	65.9
	Bayan	0	0	3	3.4	11	12.4	10	11.2	65	73.0
11	Bay	0	0	10	8.3	9	7.5	31	25.8	70	58.3
	Bayan	0	0	4	4.5	5	5.6	18	20.2	62	69.7

Tablo 4.9.’da görüldüğü gibi çalışmaya katılan bay ve bayan öğretmenlerin çoğunluğunun “genetiği değiştirilmiş gıdaların tüketiminin insan sağlığına zarar verdiğini düşünüyorum (madde 1)”, “genetiği değiştirilmiş gıdaların tüketiminin yaygınlaşması ile gelecekte genetik hastalıkların artacağını düşünüyorum (madde 2)”, “çocukların genetiği değiştirilmiş gıdalar tüketmesine karşıyım (madde 4)”, “genetiği değiştirilmiş gıdaların üretiminin yasaklanmasını desteklerim (madde 10)”, “genetiği değiştirilen tohumların tarım alanlarına kontrolsüz ekimi nedeni ile pek çok doğal türün yok olduğuna inanıyorum (madde 11)” ifadelerine “**tamamen katıldıkları**” sonucuna ulaşmışlardır.

Tablo 4.10’da öğretmenlerin cinsiyetlerine göre Faktör 2’deki ifadelere verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri görülmektedir.

Tablo 4.10. Öğretmenlerin Cinsiyete göre Faktör 2’deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri

Madde No	Grup	1		2		3		4		5	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
12	Bay	52	43.3	9	7.5	28	23.3	14	11.7	17	14.2
	Bayan	48	53.9	11	12.4	13	14.6	9	10.1	8	9.0
13	Bay	34	28.3	15	12.5	20	16.7	29	24.2	22	18.3
	Bayan	27	30.3	20	22.5	12	13.5	19	21.3	11	12.4
14	Bay	53	44.2	25	20.8	18	15.0	16	13.3	8	6.7
	Bayan	54	60.7	13	14.6	9	10.1	7	7.9	6	6.7
15	Bay	50	41.7	24	20.0	20	16.7	12	10.0	14	11.7
	Bayan	48	53.9	18	20.2	12	13.5	5	5.6	6	6.7
16	Bay	32	26.7	26	21.7	28	23.3	18	15.0	16	13.3
	Bayan	43	48.3	24	27.0	12	13.5	4	4.5	6	6.7

Tablo 4.10.’da görüldüğü gibi çalışmaya katılan bay ve bayan öğretmenlerin çoğunluğunun “besin değerini ve lezzetini arttırmak için bitki genlerinin değiştirilmesinin kabul edilebilir bir uygulamadır (madde 12)”, “daha az gübre ve tarım ilacı kullanmak amacıyla bitkilerin genetiğinin değiştirilmesini desteklerim (madde 13)”, “genetiği değiştirilmiş gıdaların zararlarının abartıldığını düşünüyorum (madde 14)”, “dünyadaki açlık sorununa çözüm üretmek amacıyla GDO üretimi yapılmasını desteklerim (madde 15)”, “ülkemizde GDO’ların üretimi ve tüketimi ile ilgili yasal

düzenleme yapıldığını düşünüyorum (madde 16)” ifadelerine “**katılmadıkları**” sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.11’de öğretmenlerin cinsiyetlerine göre Faktör 3’teki ifadelere verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri görülmektedir.

Tablo 4.11. Öğretmenlerin Cinsiyete göre Faktör 3’deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri

Madde No	Grup	1		2		3		4		5	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
7	Bay	15	12.5	8	6.7	17	14.2	12	10.0	68	56.7
	Bayan	5	5.6	7	7.9	5	5.6	9	10.1	63	70.8
8	Bay	6	5.0	7	5.8	11	9.2	30	25.0	66	55.0
	Bayan	3	3.4	5	5.6	3	3.4	22	24.7	56	62.9
9	Bay	0	0	2	1.7	5	4.2	10	8.3	103	85.9
	Bayan	0	0	2	2.2	2	2.2	9	10.1	76	85.4

Tablo 4.11.’de görüldüğü gibi çalışmaya katılan bay ve bayan öğretmenlerin çoğunluğunun “insan kopyalama çalışmalarını etik bulmuyorum (madde 7)”, “genetiği değiştirilmiş organizmaların üretiminin tabiattaki doğal dengeye aykırıdır (madde 8)”, “doğmamış bir bebeğin saç rengi, göz rengi ve cinsiyeti gibi özelliklerinin genetik mühendisliği ile değiştirilmesine karşıyım (madde 9)” ifadelerine “**tamamen katıldıkları**” sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.12’de öğretmenlerin cinsiyetlerine göre Faktör 4’teki ifadelere verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri görülmektedir.

Tablo 4.12. Öğretmenlerin Cinsiyete göre Faktör 4’deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri

Madde No	Grup	1		2		3		4		5	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
3	Bay	15	12.5	6	5.0	19	15.8	26	21.7	54	45.0
	Bayan	7	7.9	7	7.9	15	16.9	17	19.1	43	48.3
5	Bay	16	13.3	9	7.5	13	10.8	27	22.5	55	45.8
	Bayan	5	5.6	8	9.0	2	2.2	19	21.3	55	61.8
6	Bay	0	0	1	0.8	7	5.8	40	33.3	72	60.0
	Bayan	0	0	2	2.2	9	10.1	19	21.3	59	66.3

Tablo 4.12.'de görüldüğü gibi çalışmaya katılan bay ve bayan öğretmenlerin çoğunluğunun “kalıtsal hastalığı teşhis edilen bir embriyonun sağlıklı doğması için genetiğinin değiştirilmesini desteklerim (madde 3)”, “insanların genetik yapılarının değiştirilmesini sadece tıbbi alandaki uygulamalarda desteklerim (madde 5)”, “insan genom projesi ile genetik şifrelerin çözülmesinin hastalıkların teşhis ve tedavisini kolaylaştıracağını düşünüyorum (madde 6)” ifadelerine “**tamamen katıldıkları**” sonucuna ulaşmıştır.

4.3. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Eğitim Durumlarına göre Tutum Ölçeğindeki Her Bir İfadeye Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri ile İlgili Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmenlerin eğitim durumlarına göre tutum ölçeğindeki her bir ifadeye verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri ile ilgili bulgular Tablo 4.13; 4.14; 4.15 ve 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4.13'te öğretmenlerin eğitim durumlarına göre Faktör 1'deki ifadelere verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri görülmektedir.

Tablo 4.13. Öğretmenlerin Eğitim Durumlarına göre Faktör 1'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri (Y.L: Yüksek Lisans)

Madde No	Grup	1		2		3		4		5	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	Lisans	0	0	0	0	11	5.7	33	17.1	149	77.2
	Y. L.	0	0	0	0	1	6.3	3	18.8	12	75.0
2	Lisans	0	0	8	4.1	5	2.6	42	21.8	138	71.5
	Y. L.	0	0	2	12.5	0	0	5	31.3	9	56.3
4	Lisans	0	0	0	0	2	1.0	19	9.8	172	89.1
	Y. L.	0	0	0	0	0	0	2	12.5	14	87.5
10	Lisans	0	0	11	5.7	22	11.4	26	13.5	134	69.5
	Y. L.	0	0	1	6.3	1	6.3	4	25.0	10	62.5
11	Lisans	0	0	14	7.3	13	6.7	47	24.4	119	61.7
	Y. L.	0	0	0	0	1	6.3	2	12.5	13	81.3

Tablo 4.13.'de görüldüğü gibi çalışmaya katılan lisans ve yüksek lisans mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun “genetiği değiştirilmiş gıdaların tüketiminin insan sağlığına zarar verdiğini düşünüyorum (madde 1)”, “genetiği değiştirilmiş gıdaların tüketiminin yaygınlaşması ile gelecekte genetik hastalıkların artacağını düşünüyorum (madde 2)”, “çocukların genetiği değiştirilmiş gıdalar tüketmesine karşıyım (madde 4)”, genetiği değiştirilmiş gıdaların üretiminin yasaklanmasını desteklerim (madde 10)”, genetiği değiştirilen tohumların tarım alanlarına kontrolsüz ekimi nedeni ile pek çok doğal türün yok olduğuna inanıyorum (madde 11)” ifadelerine **“tamamen katıldıkları”** sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.14'te öğretmenlerin eğitim durumlarına göre Faktör 2'deki ifadelere verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri görülmektedir.

Tablo 4.14. Öğretmenlerin Eğitim Durumlarına göre Faktör 2'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri (Y.L: Yüksek Lisans)

Madde No	Grup	1		2		3		4		5	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
12	Lisans	92	47.7	18	9.3	38	19.7	21	10.9	24	12.4
	Y. L.	8	50.0	2	12.5	3	18.8	2	12.5	1	6.3
13	Lisans	56	29.0	33	17.1	28	14.5	44	22.8	32	16.6
	Y. L.	5	31.3	2	12.5	4	25.0	4	25.0	1	6.3
14	Lisans	101	52.3	33	17.1	26	13.5	21	10.9	12	6.2
	Y. L.	6	37.5	5	31.3	1	6.3	2	12.5	2	12.5
15	Lisans	91	47.2	37	19.2	32	16.6	15	7.8	18	9.3
	Y. L.	7	43.8	5	31.3	0	0	2	12.5	2	12.5
16	Lisans	69	35.8	45	23.3	39	20.2	20	10.4	20	10.4
	Y. L.	6	37.5	5	31.3	1	6.3	2	12.5	2	12.5

Tablo 4.14.'de görüldüğü gibi çalışmaya katılan lisans ve yüksek lisans mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun “besin değerini ve lezzetini arttırmak için bitki genlerinin değiştirilmesinin kabul edilebilir bir uygulamadır (madde 12)”, “daha az gübre ve tarım ilacı kullanmak amacıyla bitkilerin genetiğinin değiştirilmesini desteklerim (madde 13)”, “genetiği değiştirilmiş gıdaların zararlarının abartıldığını düşünüyorum (madde 14)”, “dünyadaki açlık sorununa çözüm üretmek amacıyla GDO üretimi yapılmasını desteklerim (madde 15)”, “ülkemizde GDO'ların üretimi ve tüketimi ile ilgili yasal

düzenleme yapıldığını düşünüyorum (madde 16)” ifadelerine “**katılmadıkları**” sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.15’te öğretmenlerin cinsiyetlerine göre Faktör 3’teki ifadelere verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri görülmektedir.

Tablo 4.15. Öğretmenlerin Eğitim Durumlarına göre Faktör 3’deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri (Y.L: Yüksek Lisans)

Madde No	Grup	1		2		3		4		5	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
7	Lisans	17	8.8	15	7.8	19	9.8	21	10.9	121	62.7
	Y. L.	3	18.8	0	0	3	18.8	0	0	10	62.5
8	Lisans	9	4.7	10	5.2	13	6.7	48	24.9	113	58.5
	Y. L.	0	0	2	12.5	1	6.3	4	25.0	9	56.3
9	Lisans	0	0	4	2.1	6	3.1	19	9.8	164	85.9
	Y. L.	0	0	0	0	1	6.3	0	0	15	93.8

Tablo 4.15.’de görüldüğü gibi çalışmaya katılan lisans ve yüksek lisans mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun “insan kopyalama çalışmalarını etik bulmuyorum (madde 7)”, “genetiği değiştirilmiş organizmaların üretiminin tabiattaki doğal dengeye aykırıdır (madde 8)”, “doğmamış bir bebeğin saç rengi, göz rengi ve cinsiyeti gibi özelliklerinin genetik mühendisliği ile değiştirilmesine karşıyım (madde 9)” ifadelerine “**tamamen katıldıkları**” sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.16’da öğretmenlerin cinsiyetlerine göre Faktör 4’teki ifadelere verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri görülmektedir.

Tablo 4.16. Öğretmenlerin Eğitim Durumlarına göre Faktör 4’deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri (Y.L: Yüksek Lisans)

Madde No	Grup	1		2		3		4		5	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
3	Lisans	22	11.4	13	6.7	29	15.0	39	20.2	90	46.6
	Y. L.	0	0	0	0	5	31.3	4	25.0	7	43.8
5	Lisans	20	10.4	15	7.8	13	6.7	42	21.8	103	53.4
	Y. L.	1	6.3	2	12.5	2	12.5	4	25.0	7	43.8
6	Lisans	0	0	3	1.6	15	7.8	52	26.9	123	63.7
	Y. L.	0	0	0	0	1	6.3	7	43.8	8	50.0

Tablo 4.16.'da görüldüğü gibi çalışmaya katılan lisans ve yüksek lisans mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun “kalıtsal hastalığı teşhis edilen bir embriyonun sağlıklı doğması için genetiğinin değiştirilmesini desteklerim (madde 3)”, “insanların genetik yapılarının değiştirilmesini sadece tıbbi alandaki uygulamalarda desteklerim (madde 5)”, “insan genom projesi ile genetik şifrelerin çözülmesinin hastalıkların teşhis ve tedavisini kolaylaştıracağını düşünüyorum (madde 6)” ifadelerine “**tamamen katıldıkları**” sonucuna ulaşılmıştır.

4.4. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Mezun Oldukları Fakültelere göre Tutum Ölçeğindeki Her Bir İfadeye Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri ile İlgili Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmenlerin mezun oldukları fakültelere göre tutum ölçeğindeki her bir ifadeye verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri ile ilgili bulgular Tablo 4.17; 4.18; 4.19 ve 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.17’de öğretmenlerin mezun oldukları fakültelere göre Faktör 1’deki ifadelere verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri görülmektedir.

Tablo 4.17.’de görüldüğü gibi çalışmaya katılan eğitim fakültesi, fen-edebiyat + mühendislik fakültesi ve eğitim enstitüsü mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun “genetiği değiştirilmiş gıdaların tüketiminin insan sağlığına zarar verdiğini düşünüyorum (madde 1)”, “genetiği değiştirilmiş gıdaların tüketiminin yaygınlaşması ile gelecekte genetik hastalıkların artacağını düşünüyorum (madde 2)”, “çocukların genetiği değiştirilmiş gıdalar tüketmesine karşıyım (madde 4)”, “genetiği değiştirilmiş gıdaların üretiminin yasaklanmasını desteklerim (madde 10)”, “genetiği değiştirilen tohumların tarım alanlarına kontrolsüz ekimi nedeni ile pek çok doğal türün yok olduğuna inanıyorum (madde 11)” ifadelerine “**tamamen katıldıkları**” sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.17. Öğretmenlerin Mezun Oldukları Fakülteleere göre Faktör 1'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri (M. Fak: Mühendislik Fakültesi)

Madde No	Grup	1		2		3		4		5	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	Eğitim Fak.	0	0	0	0	3	3.5	15	17.6	67	78.8
	Fen-Ed + M.Fak.	0	0	0	0	7	8.0	16	18.2	65	73.8
	Eğitim Enst.	0	0	0	0	2	5.6	5	13.9	29	80.6
2	Eğitim Fak.	0	0	5	5.9	2	2.4	17	20.0	61	71.8
	Fen-Ed + M.Fak.	0	0	4	4.5	2	2.3	18	20.5	64	72.7
	Eğitim Enst.	0	0	1	2.8	1	2.8	12	33.3	22	61.1
4	Eğitim Fak.	0	0	0	0	0	0	9	10.6	76	89.4
	Fen-Ed + M.Fak.	0	0	0	0	2	2.3	7	8.0	79	89.8
	Eğitim Enst.	0	0	0	0	0	0	5	13.9	31	86.1
10	Eğitim Fak.	0	0	5	5.9	11	12.9	15	17.6	52	63.6
	Fen-Ed + M.Fak.	0	0	5	5.7	8	9.1	11	12.5	64	72.7
	Eğitim Enst.	0	0	2	5.6	4	11.1	4	11.1	26	72.2
11	Eğitim Fak.	0	0	6	7.1	3	3.5	19	22.4	57	67.1
	Fen-Ed + M.Fak.	0	0	7	8.0	7	8.0	19	21.6	55	62.5
	Eğitim Enst.	0	0	1	2.8	4	11.1	11	30.6	20	55.6

Tablo 4.18'de öğretmenlerin mezun oldukları fakülteleere göre Faktör 2'deki ifadelerine verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri görülmektedir.

Tablo 4.18. Öğretmenlerin Mezun Oldukları Fakültele göre Faktör 2'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri (M. Fak: Mühendislik Fakültesi)

Madde No	Grup	1		2		3		4		5	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
12	Eğitim Fak.	42	49.4	5	5.9	21	24.7	7	8.2	10	11.8
	Fen-Ed + M.Fak.	47	53.4	12	13.6	13	14.8	9	10.2	7	8.0
	Eğitim Enst.	11	30.6	3	8.3	7	19.4	7	19.4	8	22.2
13	Eğitim Fak.	27	31.8	15	17.6	11	12.9	22	25.9	10	11.8
	Fen-Ed + M.Fak.	27	30.7	19	21.6	14	15.9	14	15.9	14	15.9
	Eğitim Enst.	7	19.4	1	2.8	7	19.4	12	33.3	9	25.0
14	Eğitim Fak.	49	57.6	13	15.3	13	15.3	8	9.4	2	2.4
	Fen-Ed + M.Fak.	45	51.1	16	18.2	9	10.5	8	9.1	10	11.4
	Eğitim Enst.	13	36.1	9	25.0	5	13.9	7	19.4	2	5.6
15	Eğitim Fak.	38	44.7	18	21.2	17	20.0	5	5.9	7	8.2
	Fen-Ed + M.Fak.	46	52.3	18	20.5	10	11.4	6	6.8	8	9.1
	Eğitim Enst.	14	38.9	6	16.7	5	13.9	6	16.7	5	13.9
16	Eğitim Fak.	35	41.2	19	22.4	17	20.0	7	8.2	7	8.2
	Fen-Ed + M.Fak.	33	37.5	22	25.0	16	18.2	8	9.1	9	10.2
	Eğitim Enst.	7	19.4	9	25.0	7	19.4	7	19.4	6	16.7

Tablo 4.18.'de görüldüğü gibi çalışmaya katılan eğitim fakültesi, fen-edebiyat + mühendislik fakültesi ve eğitim enstitüsü mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun “besin değerini ve lezzetini arttırmak için bitki genlerinin değiştirilmesinin kabul edilebilir bir uygulamadır (madde 12)”, “genetiği değiştirilmiş gıdaların zararlarının abartıldığını düşünüyorum (madde 14)”, “dünyadaki açlık sorununa çözüm üretmek amacıyla GDO üretimi yapılmasını desteklerim (madde 15)” ifadesine “**katılmadıkları**” sonucuna ulaşılmıştır. Eğitim fakültesi ve fen-edebiyat + mühendislik fakültesi mezunu

öğretmenlerin çoğunluğunun “daha az gübre ve tarım ilacı kullanmak amacıyla bitkilerin genetiğinin değiştirilmesini desteklerim (madde 13)” ifadesine “**katılmadıkları**”, eğitim enstitüsü mezunu öğretmenlerin bu ifadeye “**çoğunlukla katıldıkları**” sonucuna ulaşılmıştır. Eğitim fakültesi ve fen-edebiyat + mühendislik fakültesi mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun “ülkemizde GDO’ların üretimi ve tüketimi ile ilgili yasal düzenleme yapıldığını düşünüyorum (madde 16)” ifadesine “**katılmadıkları**”, eğitim enstitüsü mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun ise bu ifadeye “**kısmen katıldıkları**” sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.19’da öğretmenlerin mezun oldukları fakültele göre Faktör 3’teki ifadelerle verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri görülmektedir.

Tablo 4.19. Öğretmenlerin Mezun Oldukları Fakültele göre Faktör 3’deki İfadelerle Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri (M. Fak: Mühendislik Fakültesi)

Madde No	Grup	1		2		3		4		5	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
7	Eğitim Fak.	6	7.1	7	8.2	12	14.1	10	11.8	50	58.8
	Fen-Ed + M.Fak.	9	10.2	6	6.8	7	8.0	5	5.7	61	69.3
	Eğitim Enst.	5	13.9	2	5.6	3	8.3	6	16.7	20	55.6
8	Eğitim Fak.	3	3.5	5	5.9	9	10.6	25	29.4	43	50.6
	Fen-Ed + M.Fak.	5	5.7	5	5.7	4	4.5	20	22.7	54	61.4
	Eğitim Enst.	1	2.8	2	5.6	1	2.8	7	19.4	25	69.4
9	Eğitim Fak.	0	0	1	1.2	7	8.2	5	5.9	72	84.7
	Fen-Ed + M.Fak.	0	0	1	1.1	0	0	9	10.2	78	88.6
	Eğitim Enst.	0	0	2	5.6	0	0	5	13.9	29	80.5

Tablo 4.19.’da görüldüğü gibi çalışmaya katılan eğitim fakültesi, fen-edebiyat + mühendislik fakültesi ve eğitim enstitüsü mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun “insan kopyalama çalışmalarını etik bulmuyorum (madde 7)”, “genetiği değiştirilmiş

organizmaların üretiminin tabiattaki doğal dengeye aykırıdır (madde 8)”, “doğmamış bir bebeğin saç rengi, göz rengi ve cinsiyeti gibi özelliklerinin genetik mühendisliği ile değiştirilmesine karşıyım (madde 9)” ifadelerine “**tamamen katıldıkları**” sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.20’de öğretmenlerin mezun oldukları fakültele göre Faktör 4’teki ifadelere verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri görülmektedir.

Tablo 4.20. Öğretmenlerin Mezun Oldukları Fakültele göre Faktör 4’deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri (M. Fak: Mühendislik Fakültesi)

Madde No	Grup	1		2		3		4		5	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
3	Eğitim Fak.	9	10.6	3	3.5	20	23.5	22	25.9	31	36.5
	Fen-Ed + M.Fak.	12	13.6	10	11.4	10	11.4	15	17.0	41	46.6
	Eğitim Enst.	1	2.8	0	0	4	11.1	6	16.7	25	69.4
5	Eğitim Fak.	6	7.1	8	9.4	7	8.2	20	23.5	44	51.8
	Fen-Ed + M.Fak.	11	12.5	8	9.1	3	3.4	18	20.5	48	54.5
	Eğitim Enst.	4	11.1	1	2.8	5	13.9	8	22.2	18	50.0
6	Eğitim Fak.	0	0	1	1.2	9	10.6	20	23.5	55	64.7
	Fen-Ed + M.Fak.	0	0	2	2.3	5	5.7	22	25.0	59	67.1
	Eğitim Enst.	0	0	0	0	2	5.6	17	47.2	17	47.2

Tablo 4.20.’de görüldüğü gibi çalışmaya katılan eğitim fakültesi, fen-edebiyat + mühendislik fakültesi ve eğitim enstitüsü mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun “kalıtsal hastalığı teşhis edilen bir embriyonun sağlıklı doğması için genetiğinin değiştirilmesini desteklerim (madde 3)”, “insanların genetik yapılarının değiştirilmesini sadece tıbbi alandaki uygulamalarda desteklerim (madde 5)” ifadelerine “**tamamen katıldıkları**”, sonucuna ulaşılmıştır. Eğitim fakültesi ve fen-edebiyat + mühendislik fakültesi mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun “insan genom projesi ile genetik şifrelerin çözülmesinin

hastalıkların teşhis ve tedavisini kolaylaştıracağını düşünüyorum (madde 6)” ifadesine “**tamamen katıldıkları**”, eğitim enstitüsü mezunu öğretmenlerin % 47.2’sinin bu ifadeye “**çoğunlukla katıldıkları**”, % 47.2’sinin “**tamamen katıldıkları**” sonucuna ulaşmıştır.

4.5. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Mezun Oldukları Bölüm/Programa göre Tutum Ölçeğindeki Her Bir İfadeye Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri ile İlgili Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmenlerin mezun oldukları bölüm/programa göre tutum ölçeğindeki her bir ifadeye verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri ile ilgili bulgular Tablo 4.21; 4.22; 4.23 ve 4.24’te verilmiştir.

Tablo 4.21’de öğretmenlerin mezun oldukları bölüm/programa göre Faktör 1’deki ifadelere verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri görülmektedir.

Tablo 4.21.’de görüldüğü gibi çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmenliği, biyoloji öğretmenliği, fizik öğretmenliği, kimya öğretmenliği, biyoloji bölümü, fizik bölümü, kimya bölümü + kimya mühendisliği bölümü ve FKB mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun “genetiği değiştirilmiş gıdaların tüketiminin insan sağlığına zarar verdiğini düşünüyorum (madde 1)”, “genetiği değiştirilmiş gıdaların tüketiminin yaygınlaşması ile gelecekte genetik hastalıkların artacağını düşünüyorum (madde 2)”, “çocukların genetiği değiştirilmiş gıdalar tüketmesine karşıyım (madde 4)”, “genetiği değiştirilmiş gıdaların üretiminin yasaklanmasını desteklerim (madde 10)”, “Genetiği değiştirilen tohumların tarım alanlarına kontrolsüz ekimi nedeni ile pek çok doğal türün yok olduğuna inanıyorum (madde 11)” ifadelerine “**tamamen katıldıkları**” sonucuna ulaşmıştır.

Tablo 4.21. Öğretmenlerin Mezun Oldukları Bölüm/Programına göre Faktör 1'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri (**FBÖ**: Fen Bilgisi Öğretmenliği; **B.Öğr.**: Biyoloji Öğretmenliği; **F.Öğr.**: Fizik Öğretmenliği; **K.Öğr.**: Kimya Öğretmenliği; **Biyo. B.**: Biyoloji Bölümü; **Fizik B.**: Fizik Bölümü; **K. + K.M. Böl.**: Kimya Bölümü+Kimya Mühendisliği Bölümü; **FKB**: Eğitim Enstitüsü)

Madde No	Grup	1		2		3		4		5	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	FBÖ	0	0	0	0	2	5.6	7	19.4	27	75.0
	B. Öğr.	0	0	0	0	1	6.3	4	25.0	11	68.8
	F. Öğr.	0	0	0	0	0	0	0	0	10	100
	K. Öğr.	0	0	0	0	0	0	4	16.7	20	83.3
	Biyo. B.	0	0	0	0	2	11.1	6	33.3	10	55.6
	Fizik B.	0	0	0	0	3	10.0	7	23.3	20	66.7
	K.+K.M. Böl.	0	0	0	0	2	5.1	3	7.7	34	87.2
	FKB	0	0	0	0	2	5.6	5	13.9	29	80.6
2	FBÖ	0	0	2	5.6	1	2.8	5	13.9	28	77.8
	B. Öğr.	0	0	0	0	0	0	6	37.5	10	62.5
	F. Öğr.	0	0	1	10.0	0	0	1	10.0	8	80.0
	K. Öğr.	0	0	2	8.3	1	4.2	5	20.8	16	66.7
	Biyo. B.	0	0	0	0	0	0	5	27.8	13	72.3
	Fizik B.	0	0	0	0	2	6.7	7	23.3	21	70.0
	K.+K.M. Böl.	0	0	4	10.3	0	0	6	15.4	29	74.4
	FKB	0	0	1	2.8	1	2.8	12	33.3	22	61.1
4	FBÖ	0	0	0	0	0	0	6	16.7	30	83.4
	B. Öğr.	0	0	0	0	0	0	2	12.5	14	87.5
	F. Öğr.	0	0	0	0	0	0	0	0	10	100
	K. Öğr.	0	0	0	0	0	0	1	4.2	23	95.8
	Biyo. B.	0	0	0	0	0	0	2	11.1	16	88.9
	Fizik B.	0	0	0	0	2	6.7	4	13.3	24	80.0
	K.+K.M. Böl.	0	0	0	0	0	0	1	2.6	38	97.4
	FKB	0	0	0	0	0	0	5	13.9	31	86.1
10	FBÖ	0	0	2	5.6	6	22.2	7	19.4	19	52.8
	B. Öğr.	0	0	0	0	1	6.3	3	18.8	12	75.0
	F. Öğr.	0	0	1	10.0	1	10.0	1	10.0	6	70.0
	K. Öğr.	0	0	2	8.3	1	4.2	4	16.7	16	68.9
	Biyo. B.	0	0	0	0	1	5.6	2	11.1	13	73.3
	Fizik B.	0	0	4	13.3	3	10.0	4	13.3	18	63.3
	K.+K.M. Böl.	0	0	1	2.6	4	10.3	5	12.8	29	74.4
	FKB	0	0	2	5.6	4	11.1	4	11.1	26	72.2
11	FBÖ	0	0	2	5.6	1	2.8	9	25.0	24	66.7
	B. Öğr.	0	0	1	6.3	0	0	6	37.6	9	56.3
	F. Öğr.	0	0	0	0	2	20.0	1	10.0	7	70.0
	K. Öğr.	0	0	3	12.5	0	0	4	16.7	17	70.8
	Biyo. B.	0	0	0	0	2	11.1	1	5.6	15	83.3
	Fizik B.	0	0	5	16.7	3	10.0	7	23.3	15	50.0
	K.+K.M. Böl.	0	0	2	5.1	2	5.1	10	25.6	25	64.1
	FKB	0	0	1	2.8	4	11.1	11	30.6	20	55.6

Tablo 4.22’de öğretmenlerin mezun oldukları bölüm/programa göre Faktör 2’deki ifadelere verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri görülmektedir.

Tablo 4.22.’de görüldüğü gibi çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmenliği, biyoloji öğretmenliği, fizik öğretmenliği, kimya öğretmenliği, biyoloji bölümü, fizik bölümü, kimya bölümü +kimya mühendisliği bölümü ve FKB mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun “besin değerini ve lezzetini arttırmak için bitki genlerinin değiştirilmesinin kabul edilebilir bir uygulamadır (madde 12)” ifadesine “**katılmadıkları**” sonucuna ulaşılmıştır. Ancak “daha az gübre ve tarım ilacı kullanmak amacıyla bitkilerin genetiğinin değiştirilmesini desteklerim (madde 13)” ifadesine fen bilgisi öğretmenliği, fizik öğretmenliği, kimya öğretmenliği ve fizik bölümü mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun “**katılmadıkları**”, biyoloji öğretmenliği mezunu öğretmenlerin % 25’inin bu ifadeye “**katılmadıkları**”, % 25’inin “**kısmen katıldıkları**”, biyoloji bölümü mezunu öğretmenlerin % 27.8’inin bu ifadeye “**katılmadıkları**”, % 27.8’inin “**çoğunlukla katıldıkları**”, kimya bölümü+ kimya mühendisliği bölümü mezunu öğretmenlerin % 28.2’sinin “**kısmen katıldıkları**”, FKB mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun “**çoğunlukla katıldıkları**” sonucuna ulaşılmıştır. “Genetiği değiştirilmiş gıdaların zararlarının abartıldığını düşünüyorum (madde 14)” ifadesine fen bilgisi öğretmenliği, biyoloji öğretmenliği, kimya öğretmenliği, biyoloji bölümü, fizik bölümü, kimya bölümü + kimya mühendisliği bölümü ve FKB mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun “**katılmadıkları**”, fizik öğretmenliği mezunu öğretmenlerin % 40’ının bu ifadeye “**katılmadıkları**”, % 40’ının ise “**orta düzeyde katıldıkları**” sonucuna ulaşılmıştır. Tablo 4.22. incelendiği zaman “dünyadaki açlık sorununa çözüm üretmek amacıyla GDO üretimi yapılmasını desteklerim (madde 15)” ifadesine fen bilgisi öğretmenliği, biyoloji öğretmenliği, fizik öğretmenliği, kimya öğretmenliği, biyoloji bölümü, fizik bölümü, kimya bölümü + kimya mühendisliği bölümü ve FKB mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun “**katılmadıkları**” sonucuna ulaşılmıştır. “Ülkemizde GDO’ların üretimi ve tüketimi ile ilgili yasal düzenleme yapıldığını düşünüyorum (madde 16)” ifadesine biyoloji öğretmenliği, fizik öğretmenliği, kimya öğretmenliği, biyoloji bölümü ve kimya bölümü + kimya mühendisliği bölümü mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun “**katılmadıkları**”, fen bilgisi öğretmenliği, fizik bölümü ve FKB mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun ise bu ifadeye “**kısmen katıldıkları**” sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.22. Öğretmenlerin Mezun Oldukları Bölüm/Programa göre Faktör 2'deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri (**FBÖ:** Fen Bilgisi Öğr.; **B. Öğr.:** Biyoloji Öğr.; **F. Öğr.:** Fizik Öğr.; **K. Öğr.:** Kimya Öğr.; **Biyo. B.:** Biyoloji Bölümü; **Fizik B.:** Fizik Bölümü; **K.+K.M. Böl.:** Kimya Bölümü+Kimya Mühendisliği Bölümü; **FKB:** Eğitim Enstitüsü)

Madde No	Grup	1		2		3		4		5	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
12	FBÖ	17	47.2	4	11.1	10	27.8	2	5.6	3	8.3
	B. Öğr.	8	50.0	1	6.3	2	12.5	1	6.3	4	25.0
	F. Öğr.	5	50.0	0	0	4	40.0	0	0	1	10.0
	K. Öğr.	13	54.2	0	0	5	20.8	4	16.7	2	8.3
	Biyo. B.	10	55.6	1	5.6	1	5.6	4	22.2	2	11.1
	Fizik B.	14	46.7	7	23.3	2	6.7	4	13.3	3	10.0
	K.+K.M. Böl.	22	56.4	4	10.3	10	25.6	1	2.6	2	5.1
	FKB	11	30.6	3	8.3	7	19.4	7	19.4	8	22.2
13	FBÖ	11	30.6	7	19.4	4	11.1	11	30.6	3	8.3
	B. Öğr.	4	25.0	4	25.0	2	12.5	3	18.8	3	18.8
	F. Öğr.	5	50.0	0	0	2	20.0	2	20.0	1	10.0
	K. Öğr.	8	33.3	4	16.7	3	12.5	6	25.0	3	12.5
	Biyo. B.	5	27.8	2	11.1	2	11.1	5	27.8	4	22.2
	Fizik B.	11	36.7	6	20.0	6	20.0	4	13.3	3	10.0
	K.+K.M. Böl.	10	25.6	11	28.2	6	15.4	5	12.8	7	17.9
	FKB	7	19.4	1	2.8	7	19.4	12	33.3	9	25.0
14	FBÖ	20	55.6	8	22.2	3	8.3	4	11.1	1	2.8
	B. Öğr.	12	75.0	1	6.3	2	12.5	1	6.3	0	0
	F. Öğr.	4	40.0	1	10.0	4	40.0	0	0	1	10.0
	K. Öğr.	14	58.3	3	12.5	4	16.7	3	12.5	0	0
	Biyo. B.	8	44.4	4	22.2	1	5.6	1	5.6	4	22.2
	Fizik B.	12	40.0	6	20.0	5	16.7	4	13.3	3	10.0
	K.+K.M. Böl.	24	61.5	6	15.4	3	7.7	3	7.7	3	7.7
	FKB	13	36.1	9	25.0	7	19.4	7	19.4	2	5.6
15	FBÖ	14	38.9	5	13.9	11	30.6	4	11.1	2	5.6
	B. Öğr.	7	43.8	5	31.3	2	12.5	0	0	2	12.5
	F. Öğr.	8	80.0	1	10.0	1	10.0	0	0	0	0
	K. Öğr.	10	41.7	7	29.2	3	12.5	1	4.2	3	12.5
	Biyo. B.	8	44.4	3	16.7	0	0	3	16.7	4	22.2
	Fizik B.	12	40.0	10	33.3	3	10.0	2	6.7	3	10.0
	K.+K.M. Böl.	25	64.1	5	12.8	7	17.9	1	2.6	1	2.6
	FKB	14	38.9	6	16.7	5	13.9	6	16.7	5	13.9
16	FBÖ	11	30.6	13	36.1	6	16.7	4	11.1	2	5.6
	B. Öğr.	8	50.0	3	18.8	2	12.5	0	0	3	18.8
	F. Öğr.	3	30.0	1	10.0	2	20.0	2	20.0	2	20.0
	K. Öğr.	14	58.3	2	8.3	7	29.2	1	4.2	0	0
	Biyo. B.	9	50.0	2	11.1	3	16.7	1	5.6	3	16.7
	Fizik B.	8	26.7	9	30.0	7	23.3	4	13.3	2	6.7
	K.+K.M. Böl.	15	38.5	11	28.2	6	15.4	3	7.7	4	10.3
	FKB	7	19.4	9	25.0	7	19.4	7	19.4	6	16.7

Tablo 4.23'te öğretmenlerin mezun oldukları bölüm/programa göre Faktör 3'teki ifadelerine verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri görülmektedir.

Tablo 4.23. Öğretmenlerin Mezun Oldukları Bölüm/Programa göre Faktör 3'deki İfadelerine Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri (**FBÖ**: Fen Bilgisi Öğretmenliği; **B.Öğr.**: Biyoloji Öğretmenliği; **F.Öğr.**: Fizik Öğretmenliği; **K.Öğr.**: Kimya Öğretmenliği; **Biyo. B.**: Biyoloji Bölümü; **Fizik B.**: Fizik Bölümü; **K. + K.M. Böl.**: Kimya Bölümü+Kimya Mühendisliği Bölümü; **FKB**: Eğitim Enstitüsü)

Madde No	Grup	1		2		3		4		5	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
7	FBÖ	1	2.8	2	5.6	4	11.1	5	13.9	24	66.7
	B. Öğr.	1	6.3	0	0	3	18.8	2	12.5	10	62.5
	F. Öğr.	2	20.0	2	20.0	1	10.0	1	10.0	4	40.0
	K. Öğr.	3	12.5	3	12.5	4	16.7	2	8.3	12	50.0
	Biyo. B.	2	11.1	0	0	2	11.1	1	5.6	13	72.2
	Fizik B.	3	10.0	3	10.0	3	10.0	1	3.3	20	66.7
	K.+K.M. Böl.	3	7.7	3	7.7	2	5.1	3	7.7	28	71.8
	FKB	5	13.9	2	5.6	3	8.3	6	16.7	20	55.6
8	FBÖ	0	0	1	2.8	3	8.3	15	41.7	17	47.2
	B. Öğr.	0	0	2	12.5	0	0	5	31.3	9	56.3
	F. Öğr.	0	0	0	0	2	20.0	2	20.0	6	60.0
	K. Öğr.	3	12.5	2	8.3	4	16.7	3	12.5	12	50.0
	Biyo. B.	0	0	1	5.6	0	0	6	33.3	11	61.1
	Fizik B.	4	13.3	2	6.7	2	6.7	6	20.0	16	53.3
	K.+K.M. Böl.	1	2.6	2	5.1	2	5.1	8	20.5	26	66.7
	FKB	1	2.8	2	5.6	1	2.8	7	19.4	25	69.4
9	FBÖ	0	0	0	0	2	5.6	3	8.3	31	86.1
	B. Öğr.	0	0	0	0	1	6.3	0	0	15	93.8
	F. Öğr.	0	0	0	0	2	20.0	0	0	8	80.0
	K. Öğr.	0	0	1	4.2	2	8.3	2	8.3	19	79.2
	Biyo. B.	0	0	0	0	0	0	1	5.6	17	94.4
	Fizik B.	0	0	1	3.3	0	0	4	13.3	25	83.4
	K.+K.M. Böl.	0	0	0	0	0	0	4	10.3	35	89.7
	FKB	0	0	2	5.6	0	0	5	13.9	29	80.5

Tablo 4.23.'de görüldüğü gibi çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmenliği, biyoloji öğretmenliği, fizik öğretmenliği, kimya öğretmenliği, biyoloji bölümü, fizik bölümü, kimya bölümü + kimya mühendisliği bölümü ve FKB mezunu öğretmenlerin

çoğunluğunun “insan kopyalama çalışmalarını etik bulmuyorum (madde 7)”, “genetiği değiştirilmiş organizmaların üretiminin tabiattaki doğal dengeye aykırıdır (madde 8)”, “doğmamış bir bebeğin saç rengi, göz rengi ve cinsiyeti gibi özelliklerinin genetik mühendisliği ile değiştirilmesine karşıyım (madde 9)” ifadelerine “**tamamen katıldıkları**” sonucuna ulaşmıştır.

Tablo 4.24’te öğretmenlerin mezun oldukları bölüm/programa göre Faktör 4’teki ifadelerine verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri görülmektedir.

Tablo 4.24. Öğretmenlerin Mezun Oldukları Bölüm/Programa göre Faktör 4’teki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri (**FBÖ**: Fen Bilgisi Öğretmenliği; **B.Öğr**: Biyoloji Öğretmenliği; **F.Öğr**: Fizik Öğretmenliği; **K.Öğr**: Kimya Öğretmenliği; **Biyo. B**: Biyoloji Bölümü; **Fizik B.**: Fizik Bölümü; **K. + K.M. Böl.**: Kimya Bölümü+Kimya Mühendisliği Bölümü; **FKB**: Eğitim Enstitüsü)

Madde No	Grup	1		2		3		4		5	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
3	FBÖ	2	5.6	1	2.8	8	22.2	10	27.8	15	41.7
	B. Öğr.	1	6.3	2	12.5	5	31.3	3	18.8	5	31.3
	F. Öğr.	2	20.0	0	0	3	30.0	5	50.0	0	0
	K. Öğr.	4	16.7	0	0	4	16.7	5	20.8	11	45.8
	Biyo. B.	2	11.1	0	0	0	0	2	11.1	14	77.8
	Fizik B.	6	20.0	5	16.7	2	6.7	5	16.7	12	40.0
	K.+K.M. Böl.	4	10.3	5	12.8	8	20.5	7	17.9	15	38.5
	FKB	1	2.8	0	0	4	11.1	6	16.7	25	69.4
5	FBÖ	1	2.8	3	8.3	2	5.6	13	36.1	17	47.2
	B. Öğr.	0	0	0	0	1	6.3	2	12.5	13	81.3
	F. Öğr.	1	10.0	1	10.0	1	10.0	2	20.0	5	50.0
	K. Öğr.	4	16.7	4	16.7	3	12.5	3	12.5	10	41.7
	Biyo. B.	2	11.1	1	5.6	0	0	2	11.1	13	72.2
	Fizik B.	7	23.3	3	10.0	1	3.3	5	16.7	14	46.7
	K.+K.M. Böl.	2	5.1	4	10.3	2	5.1	11	28.2	20	51.3
	FKB	4	11.1	1	2.8	5	13.9	8	22.2	18	50.0
6	FBÖ	0	0	0	0	3	8.3	7	19.4	26	72.2
	B. Öğr.	0	0	0	0	1	6.3	5	31.3	10	62.5
	F. Öğr.	0	0	0	0	2	20.0	2	20.0	6	60.0
	K. Öğr.	0	0	1	4.2	3	12.5	6	25.0	14	58.3
	Biyo. B.	0	0	0	0	2	11.1	1	5.6	15	83.4
	Fizik B.	0	0	2	6.7	0	0	10	33.3	18	60.0
	K.+K.M. Böl.	0	0	0	0	3	7.7	11	28.2	25	64.1
	FKB	0	0	0	0	2	5.6	17	47.2	17	47.2

Tablo 4.24.'de görüldüğü gibi çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmenliği, kimya öğretmenliği, biyoloji bölümü, fizik bölümü, kimya bölümü + kimya mühendisliği bölümü ve FKB mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun “kalıtsal hastalığı teşhis edilen bir embriyonun sağlıklı doğması için genetiğinin değiştirilmesini desteklerim (madde 3)” ifadesine “**tamamen katıldıkları**”, biyoloji öğretmenliği mezunu öğretmenlerin % 31.3’ünün bu ifadeye “**orta düzeyde katıldıkları**”, % 31.3’ünün “**tamamen katıldıkları**”, fizik öğretmenliği mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun bu ifadeye “**çoğunlukla katıldıkları**”, sonucuna ulaşılmıştır. “İnsanların genetik yapılarının değiştirilmesini sadece tıbbi alandaki uygulamalarda desteklerim (madde 5)” ifadesine fen bilgisi öğretmenliği, biyoloji öğretmenliği, fizik öğretmenliği, kimya öğretmenliği, biyoloji bölümü, fizik bölümü, kimya bölümü + kimya mühendisliği bölümü ve FKB mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun “**tamamen katıldıkları**” sonucuna ulaşılmıştır. “İnsan genom projesi ile genetik şifrelerin çözülmesinin hastalıkların teşhis ve tedavisini kolaylaştıracağını düşünüyorum (madde 6)” ifadesine fen bilgisi öğretmenliği, biyoloji öğretmenliği, fizik öğretmenliği, kimya öğretmenliği, biyoloji bölümü, fizik bölümü, kimya bölümü + kimya mühendisliği bölümü ve FKB mezunu öğretmenlerin çoğunluğunun “**tamamen katıldıkları**” sonucuna ulaşılmıştır.

4.6. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Mesleki Kıdemlerine göre Tutum Ölçeğindeki Her Bir İfadeye Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzdeleri ile İlgili Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmenlerin mesleki kıdemlerine göre tutum ölçeğindeki her bir ifadeye verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri ile ilgili bulgular Tablo 4.25; 4.26; 4.27 ve 4.28’te verilmiştir.

Tablo 4.25’te öğretmenlerin mesleki kıdemlerine göre Faktör 1’deki ifadelere verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri görülmektedir.

Tablo 4.25. Öğretmenlerin Meslekteki Kıdemlerine göre (yıl olarak) Faktör 1’deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri

Madde No	Grup	1		2		3		4		5	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	0-5	0	0	0	0	1	10.0	2	20.0	7	70.0
	6-10	0	0	0	0	2	5.3	8	21.1	28	73.7
	11-15	0	0	0	0	4	8.0	8	16.0	38	76.0
	16-20	0	0	0	0	2	3.2	10	15.9	51	81.0
	21-üst.	0	0	0	0	3	6.3	8	16.7	37	77.1
2	0-5	0	0	1	10.0	0	0	1	10.0	8	80.0
	6-10	0	0	0	0	1	2.6	9	23.7	28	73.7
	11-15	0	0	4	8.0	1	2.0	10	20.0	35	70.0
	16-20	0	0	4	6.3	0	0	15	23.8	44	69.9
	21-üst.	0	0	1	2.1	3	6.3	12	25.0	32	66.7
4	0-5	0	0	0	0	0	0	2	20.0	8	80.0
	6-10	0	0	0	0	0	0	6	15.8	32	84.2
	11-15	0	0	0	0	2	4.0	1	2.0	47	94.0
	16-20	0	0	0	0	0	0	6	9.5	57	90.4
	21-üst	0	0	0	0	0	0	6	12.5	42	87.5
10	0-5	0	0	1	10.0	1	10.0	4	40.0	4	40.0
	6-10	0	0	1	2.6	8	21.1	5	13.2	24	63.2
	11-15	0	0	3	6.0	5	10.0	7	14.0	34	70.0
	16-20	0	0	4	6.3	4	6.3	7	11.1	45	76.2
	21-üst	0	0	3	6.3	5	10.4	7	14.6	32	68.8
11	0-5	0	0	1	10	0	0	3	30.0	6	60.0
	6-10	0	0	1	2.6	1	2.6	10	26.3	26	68.4
	11-15	0	0	3	6.0	5	10	10	20.0	32	64.0
	16-20	0	0	7	11.1	4	6.3	12	19.1	40	63.5
	21-üst	0	0	2	4.2	4	8.3	14	29.2	28	58.3

Tablo 4.25.’de görüldüğü gibi çalışmaya katılan öğretmenlerin meslekteki kıdemlerine bakılmaksızın çoğunluğunun “genetiği değiştirilmiş gıdaların tüketiminin insan sağlığına zarar verdiğini düşünüyorum (madde 1)”, “genetiği değiştirilmiş gıdaların tüketiminin yaygınlaşması ile gelecekte genetik hastalıkların artacağını düşünüyorum (madde 2)”, “çocukların genetiği değiştirilmiş gıdalar tüketmesine karşıyım (madde 4)”, “genetiği değiştirilen tohumların tarım alanlarına kontrolsüz ekimi nedeni ile pek çok doğal türün yok olduğuna inanıyorum (madde 11)” ifadelerine **“tamamen katıldıkları”** sonucuna ulaşılmıştır. “Genetiği değiştirilmiş gıdaların üretiminin yasaklanmasını desteklerim (madde 10)” ifadesine ise meslekteki kıdemi 0-5 yıl arasında olan öğretmenlerin % 40’ının **“çoğunlukla katıldıkları”**, % 40’ının ise **“tamamen katıldıkları”** sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.26’da öğretmenlerin mesleki kıdemlerine göre Faktör 2’deki ifadelere verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri görülmektedir.

Tablo 4.26. Öğretmenlerin Meslekteki Kıdemlerine göre (yıl olarak) Faktör 2’deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri

Madde No	Grup	1		2		3		4		5	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
12	0-5	3	30.0	2	20.0	5	50.0	0	0	0	0
	6-10	22	57.9	4	10.5	5	13.2	2	5.3	5	13.2
	11-15	25	50.0	0	0	13	26.0	5	10.0	7	14.0
	16-20	34	54.0	10	15.9	7	11.1	8	12.7	4	6.3
	21-üst.	16	33.3	4	8.3	11	22.9	8	16.7	9	18.8
13	0-5	2	20.0	3	30.0	1	10.0	4	40.0	0	0
	6-10	13	34.2	5	13.2	4	10.5	10	26.3	6	15.8
	11-15	13	26.0	8	16.0	11	22.0	10	20.0	8	16.0
	16-20	21	33.3	16	25.4	10	15.9	7	11.1	9	14.3
	21-üst.	12	25.0	3	6.3	6	12.5	17	35.4	10	20.8
14	0-5	4	40.0	3	30.0	2	20.0	1	10.0	0	0
	6-10	22	57.9	8	21.1	2	5.3	4	10.5	2	5.3
	11-15	30	60.0	6	12.0	7	14.0	5	10.0	2	4.0
	16-20	31	49.2	12	19.0	9	14.3	5	7.9	6	9.5
	21-üst	20	41.7	9	18.8	7	14.6	8	16.7	4	8.3
15	0-5	5	50.0	0	0	4	40.0	1	10.0	0	0
	6-10	16	42.1	10	26.3	7	18.4	3	7.9	2	5.3
	11-15	26	52.0	10	20.0	6	12.0	2	4.0	6	12.0
	16-20	32	50.8	11	17.5	10	15.9	5	7.9	5	7.9
	21-üst	19	39.6	11	22.9	5	10.4	6	12.5	7	14.6
16	0-5	1	10.0	4	40.0	1	10.0	2	20.0	2	20.0
	6-10	14	36.8	12	31.6	8	21.1	2	5.3	2	5.3
	11-15	21	42.0	15	30.0	9	18.0	1	2.0	4	8.0
	16-20	28	44.4	8	12.7	11	17.5	10	15.9	6	9.5
	21-üst	11	22.9	11	22.9	11	22.9	7	14.6	8	16.7

Tablo 4.26.’da görüldüğü gibi çalışmaya katılan öğretmenlerin “besin değerini ve lezzetini arttırmak için bitki genlerinin değiştirilmesinin kabul edilebilir bir uygulamadır (madde 12)” ifadesine 6 yıl ve üstünde mesleki kıdeme sahip olan öğretmenlerin çoğunluğunun “**katılmadıkları**”, 0-5 yıl arasında mesleki kıdeme sahip olan öğretmenlerin çoğunluğunun ise bu ifadeye “**orta düzeyde katıldıkları**” sonucuna ulaşılmıştır. “Daha az gübre ve tarım ilacı kullanmak amacıyla bitkilerin genetiğinin değiştirilmesini desteklerim (madde 13)” ifadesine 6-20 yıl arasında mesleki kıdeme

sahip olan öğretmenlerin çoğunluğunun “**katılmadıkları**”, 0-5 yıl ve 21 yıl ve üstünde mesleki kıdeme sahip olan öğretmenlerin çoğunluğunun ise bu ifadeye “**çoğunlukla katıldıkları**” sonucuna ulaşılmıştır. “Genetiği değiştirilmiş gıdaların zararlarının abartıldığını düşünüyorum (madde 14)”, “dünyadaki açlık sorununa çözüm üretmek amacıyla GDO üretimi yapılmasını desteklerim (madde 15)” ifadelerine meslekteki kıdeme bakılmaksızın öğretmenlerin çoğunluğunun “**katılmadıkları**” sonucuna ulaşılmıştır. “Ülkemizde GDO’ların üretimi ve tüketimi ile ilgili yasal düzenleme yapıldığını düşünüyorum (madde 16)” ifadesine 6-20 yıl arasında mesleki kıdeme sahip olan öğretmenlerin çoğunluğunun “**katılmadıkları**”, 0-5 yıl arasında mesleki kıdeme sahip olan öğretmenlerin çoğunluğunun bu ifadeye “**kısmen katıldıkları**”, 21 yıl ve üstünde mesleki kıdeme sahip olan öğretmenlerin ise % 22.9’unun bu ifadeye “**katılmadıkları**”, % 22.9’unun “**kısmen katıldıkları**”, % 22.9’unun “**orta düzeyde katıldıkları**” sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.27’de öğretmenlerin mesleki kıdemlerine göre Faktör 3’teki ifadelere verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri görülmektedir.

Tablo 4.27. Öğretmenlerin Meslekteki Kıdemlerine göre (yıl olarak) Faktör 3’deki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri

Madde No	Grup	1		2		3		4		5	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
7	0-5	0	0	0	0	1	10.0	0	0	9	90
	6-10	3	7.9	3	7.9	4	10.5	5	13.2	23	60.5
	11-15	3	6.0	2	4.0	6	12.0	4	8.0	35	70.0
	16-20	9	14.3	6	9.5	4	6.3	5	7.9	39	61.9
	21- üst	5	10.4	4	8.3	7	14.6	7	14.6	25	52.1
8	0-5	0	0	0	0	0	0	7	70.0	3	30.0
	6-10	1	2.6	1	2.6	3	7.9	12	31.6	21	55.3
	11-15	2	4.0	5	10.0	5	10.0	7	14.0	31	62.0
	16-20	5	7.9	3	4.8	6	9.5	12	19.0	37	58.7
	21-üst	1	2.1	3	6.3	0	0	14	29.2	30	62.5
9	0-5	0	0	0	0	0	0	1	10.0	9	90.0
	6-10	0	0	0	0	2	5.3	2	5.3	34	89.5
	11-15	0	0	1	2.0	4	8.0	6	12.0	39	78.0
	16-20	0	0	1	1.6	0	0	3	4.8	59	93.6
	2- üst	0	0	2	4.2	1	2.1	7	14.6	38	79.1

Tablo 4.27.'de görüldüğü gibi çalışmaya katılan öğretmenlerin mesleki kıdemlerine bakılmaksızın çoğunluğunun “insan kopyalama çalışmalarını etik bulmuyorum (madde 7)”, “doğmamış bir bebeğin saç rengi, göz rengi ve cinsiyeti gibi özelliklerinin genetik mühendisliği ile değiştirilmesine karşıyım (madde 9)” ifadelerine “**tamamen katıldıkları**” sonucuna ulaşılmıştır. “Genetiği değiştirilmiş organizmaların üretiminin tabiattaki doğal dengeye aykırı olduğu (madde 8)” ifadesine 0-5 yıl mesleki kıdeme sahip olan öğretmenlerin “**çoğunlukla katıldıkları**”, 6 yıl ve üstünde mesleki kıdeme sahip olan öğretmenlerin çoğunluğunun ise bu ifadeye “**tamamen katıldıkları**” sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.28'de öğretmenlerin mesleki kıdemlerine göre Faktör 4'teki ifadelere verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri görülmektedir.

Tablo 4.28. Öğretmenlerin Meslekteki Kıdemlerine göre (yıl olarak) Faktör 4'teki İfadelere Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri

Madde No	Grup	1		2		3		4		5	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
3	0-5	1	10.0	0	0	2	20.0	3	30.0	4	40.0
	6-10	2	5.3	1	2.6	11	28.9	8	21.1	16	42.1
	11-15	8	16.0	1	2.0	7	14.0	9	18.0	25	50.0
	16-20	9	14.3	10	15.9	6	9.5	13	20.6	25	39.7
	21-üst	2	4.2	1	2.1	8	16.7	10	20.8	27	56.3
5	0-5	0	0	1	10.0	0	0	5	50.0	4	40.0
	6-10	3	7.9	3	7.9	3	7.9	11	28.9	18	47.4
	11-15	6	12	2	4.0	3	6	8	16.0	31	62.0
	16-20	6	9.5	10	15.9	4	6.3	14	22.2	29	46.0
	21-üst	6	12.5	1	2.1	5	10.4	8	16.7	28	58.3
6	0-5	0	0	0	0	0	0	4	40.0	6	60.0
	6-10	0	0	1	2.6	4	10.5	7	18.4	26	68.4
	11-15	0	0	0	0	6	12.0	13	26.0	31	62.0
	16-20	0	0	2	3.2	4	6.3	13	20.6	44	69.9
	21-üst	0	0	0	0	2	4.2	22	45.8	24	50.0

Tablo 4.28.'de görüldüğü gibi çalışmaya katılan öğretmenlerin mesleki kıdemlerine bakılmaksızın çoğunluğunun “kalıtsal hastalığı teşhis edilen bir embriyonun sağlıklı doğması için genetiğinin değiştirilmesini desteklerim (madde 3)”, “insan genom projesi ile genetik şifrelerin çözülmesinin hastalıkların teşhis ve tedavisini kolaylaştıracağını düşünüyorum (madde 6)” ifadelerine “**tamamen**

katıldıkları” sonucuna ulaşılmıştır. “İnsanların genetik yapılarının değiştirilmesini sadece tıbbi alandaki uygulamalarda desteklerim (madde 5)” ifadesine 6 yıl ve üstünde mesleki kıdeme sahip olan öğretmenlerin “**tamamen katıldıkları**”, 0-5 yıl arasında mesleki kıdeme sahip olan öğretmenlerin ise bu ifadeye “**çoğunlukla katıldıkları**” sonucuna ulaşılmıştır.

4.7. Araştırmanın Alt Problemlerine Ait Bulgular

4.7.1. İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Farkındalık Düzeyleri, Öğretmenlerin Cinsiyetlerine Göre Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmenlerinin cinsiyetlerine göre biyoteknoloji farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla “bağımsız örneklem t-testi” kullanılmıştır. t-testi sonucuna bakılmadan önce grupların varyanslarının eşit olup olmadığına bakmak için Levene testi yapılmıştır. Levene testi sonucu $p = 0.598 > 0.01$ olduğundan varyansların eşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır. t-testinde bağımlı değişken olarak biyoteknoloji tutum ölçeği puanları alınmıştır ve bağımlı değişken ile cinsiyet değişkeni arasındaki ilişkiye bakılmıştır. t-testi sonuçları Tablo 4.29. ‘da verilmiştir.

Tablo 4.29. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Farkındalık Düzeylerinin Öğretmenlerin Cinsiyetlerine göre Farklılık Gösterip Göstermediğini Belirten Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları

Gruplar	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p	Etki Değerliği
Bay	120	4.0779	.43114	207	-4.148	.000	0.08
Bayan	89	4.3228	.40921				

Tablo 4.29. ‘daki t-testi sonucuna göre “İlköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeyleri, öğretmenlerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir

farklılık göstermektedir” hipotezi kabul edilir ($t(207) = -4.148$, $p = .000 < .01$). Yani, bayan fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeyleri, bayların biyoteknoloji farkındalık düzeylerinden daha yüksektir.

Literatürde cinsiyetin, biyoteknoloji bilgisi, tutumu ve farkındalığı üzerine olan etkisinin çalışıldığı pek çok çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmaların büyük çoğunluğu öğrenciler ile yürütülmüştür. Çelik (2009) tarafından yürütülen lise öğrencilerinin biyoteknolojiye karşı tutumlarının incelendiği çalışmada, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre biyoteknolojiye karşı daha olumlu tutum sergiledikleri gösterilmiştir. Uyaniker (2008) tarafından yapılan biyoloji öğretmenlerinin moleküler biyoloji bilgi seviyelerine yönelik çalışmada, bayan öğretmenlerin bilgi seviyelerinin erkek öğretmenlere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Prokop vd. (2007) tarafından yürütülen; Slovakya üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi seviyeleri ve biyoteknolojiye karşı tutumlarının belirlendiği bir diğer çalışmada, kız öğrencilerin biyoteknolojiye karşı tutumlarının erkek öğrencilerden daha olumlu olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçların tümünde bayan öğrenci ve öğretmenlerin erkek öğrenci ve öğretmenlere göre biyoteknoloji bilgi seviyelerinin daha yüksek ve biyoteknolojiye karşı tutumlarının daha olumlu olduğu tespit edilmiştir ve bizim sonuçlarımız bu sonuçlar ile uyum içerisindedir.

Özel vd. (2009) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise lise öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri ve biyoteknolojiye karşı tutumları belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, bilgi seviyesinin cinsiyetten etkilenmediği fakat erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre biyoteknolojiye karşı daha olumlu tutuma sahip oldukları belirlenmiştir. Črne vd (2009) ve Uşak vd. (2009) tarafından lise ve üniversite öğrencileri ile yürütülen çalışmalarda da bayan öğrencilerin biyoteknolojik uygulamalara karşı tutumlarının erkek öğrencilere göre daha negatif olduğuna dair sonuçlar elde edilmiştir. Ergin vd. (2008)’in sağlık meslek yüksekokulu öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre GDO’ları daha riskli buldukları ve biyoteknolojik uygulamalara olumsuz yaklaşım gösterdikleri bulunmuştur. Prokop vd. (2007) tarafından yürütülen Slovakya üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi seviyeleri ve biyoteknolojiye karşı tutumlarının belirlendiği çalışmada kız öğrencilerin bilgi seviyelerinin erkek öğrencilerin bilgi seviyelerinden daha düşük olduğu bulunmuştur. Vanderschuren vd. (2010) tarafından yürütülen lise öğrencilerinin mevcut biyoteknoloji bilgileri, kaygıları, algıları ve farkındalıklarının

belirlendiği çalışmada ise kız öğrencilerin erkek öğrencilerden çevre ve gıda kaliteleri konularında daha fazla endişeli oldukları belirlenmiştir.

Ayrıca halkın biyoteknoloji bilgileri ile biyoteknolojiye karşı tutumların belirlendiği çalışmalarda da cinsiyetin etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Simon (2010) tarafından yürütülen 15 Avrupa Birliği ülkesinde yaşayan 15 yaş ve üstündeki bireylerin biyoteknoloji bilgileri ve biyoteknolojiye yönelik tutumlarının belirlendiği çalışmada erkeklerin bayanlara göre biyoteknolojiye karşı daha olumlu tutuma sahip oldukları ve biyoteknoloji ile ilgili daha fazla bilgili oldukları belirlenmiştir. Bu sonuç, erkeklerin daha yüksek bilimsel bilgi düzeyinin biyoteknoloji konusundaki kötümser olma olasılığını azalttığı, ancak kadınların daha yüksek bilimsel bilgi düzeylerinin biyoteknoloji konusundaki kötümser olma olasılığını arttırdığı şeklinde yorumlanmıştır.

Bu çalışmalardan da görüleceği gibi, biyoteknolojiye karşı tutum ile ilgili yapılan araştırmalarda, tutum ile cinsiyet arasında bir ilişkinin olduğu açıkça görülmektedir. Fakat tutum, bilgi ve farkındalık ile cinsiyet arasındaki ilişkide bir kararlılık olmadığı da dikkat çekmektedir. Olumlu tutum ya da daha yüksek bilgi seviyesinin kimi çalışmalarda bayanlar lehine iken, kimi çalışmalarda erkekler lehine olduğu tespit edilmiştir.

Ancak yapılan bazı araştırmalarda biyoteknoloji bilgi düzeyi ile biyoteknolojiye karşı tutumun cinsiyetten etkilenmediği de belirlenmiştir. Özdemir vd. (2010) tarafından yürütülen üniversite öğrencilerinin bilgi düzeyi ve tutumlarının belirlendiği ve sürdürülebilir tüketim eğitimi açısından değerlendirildiği çalışmada, öğrencilerin GDO'ya yönelik tutumları ile cinsiyet arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Darçın (2011) tarafından yürütülen fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi seviyeleri ve biyoteknolojinin uygulama alanlarına karşı tutumlarının belirlenmeye çalışıldığı çalışmada biyoteknolojiye karşı tutumda cinsiyete göre bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir. Çiçekçi (2008) tarafından yürütülen ilköğretim okullarında görevli öğretmenlerin transgenik ürünler (GDO) konusundaki bilgi ve görüşlerinin belirlendiği çalışmada, cinsiyete göre öğretmenlerin GDO bilgisi ve görüşlerinde önemli bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir.

4.7.2. İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Farkındalık Düzeyleri ile Öğretmenlerin Eğitim Durumu Arasında Anlamlı Bir Farklılık Var mıdır?

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmenlerinin eğitim durumlarına göre biyoteknoloji farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla “bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. t-testi sonucuna bakılmadan önce grupların varyanslarının eşit olup olmadığına bakmak için Levene testi yapılmıştır. Levene testi sonucu $p = 0.553 > 0.01$ olduğundan varyansların eşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır. t-testinde bağımlı değişken olarak biyoteknoloji tutum ölçeği puanları alınmıştır ve bağımlı değişken ile eğitim durumu değişkeni arasındaki ilişkiye bakılmıştır. t-testi sonuçları Tablo 4.30. ‘da verilmiştir.

Tablo 4.30. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Farkındalık Düzeylerinin Öğretmenlerin Eğitim Durumlarına göre Farklılık Gösterip Göstermediğini Belirten Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları

Gruplar	N	Ortalama	Standart Sapma	Serbestlik Derecesi	t	p
Lisans	193	4.1829	.44080			
Yüksek Lisans	16	4.1734	.41724	207	.087	.934

Tablo 4.30. ‘daki t-testi sonucuna göre “İlköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeyleri, öğretmenlerin eğitim durumlarına göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir” hipotezi kabul edilir ($t(207) = .087$, $p = .934 > .01$). Yani, lisans ve yüksek lisans mezunu fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Literatürde eğitim durumunun (lisans ve yüksek lisans mezunu), biyoteknoloji bilgisi, tutumu ve farkındalığı üzerine olan etkisinin belirlendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak, literatürde lise ve üniversite öğrencilerinin yada öğrenci ve öğretmenlerin bilgi, tutum ve farkındalıklarının karşılaştırıldığı çalışmalara rastlanmıştır. Mohapatra vd. (2010) tarafından yürütülen öğretmen ve öğrencilerin genetiği değiştirilmiş besinler ile ilgili bilgi seviyelerinin ve genetiği değiştirilmiş

besinlere karşı tutumlarının belirlendiği çalışmada, öğretmen ve öğrenciler arasında genetiği değiştirilmiş besinler ile ilgili kavramları anlamada anlamlı bir farklılık olduğu, ayrıca öğretmen ve öğrencilerin genetiği değiştirilmiş besinlere karşı tutumlar arasında farklılık bulunduğu belirlenmiştir. Kidman (2009) tarafından yürütülen öğretmen ve öğrencilerin biyoteknolojiye karşı görüşlerinin belirlendiği bir diğer çalışmada, öğretmen ve öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik görüşleri arasında anlamlı bir fark bulunduğu belirlenmiştir. Şentürk (2009) tarafından yürütülen biyoloji öğretmenleri ve öğretmen adaylarının biyoteknoloji ile ilgili temel terim ve kavramları anlama ve algılamalarının araştırıldığı çalışmada, biyoloji öğretmenlerinin biyoteknoloji konusundaki bilgi seviyelerinin öğretmen adaylarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Balemen (2009) tarafından yürütülen biyoloji öğretmen adaylarının nanobiyoteknoloji konularındaki bilgi seviyelerinin belirlendiği çalışmada, biyoloji öğretmen adaylarının nanobiyoteknoloji bilgi seviyelerinin öğrenim gördükleri sınıf düzeyine göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Uşak vd. (2009) tarafından yürütülen lise ve üniversite öğrencilerinin biyoteknolojiye karşı tutumlarının ve biyoteknoloji bilgi seviyelerinin belirlendiği çalışmada, üniversite öğrencilerinin lise öğrencilerine göre biyoteknolojiye karşı daha fazla pozitif tutum gösterdiği belirlenmiştir.

Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlara bakıldığında zaman, eğitim seviyesinin bilgi düzeyi, tutum ve farkındalık üzerine etkisinin olduğu görülürken, bu çalışmaların sonuçları ile bizim bulgularımız uyum içerisinde değildir.

Ancak, Uşak vd. (2009) tarafından yürütülen lise ve üniversite öğrencilerinin biyoteknolojiye karşı tutumlarının ve biyoteknoloji bilgi seviyelerinin belirlendiği çalışmada, lise ve üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi seviyeleri arasında bir farklılık gözlenmediği de belirlenmiştir. Ayrıca, Çelik (2009) tarafından yürütülen fen ve matematik alanı lise 2 ve lise 4 öğrencilerinin biyoteknolojiye karşı tutumlarının belirlendiği çalışmada, öğrencilerin okudukları sınıf düzeyleri ile biyoteknoloji konularına yönelik tutumların arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde zaman ise, eğitim seviyesinin bilgi düzeyi ve tutum üzerine etkisinin olmadığı görülmektedir. Bu çalışmaların sonuçları bizim bulgularımızı desteklemektedir.

4.7.3. İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Farkındalık Düzeyleri Mezun Oldukları Fakülte Türüne Göre Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmenlerinin mezun oldukları fakülteye göre biyoteknoloji farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla “Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA)” kullanılmıştır. ANOVA sonucuna bakılmadan önce grupların varyanslarının eşit olup olmadığına bakmak için Levene testi yapılmıştır. Levene testi sonucu $p= 0.523 > 0.01$ olduğundan varyansların eşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır. ANOVA analizinde bağımlı değişken olarak biyoteknoloji tutum ölçeği puanları alınırken, faktör olarak öğretmenlerin mezun oldukları fakülteler alınmıştır. ANOVA sonuçları Tablo 4.31. 'de verilmiştir.

Tablo 4.31. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Farkındalık Düzeylerinin Öğretmenlerin Mezun Oldukları Fakülteye göre Farklılık Gösterip Göstermediğini Belirten Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Varyans Kaynağı	N	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Grup-İçi	206	39.242	206	0.190		
Gruplararası	3	0.678	2	0.339	1.780	0.171
Toplam	209	39.920	208			

Tablo 4.31.'deki ANOVA sonucuna göre “İlköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeyleri, öğretmenlerin mezun oldukları fakülteye göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir” hipotezi kabul edilir ($F= 1.780$, $Df= 206;2$, $p > .01$). Yani; eğitim fakültesi, fen-edebiyat fakültesi + mühendislik fakültesi ve eğitim enstitüsünden mezun olan fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Literatürde biyoteknoloji ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, mezun olunan fakültenin, öğretmenlerin biyoteknoloji bilgisi, tutumu ve farkındalığı üzerine olan etkisinin çalışıldığı herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Ancak, farklı fakülte mezunu öğretmenlerin sadece biyoteknoloji konuları ile ilgili görüşlerinin alındığı

çalışmalara rastlanmıştır. Ayrıca, farklı fakülte mezunu öğretmenlerin moleküler biyoloji bilgi seviyelerinin belirlendiği çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar ve farklı fakültelerde okumakta olan öğrencilerle yürütülen bazı çalışmaların sonuçları, çalışmamızda elde ettiğimiz veriler ile karşılaştırılarak tartışılmaya çalışılmıştır.

Özdemir vd. (2010) tarafından yürütülen çeşitli fakültelerin son sınıfında öğrenim gören üniversite öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik bilgi düzeyi ve tutumlarının belirlendiği ve sürdürülebilir tüketim eğitimi açısından değerlendirildiği çalışmada öğrencilerin GDO'ya yönelik tutumları ile öğrenim gördükleri fakülte arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir. Çelik (2009) tarafından yürütülen Ortaöğretimde görev alan biyoloji öğretmenlerinin liselerde okutulan biyoteknoloji ünite programlarına ilişkin görüşlerinin belirlendiği bir diğer çalışmada, biyoloji dersi öğretmenlerinin mezun oldukları fakülte türü ile biyoteknoloji programının değerlendirilmesine ilişkin görüşleri arasında bir farklılık gözlenmediği rapor edilmiştir. Uyaniker (2008) tarafından yürütülen biyoloji öğretmenlerinin moleküler biyoloji konularındaki alan bilgi düzeylerinin araştırıldığı çalışmada, biyoloji öğretmenlerinin moleküler biyoloji konularındaki alan bilgi düzeylerinin mezun oldukları fakülteye göre değişmediği belirlenmiştir.

Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlara bakıldığı zaman, bizim elde ettiğimiz sonuçlarda olduğu gibi, mezun olunan fakülte ile görüş, tutum ve bilgi düzeyi arasında anlamlı fark gözlenmemiştir. Elde ettiğimiz veriler bu çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Ancak, Sürmeli (2008) tarafından yürütülen farklı fakültelerdeki üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji çalışmaları ile ilgili bilgilerinin ve biyoteknolojik çalışmaların uygulanması ile ilişkili görüşlerinin araştırıldığı çalışmada ise, fakülte türüne göre öğrencilerin bilgileri ve görüşleri arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir ve fen-edebiyat fakültesi öğrencilerinin eğitim fakültesi ve tıp fakültesi öğrencilerine göre biyoteknolojik çalışmaları daha destekleyici oldukları, ayrıca fen-edebiyat fakültesi öğrencilerinin, diğer fakültelerdeki öğrencilerle karşılaştırıldığında daha fazla bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca, Bayoğlu ve Özgen (2010) tarafından yürütülen tüketicilerin (hekim, mühendis ve sosyal bilimci) biyoteknolojiye yönelik tutumları ile fayda ve risk algıları üzerinde etkili olan faktörlerin ve tüketicilerin biyoteknolojiye yönelik tutumları ile fayda ve risk algıları üzerindeki ilişkinin belirlenmeye çalışıldığı başka bir araştırmada, tüketicilerin mezun oldukları fakülte ile biyoteknolojiye yönelik

tutumları ile fayda ve risk algıları arasında bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Tarımsal biyoteknolojiye yönelik hekimlerin ve ziraat mühendislerinin sosyal bilimcilere göre daha olumlu tutum gösterdikleri, tıbbi biyoteknolojiye yönelik hekimlerin daha olumlu tutum gösterdikleri, hekimlerin ve ziraat mühendislerinin biyoteknolojiye yönelik fayda algılarının ve tıbbi biyoteknolojiye yönelik fayda algılarının daha fazla olduğu, hekimlerin tarımsal biyoteknolojiye yönelik risk algılarının sosyal bilimcilere göre daha düşük olduğu, hekimlerin ve ziraat mühendislerinin tıbbi biyoteknoloji risk algılarının daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmalarda, farklı fakülte mezunlarının biyoteknolojiye ve uygulamalarına karşı tutum, fayda ve risk algısı ile bilgi seviyesinin anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bu tez çalışmasında elde edilen bulgular ise, bahsi geçen iki araştırmanın sonuçları ile uyum göstermemektedir.

4.7.4. İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Farkındalık Düzeyleri İle Mezun Oldukları Bölüm/Program Arasında Anlamlı Bir Farklılık Var mıdır?

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmenlerinin mezun oldukları bölüm/programa göre biyoteknoloji farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla “Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA)” kullanılmıştır. ANOVA sonucuna bakılmadan önce grupların varyanslarının eşit olup olmadığına bakmak için Levene testi yapılmıştır. Levene testi sonucu $p=0.761>0.01$ olduğundan varyansların eşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır. ANOVA analizinde bağımlı değişken olarak biyoteknoloji tutum ölçeği puanları alınırken, faktör olarak öğretmenlerin mezun oldukları bölüm/program alınmıştır. ANOVA sonuçları Tablo 4.32.’de verilmiştir.

Tablo 4.32.’deki ANOVA sonucuna göre “İlköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeyleri, öğretmenlerin mezun oldukları bölüm/programa göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir” hipotezi kabul edilir” ($F= 1.627$, $Df= 201;7$, $p>.01$). Yani; fen bilgisi öğretmenliği, biyoloji öğretmenliği, fizik öğretmenliği, kimya öğretmenliği, biyoloji bölümü, fizik bölümü, kimya bölümü + kimya mühendisliği bölümü ve FKB mezunu fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Tablo 4.32. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Farkındalık Düzeylerinin Öğretmenlerin Mezun Oldukları Bölüm/Programa göre Farklılık Gösterip Göstermediğini Belirten Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Varyans Kaynağı	N	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Grup-içi	201	37.780	201	0.188		
Gruplararası	8	2.140	7	0.306	1.627	0.130
Toplam	209	39.920	208			

Literatürde mezun olunan bölümün, biyoteknoloji bilgisi, tutumu ve farkındalığı üzerine olan etkisinin çalışıldığı çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Özdemir vd. (2010) tarafından yürütülen üniversite öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik bilgi düzeyi ve tutumlarının belirlenmeye çalışıldığı çalışmada, ziraat mühendisliği, gıda mühendisliği, biyoloji bölümü ve eğitim fakültesi öğrencilerinin GDO'ya yönelik tutumları ile öğrenim gördükleri bölüm arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonuçları ile bizim elde ettiğimiz bulgular uyum içerisindedir.

Ancak, Şenler vd. (2006) tarafından yürütülen fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji konusundaki bilgi seviyelerinin belirlenmeye çalışıldığı araştırmada, öğretmenlerin biyoteknoloji konusundaki bilgi seviyeleri ile mezun oldukları bölümler arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada fen-edebiyat fakültesi biyoloji, fizik, kimya bölümleri ve eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmenliği, biyoloji öğretmenliği, kimya öğretmenliği ve fizik öğretmenliği bölümlerinden mezun olan öğretmenler karşılaştırılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, biyoloji bölümü mezunlarının en yüksek puanı, fen bilgisi öğretmenliği mezunlarının en düşük puanı aldığı görülmüştür. Ayrıca, Sürmeli (2008) tarafından yürütülen, farklı bölümlerdeki üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji çalışmaları ile ilgili bilgilerinin ve biyoteknolojik çalışmaların uygulanması ile ilişkili görüşlerinin araştırıldığı bir başka çalışmada, öğrenim gördükleri bölüme göre öğrencilerin bilgileri ve görüşleri arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir ve biyoloji bölümü öğrencilerinin fen bilgisi öğretmenliği ve tıp öğrencilerine göre biyoteknolojik çalışmaları daha destekleyici oldukları ve biyoloji bölümü öğrencilerinin, diğer bölümlerdeki öğrencilerle karşılaştırıldığında daha fazla bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir. Türkmen ve Darçın (2007) tarafından yürütülen

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının ve sınıf öğretmeni adaylarının popüler biyoteknoloji konularındaki bilgi seviyelerinin belirlenmeye çalışıldığı çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının popüler biyoteknoloji bilgi seviyelerinin sınıf öğretmeni adaylarının bilgi seviyelerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Yukarıda bahsi geçen çalışmalara bakıldığı zaman, mezun olunan bölüm ile biyoteknoloji bilgi seviyesi ve tutumu arasında bir ilişki olduğu görülmektedir. Ancak, bizim çalışmamızdaki sonuçlara göre, öğretmenlerin mezun oldukları bölüm, öğretmenlerin farkındalıklarına etki etmemektedir. Bu sonuçlar yukarıdaki sonuçlar ile çelişkilidir. Ancak, öğretmen sayılarının mezun oldukları bölüme göre değişkenlik göstermesi (örneğin sadece 10 tane fizik öğretmenliği mezununun olması gibi) sonuçlar arasında anlamlı bir farklılık oluşmamasına neden olabilir kanısındayız. Ayrıca, yapılan bu çalışmada sadece tutum ölçüyor olmamız ve bunun yanı sıra bilgi ile ilgili herhangi bir ölçme aracı kullanmamamız da farklılığın ortaya çıkmamasına bir etken olarak düşünülebilir.

4.7.5. İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Farkındalık Düzeyleri İle Öğretmenlerin Meslekteki Kıdemleri Arasında Anlamlı Bir Farklılık Var mıdır?

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmenlerinin meslekteki kıdemlerine göre biyoteknoloji farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla “Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA)” kullanılmıştır. ANOVA sonucuna bakılmadan önce grupların varyanslarının eşit olup olmadığına bakmak için Levene testi yapılmıştır. Levene testi sonucu $p= 0.779 > 0.01$ olduğundan varyansların eşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır. ANOVA analizinde bağımlı değişken olarak biyoteknoloji tutum ölçeği puanları alınırken, faktör olarak öğretmenlerin meslekteki kıdemleri alınmıştır. ANOVA sonuçları Tablo 4.33. 'de verilmiştir.

Tablo 4.33. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Farkındalık Düzeylerinin Öğretmenlerin Meslekteki Kıdemlerine göre Farklılık Gösterip Göstermediğini Belirten Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Varyans Kaynağı	N	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Grup-içi	209	39.135	204	0.196	1.02	0.40
Gruplararası	5	0.785	4	0.192		
Toplam	209	39.920	208			

Tablo 4.33.'deki ANOVA sonucuna göre "İlköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeyleri, öğretmenlerin mesleki kıdemlerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir" hipotezi kabul edilir ($F= 1.02$, $Df= 204;4$, $p>.01$). Yani; 0-5 yıl, 6-10 yıl, 11-15 yıl, 16-20 yıl, 21 yıl ve üstü mesleki kıdeme sahip fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Literatürde öğretmenlerin mesleki kıdemlerinin, biyoteknoloji bilgisi, tutumu ve farkındalığı üzerine olan etkisinin çalışıldığı çok az çalışmaya rastlanmıştır. Çelik (2009) tarafından yürütülen ortaöğretimde görev alan biyoloji öğretmenlerinin liselerde okutulan biyoteknoloji ünite programlarına ilişkin görüşlerinin belirlenmeye çalışıldığı çalışmada, biyoloji dersi öğretmenlerinin sahip oldukları kıdemler ile biyoteknoloji programının değerlendirilmesine ilişkin görüşleri arasında bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Uyaniker (2008) tarafından yürütülen, ortaöğretim kurumlarında görev yapan biyoloji öğretmenlerinin moleküler biyoloji konularındaki alan bilgi düzeylerinin araştırıldığı çalışmada ise biyoloji öğretmenlerinin moleküler biyoloji konularındaki alan bilgi düzeylerinin kıdemlerine göre farklılık göstermediği belirlenmiştir. Mowen vd. (2007) tarafından yürütülen tarım fen öğretmenin biyoteknoloji bilgi düzeyleri ve biyoteknoloji konularına karşı tutumlarının belirlenmeye çalışıldığı çalışmada, öğretmenlerin deneyimleri (15 yıl ve üstü deneyime sahip olan ve 15 yıldan daha az deneyime sahip olan) ile biyoteknoloji bilgileri ve biyoteknolojiye karşı tutumları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bu üç çalışmanın sonuçları ile bizim elde ettiğimiz sonuçlar birbirini destekler niteliktedir.

Uyaniker (2008)'e göre, bu durum, uygulamadaki öğretmenlik deneyiminden daha çok konuya yönelik ilgi ve güncel bilgileri gerek hizmet öncesi gerekse hizmet içi eğitim döneminde öğretmenlerin takip edebilme ve kendini geliştirebilme becerisiyle ilgili olmasından kaynaklanmaktadır. Bizim uyguladığımız tutum ölçeğinin de güncel biyoteknoloji konularını içeriyor olması, öğretmenlerin bu konular ile ilgili bilgileri mesleki deneyimleri ile değil, güncel konuları takip etme becerisiyle ediniyor olmalarından kaynaklanabilir.

BÖLÜM V

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu çalışmada ilköğretim okullarında görev yapan fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeylerinin öğretmenlerin cinsiyeti, eğitim durumu, mezun oldukları fakülte, mezun oldukları bölüm/program ve mesleki kıdemleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Ayrıca fen bilgisi öğretmenlerinin eğitimleri süresince biyoteknoloji dersi alıp almadıkları, biyoteknoloji ile ilgili hizmet içi eğitim almak isteyip istemedikleri ve biyoteknoloji ile ilgili konuları öğrendikleri kaynaklar tespit edilmiştir.

Araştırmanın sonucunda fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeylerinin öğretmenlerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği ve bayan öğretmenlerin biyoteknoloji farkındalık düzeylerinin erkek öğretmenlerin biyoteknoloji farkındalık düzeylerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Daha önce yapılan pek çok araştırmada da, tutum, bilgi ve farkındalık ile cinsiyet arasında bir ilişkinin olduğu açıkça ortaya konulmuştur. Olumlu tutum ya da daha yüksek bilgi seviyesinin kimi çalışmalarda bayanlar lehine iken, kimi çalışmalarda erkekler lehine olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre, fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalık düzeylerinin öğretmenlerin eğitim durumu, mezun oldukları fakülte, mezun oldukları bölüm/program ve mesleki kıdemlerine göre bir farklılık göstermediği bulunmuştur.

Fen bilgisi öğretmenlerin biyoteknoloji farkındalık düzeylerinin eğitim durumlarına, mezun oldukları fakülteye, mezun oldukları bölüm/programa ve mesleki kıdemlerine göre bir farklılık göstermemesinin nedeni, araştırmada veri toplama aracı olarak biyoteknoloji tutum ölçeği kullanılması ve bu nedenle sadece öğretmenlerin verilen ifadelere katılıp katılmadıklarının belirlenmesi olarak gösterilebilir. Araştırmada

öğretmenlerin biyoteknoloji bilgilerini belirleyecek ifadelere yer verilseydi, muhtemelen yukarıdaki değişkenlere göre anlamlı bir farklılık söz konusu olabilirdi. Çalışmamızın alt problem cümlelerini oluştururken, bahsi geçen bu değişkenlerin fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji farkındalıkları üzerine etkili olacağına yönelik beklentimiz yüksekti. Ancak beklediğimiz farklılığın oluşmamasının bir diğer nedeni olarak, örnekleme yer alan her grubun sayıca farklı olması ve eşitliğin olmaması bir diğer etken olabilir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda araştırmacıların bu konulara dikkat ederek çalışmaları tavsiye edilebilir.

“Eğitim hayatınızda biyoteknoloji dersi aldınız mı?” sorusuna fen bilgisi öğretmenlerinin % 14.4’ü (30 öğretmen) evet yanıtı verirken % 85.6’sı (179 öğretmen) hayır yanıtı vermiştir. Biyoteknoloji dersi alanların oranı ile biyoloji bölümü (18 öğretmen, % 8.6) ve biyoloji öğretmenliği (16 öğretmen, % 7.7) mezunu olan fen bilgisi öğretmenlerinin oranı yaklaşık olarak birbirine eşittir. Bu sonuca göre diğer bölüm mezunlarının eğitimleri süresince biyoteknoloji dersi almadıkları sonucuna ulaşılabılır.

“Biyoteknoloji konularının verildiği bir hizmet içi eğitim almak ister misiniz?” sorusuna fen bilgisi öğretmenlerinin % 81.3’ü (170 öğretmen) evet yanıtı verirken % 18.7’si (39 öğretmen) hayır yanıtı vermiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığı zaman, hiç biyoteknoloji dersi almamış fen bilgisi öğretmenlerinin oranına yakın bir oranda öğretmenin biyoteknoloji konuları ile ilgili hizmet içi eğitim almak istedikleri görülmektedir.

“Biyoteknoloji ile ilgili en çok yararlandığınız kaynak hangisidir?” sorusuna fen bilgisi öğretmenlerinin % 52.2’si (109 öğretmen) internet, % 12.4’ü (26 öğretmen) kitap, % 10’u (21 öğretmen) internet ve kitap, % 5.3’ü (11 öğretmen) internet ve dergi-gazete, % 4.8’i (10 öğretmen) dergi-gazete, % 4.3’ü (9 öğretmen) internet, dergi-gazete, kitap ve TV-radyo, % 3.8’i (8 öğretmen) internet ve TV-radyo, % 3.3’ü (7 öğretmen) internet, dergi-gazete ve kitap, % 2.9’u (6 öğretmen) TV-radyo, % 1’i (2 öğretmen) dergi-gazete, kitap ve TV-radyodan yararlandıklarını belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin biyoteknoloji ile ilgili son gelişmeleri takip etmeleri ve biyoteknolojinin sosyal, ekonomik ve etik konuları ile ilgili öğrencilerini bilgilendirebilmeleri için kendilerinin de bilgi sahibi olması bir zorunluluktur. Ancak, fen bilgisi öğretmenlerinin yarısından fazlasının biyoteknoloji ile ilgili konuları internet gibi bir kaynaktan elde etmesi, bu kaynağın doğru ve güvenilir bilgi vermesi anlamında yetersizliği göz önünde bulundurulduğu zaman oldukça düşündürücüdür.

5.2. Öneriler

İlköğretim okullarında görev yapmakta olan Fen Bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği uygulamalarına karşı farkındalıklarının belirlendiği bu çalışmanın sonuçları ışığında;

- Bayan fen bilgisi öğretmenlerinin bay fen bilgisi öğretmenlerine göre farkındalıklarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu farkındalık üzerine etkili olan faktörlerin belirlenmesi için daha ileri araştırmaların yapılması önerilmektedir.
- Mesleki kıdem, mezun olunan fakülte/program ve eğitim durumu gibi değişkenlerin fen bilgisi öğretmenlerinin farkındalıkları üzerine etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Ancak, tutum ölçeği yerine bilgi testi gibi bir ölçme aracı kullanıldığı zaman sonuçların nasıl değişeceğinin belirlenmesi de gerekmektedir. Ayrıca bu değişkenlerde yer alan gruptaki kişi sayısının eşit ya da yakın olduğu örneklem ile çalışmaların da yapılması önerilmektedir.
- “Biyoteknoloji ile ilgili en çok yararlandığınız kaynak(lar) hangisidir?” sorusuna fen bilgisi öğretmenlerinin verdiği cevaplara göre internet, TV, gazete, dergi gibi medya iletişim araçlarının, öğretmenlerin en çok başvurduğu kaynaklar olarak ön plana çıkması nedeniyle fen bilgisi öğretmenlerine bu konuda daha doğru kaynaklardan bilgi alacakları imkanların sağlanması ve bilimsel yayınları/çalışmaları takip etmeye teşvik edilmeleri gerekmektedir.
- Bu amaçla, MEB ve Üniversiteler işbirliği ile konferans/seminer gibi etkinlikler düzenlenerek öğretmenlerin, biyoteknoloji alanındaki son gelişmelerden haberdar olmaları sağlanmalıdır.
- “Eğitim hayatınızda biyoteknoloji dersi aldınız mı?” sorusuna ve “Biyoteknoloji konularının verildiği bir hizmet içi eğitim almak ister misiniz?” sorusuna fen bilgisi öğretmenlerinin verdiği cevaplardan yola çıkarak, öğretmenlere biyoteknoloji konuları ile ilgili bir hizmet içi eğitim verilmelidir.
- İlköğretim fen bilgisi öğretmenleri ile yürütülen bu çalışma ile karşılaştırılmak üzere, ortaöğretim öğretmenleri ve ayrıca öğretmen adayları gibi farklı örneklem gruplarıyla daha kapsamlı araştırmalar yapılmalıdır.
- Biyoteknoloji eğitimi ile ilgili fen bilgisi öğretmenlerine yönelik daha fazla araştırma yapılmalı ve sonuçları ile ilgili bilgiler veren yayınlar paylaşılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Aksoy, F. (2006). *Lise Öğretmenlerinin Genetiği Değiştirilmiş Gıdalara İlişkin Bilgi Düzeyleri, Görüşleri ve Bilgilendirilme İhtiyaçlarının Belirlenmesi: Adana Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü, Ankara.
- Alrehaly, E.D. (2011) *Parental Attitudes and the Effects of Ethnicity: How they Influence Children's Attitudes toward Science Education*. The University of Arkansas.
- Arkonacı, S.A. (2005). *Sosyal Psikoloji*. (3. Baskı). İstanbul: Alfa Yayınları.
- Aslanargun, B.A. (2000). Biyoloji Eğitiminin Bilimsel Düşünceyi Geliştirmedeki Rolü. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 10(1), 107-113.
- Babaoğlu, M. Gürel, E. ve Özcan, S. (Editörler). (2002). *Bitki Biyoteknolojisi I Doku Kültürü ve Uygulamaları*. (2. Baskı). Konya: Selçuk Üniversitesi Vakfı Yayınları.
- Bal, Ş., Keskin Samancı, N. and Bozkurt, O. (2007). University Students' Knowledge and Attitude about Genetic Engineering. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 3(2), 119-126.
- Balemen, N. (2009). *Biyoloji Öğretmen Adaylarının Nanobiyoteknoloji Konularındaki Bilgi Seviyelerinin Belirlenmesi ve Nanobiyoteknoloji Öğretim Yöntem ve Seviyelerinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Başar, H. Araştırmalarda Likert Yanılgıları.Web: <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~alerbas/> adresinden 14.04.2010 tarihinde alınmıştır.
- Bayoğlu, A.S. ve Özgen, Ö. (2010). Tüketicilerin Tarımsal ve Tıbbi Biyoteknolojiye Yönelik Tutumları ile Fayda ve Risk Algularının İncelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(10), 90-103.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (5. Baskı). Ankara:Pegem Akademi.

- Chen, S.Y. and Raffan, J. (1999). Biotechnology: Student's Knowledge and Attitudes in the UK and Taiwan. *Journal of Biological Education*, 34(1), 17-23.
- Črne-Hladnik, H., Peklaj, C., Košmelj, K. and Hladnik, A. (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, O. (2009). *Ortaöğretim Düzeyinde Biyoteknoloji Öğretiminin Etkililiğinin Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çetiner, S. Türkiye ve Dünyada Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvencesi: Sorunlar ve Öneriler. Web: www.inovasyon.org/getfile.asp?file=s.cetiner.inovasyon.org.pdf adresinden 11.05.2011 tarihinde alınmıştır.
- Çırakoğlu, B. (1989). Biyoteknolojideki Gelişmelerin Sanayiye Uygulamaları ve Türkiye'deki Durumu, *Sanayi Kongresi Kongre Kitabı*, 49-55.
- Çiçekçi, O. (2008). *İlköğretim Okullarında Görevli Öğretmenlerin Transgenik (GDO) Konusundaki Bilgilerinin ve Görüşlerinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Darçın, E.S. (2011). Turkish Pre-Service Science Teachers' Knowledge and Attitude towards Application Areas of Biotechnology. *Scientific Research and Essays*. 6(5). 1013-1019.
- Darçın, E.S. and Güven, T. (2008). Development of an Attitude Measure Oriented to Biotechnology for the Pre-Service Science Teachers. *Turkish Science Education*, 5(3), 72-81.
- Darçın, E.S. (2007). *Fen-teknoloji ve Biyoloji Öğretmen Adayları için Biyoteknoloji Eğitiminin Deneysel Planlanması*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Darçın, E.S. and Türkmen, L. (2006). A Study of Perspective Turkish Science Teachers' Knowledge at the Popular Biotechnological Issues. *Asia-Pacific on Science Learning and Teaching*. 7(2).

- Dawson, V. (2007). An Exploration of High School (12-17 Year Old) Students' Understandings of, and Attitudes towards Biotechnology Processes. *Research in Science Education*, 37, 59-73
- Dawson, V. and Soames, C. (2006). The Effect of Biotechnology Education on Australian High School Students' Understandings and Attitudes about Biotechnology Processes. *Research in Science And Technological Education*, 24(2), 183-198.
- Dawson, V. and Schibeci, R. (2003). Western Australian High School Students' Attitudes towards Biotechnology Processes. *Journal of Biological Education*. 38(1).
- 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.
- Doğan Bora, N. (2005). *Türkiye Genelinde Ortaöğretim Fen Branşı Öğretmen ve Öğrencilerinin Bilimin Doğası Üzerine Görüşlerinin Araştırılması*, Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- DPT (2000). (Devlet Planlama Teşkilatı) Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. Biyoteknoloji ve Biogüvenlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu. DPT:2515, ÖİK:533 Ankara. Web: <http://ekutup.dpt.gov.tr/bilim/oik533.pdf> adresinden 07.05.2011 tarihinde alınmıştır.
- Erdogan. M., Ozel, M., Usak, M. and Prokop, P. (2009). Development and Validation of an Instrument to Measure University Students' Biotechnology Attitude. *Journal of Science Education and Technology*, 18, 255-264.
- Ergin, I., Gürsoy, Ş.T., Öcek, Z.A. ve Çiçekçioğlu, M. (2008). Sağlık Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalara Dair Bilgi, Tutum ve Davranışları. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 7(6), 503-508.
- Erkuş, A. (2003). *Psikometri üzerine yazılar*. (1. Basım). Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
- Eroğlu, S. (2006). *Görsel ve İşitsel Materyal Kullanımının Ortaöğretim 3. Sınıf Öğrencilerinin Biyoteknoloji İle İlgili Kavramları Öğrenmeleri ve Tutumları Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

France, B. (2007). Location, Location, Location: Positioning Biotechnology Education for the 21st Century. *Studies in Science Education*, 43(1). 8-122.

Gardner, P.L. (1995). The Relationship between Technology and Science: Some Historical and Philosophical Reflections. Part II. *International Journal of Technology and Design Education*, 5, 1-33.

gmp.ustc.edu.cn/uploads/ppt/swjsdl/Class1_Intro1.pdf

Harms, U. (2002). Biotechnology Education in Schools. *Electronic Journal of Biotechnology*, 5(3).

Hill, R., Stanisstreet, M., O'Sullivan, H. and Boyes, E. (1999). Genetic Engineering of Animals for Medical Research: Students' Views. *School Science Review*, 80(293), 23-30.

http://www.advantageaustria.org/tr/zentral/focus/technology/biotechnologie_generell.tr.jsp

http://www.yok.gov.tr/component/option,com_docman/task,cat_view/gid,134/Itemid,215/

Hung, M. (2010). What Matters in Inquiry-Based Science Instruction? University of Utah.

İncekara, S. and Tuna, F. (2011). An Overview of Biotechnology in Turkish Secondary Schools: A Student's Perspective on Health and Environmental Issues. *European Journal of Educational Studies*, 3(1). 123-133.

Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. (19. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Kaya, N. (2009). *Birlikte Öğrenme Gruplarında Pratik Deney ve Materyal Tasarımları ile Biyoteknoloji Öğretiminin Başarı ve Tutum Üzerine Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Kidman, G. (2009). What is an 'Interesting Curriculum' for Biotechnology Education? Students and Teachers Opposing Views. *Research in Science Education*, DOI 10.1007/s11165-009-9125-1.

- Klop, T. and Severiens, S. (2007). An Exploration of Attitudes towards Modern Biotechnology: A Study among Dutch Secondary School Students. *International Journal of Science Education*. 29(5), 663-679.
- Kolonkaya, N. (1989). Biyolojide Yeni Bir Uzmanlaşma Alanı-Biyoteknoloji. Fen ve Yabancı Dil Öğretmenlerinin Yetiştirilmesi Uluslararası Sempozyumu, 15-16 Mayıs, Ankara.
- Koray, Ö. and Köksal, M. S. (2009). The Effect of Creative and Critical Thinking Based Laboratory Applications on Creative and Logical Thinking Abilities of Prospective Teachers. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 10(1), 1-13.
- Lamauskas, V. and Makarskaitė-Petkevičienė, R. (2008). University Students' Knowledge of Biotechnology and Their Attitudes to the Taught Subject. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 4(3), 269-277.
- Lysaght, T., Rosenberger, P.J. and Kerridge, I. (2006). Australian Undergraduate Biotechnology Student Attitudes towards the Teaching of Ethics. *International Journal of Science Education*. 28(10), 1225-1239.
- Leslie G. and Schibeci, R. (2003). What Do Science Teachers Think Biotechnology is? Does it Matter? *Australian Science Teachers' Journal*. 49(3), 16-21.
- Marchant, R. and Marchant, E.M. (1999). GM Plants: Concepts and Issues. *Journal of Biological Education*, 34(1), 5-12.
- Mehta, M.D. and Gair, J.J. (2001). Social, Political, Legal and Ethical Areas of Inquiry in Biotechnology and Genetic Engineering. *Technology in Society*. 23, 241-264.
- McInery, J.D. (1990). *Teaching Biotechnology in Schools*. Science and Technology Education Document Series No.39. Paris:UNESCO.
- Michael, M., Grinyer, A. and Turner, J. (1997). Teaching Biotechnology: Identity in the Context of Ignorance and Knowledgeability. *Public Understanding of Science Abstracts*, 6(1), 1-17.

- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara. Web: ttkb.meb.gov.tr/program.aspx adresinden 7.12.2011 tarihinde alınmıştır.
- Mohapatra, A.K., Priyadarshini, D. and Biswas A. (2010). Genetically Modified Food: Knowledge and Teachers and Students. *Journal of Science Education and Technology*, 19, 489-497.
- Mowen, D.L., Roberts, T.G., Wingenbach, G.J. ve Harlin, J.F. (2007). Biotechnology: An Assesment of Agricultural Science Teachers' Knowledge And Attitudes. *Journal of Agricultural Education*, 48(1), 42-51.
- Nuhoğlu, H. (2008). The Development of an Attitude Scale for Science and Technology Course. *İlköğretim Online*, 7(3), 627-639.
- Olsher, G. and Dreyfus, A. (1999). The 'Ostension-Teaching' Approach as a Means to Develop Junior-high Student Attitudes towards Biotechnologies. *Journal of Biological Education*, 34(1), 25-31.
- Özdemir, O., Güneş, M.H. ve Demir, S. (2010). 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.
- Özel, A., Terzi, İ. and Özel, E. (2009). Awareness of Biotechnological Application : A Study among University Geography Students. *Education*, 129(4), 714-723.
- Özel, M., Erdoğan, M., Uşak, M. ve Prokop, P. (2009). Lise Öğrencilerinin Biyoteknoloji Uygulamalarına Yönelik Bilgileri ve Tutumları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 9(1), 297-328.
- Özer, N. (2006). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Okul Güvenliğine İlişkin Alguları*, Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.
- Özer, N. (2010). *İlköğretim Okullarının Örgütsel Diriklik, Bürokratiklik ve Örgüt Normları Açısından Analizi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

- Özgen, Ö., Emiroğlu, H., Yıldız, M., Taş, A.S., ve Puruççuoğlu, E. (2007). *Tüketiciler ve Modern Biyoteknoloji: Model Yaklaşımlar*. (1. Baskı). Ankara: Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü Yayınları.
- Özgüven, İ.E. (2007). *Psikolojik Testler*. Ankara: PDREM Yayınları.
- Pekşen, Z. (2009). Bilim-Teknoloji Eğitiminde Yenilikçi Yaklaşımlar ve Biyoteknoloji Eğitimi. *Bilim ve Teknik Dergisi*. 505.
- 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.
- Sáez, M.J., Gómez Niño, A. and Carretero, A. (2008). Matching Society Values: Students' Views of Biotechnology. *International Journal of Science Education*. 30(2), 167-183.
- Seferoğlu, S.S. (2004). Öğretmen Yeterlikleri ve Mesleki Gelişim. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*. Sayı 58.
- Schibeci, R.A. (2000). Students, Teachers and the Impact of Biotechnology on the Community. *Australian Science Teachers' Journal*. 46(4).
- Simon, R. M. (2010). Gender Differences in Knowledge and Attitude towards Biotechnology. *Public Understanding of Science*, 19(6), 642-653.
- Sipahi, B., Yurtkoru, E.S. ve Çinko, M. (2010). Sosyal Bilimlerde SPSS'le Veri Analizi. (3. Basım). İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.
- Šorgo, A. and Ambrožič-Dolinšek, J. (2009). The Relationship Among Knowledge of, Attitudes toward and Acceptance of Genetically Modified Organisms (Gmos) Among Slovenian Teachers. *Electronic Journal of Biotechnology*. 12(3), 1-13.
- Steele, F. and Aubusson, P. (2004). The Challenge in Teaching Biotechnology. *Research in Science Education*. 34, 365-387.
- Sürmeli, H. (2008). *Üniversite Öğrencilerinin Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği Çalışmaları ile İlgili Tutum, Bilgi ve Biyoetik Görüşlerinin Değerlendirilmesi*, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*. Ankara: Seçkin.

- Şenler, B., Kozcu Çakır, N., Görecek, M. ve Göçmen Taşkın B. (2006). Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji Konusundaki Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi (Muğla İli Örneği). *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 31, 126-132.
- Şentürk, P. (2009). *Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Biyoteknoloji ile İlgili Temel Terim ve Kavramları Anlama ve Algılamalarının Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Şenyüz, G. (2008). *2000 Yılı Fen Bilgisi ve 2005 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Tespiti ve Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şık Kahraman, S. (1998). *Endüstriyel ve Tarımsal Atıkların Biyoteknolojik Olarak Değerlendirilmesinde Yeni Bir Yaklaşım*, Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Tabachnick, B. G. and Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics* (4. Baskı). MA: Allyn and Bacon.
- Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*. (1. Baskı).Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Telefoncu, A. (1995). *Biyoteknoloji*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Thomas, M., Keirle, K., Griffith, G., Hughes, S., Hart, P. and Schollar, J. (2002). The Biotechnology Summer School: A Novel Teaching Initiative. *Innovations in Education and Teaching International*, 39(2), 124-136.
- Topsakal, U.U. (2011). Opinions on Genetic Engineering Studies of Primary School Students in Turkey. *Scientific Research and essays*, 6(2), 229-235.
- Tunç, T., Bakar, E., Başdağ, G., İpek, İ., Bağcı, N., Gürsoy Köroğlu, N., Yörük, N. ve Keleş, Ö. (2008). *İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı*. (1. Baskı). Ankara: Tuna Matbaacılık A.Ş.
- TÜBİTAK (2005). (Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu) Vizyon 2023 Teknoloji Öngörü Projesi. Eğitim ve İnsan Kaynakları Sonuç Raporu ve Strateji Belgesi. Ankara.

- TÜSİAD (2006). (Türkiye Sanayicileri ve İş Adamları Derneği). *Uluslararası Rekabet Stratejileri: Türkiye’de Biyoteknoloji İşbirlikleri. TÜSİAD Rekabet Stratejileri Dizisi-9.* İstanbul: Lebib Yalkın Yayınları ve Basım İşleri Anonim Şirketi.
- Türkmen, L. and Darçın, E.S. (2007). A Comparative Study of Turkish Elementary and Science Education Major Students’ Knowledge Levels at the Popular Biotechnological Issues. *Internatiol Journal of Environmental and Science Education.* 2(4), 125-131.
- Uşak, M., Erdoğan, M., Prokop, P. and Özel, M. (2009). High School and University Students’ Knowledge and Attitudes Regarding Biotechnology. *Biochemistry and Molecular Biology Education.* 37(2), 123-130.
- Uyaniker, S. (2008). *Biyoloji Öğretmenlerinin Moleküler Biyoloji Bilgi Seviyeleri, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.*
- Ülgen, G. (1997). *Eğitim Psikolojisi Kavramlar, İlkeler, Yöntemler, Kuramlar ve Uygulamalar.* İstanbul: Alkım Yayınevi.
- Vanderschuren, H., Heinzmann, D., Faso, C., Stupak, M., Arga, K. Y., Hoerzer, H., Laizet, Y., Leduchowska, P., Silva, N. And Šimková, K. (2010). A Cross-Sectional Study of Biotechnology Awareness and Teaching in European High Schools. *New Biotechnology,* 27(6).
- Yeşilbağ, D. (2004). Tarımsal ve Hayvansal Ürünlerde Modern Biyoteknoloji ve Organik Üretim. *Uludağ Üniversitesi Journal of Faculty of Veterinary Medicine.* 23(1-2-3), 157-162.
- Yıldırım, A., Bardakçı, F., Karataş, M. ve Tanyolaç, B. (Editörler). (2010). *Moleküler Biyoloji,* Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri.* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

EKLER

EK- 1: MALATYA İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ İZİN YAZISI

EK- 2: BİYOTEKNOLOJİ TUTUM ÖLÇEĞİ

EK-1: MALATYA İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ İZİN YAZISI

T.C.
MALATYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı :B.08.4.MEM.4.44.00.07.328/
Konu :Anket Uygulama İzin Onayı

34547

19-10-2010

T.C İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi : 11/10/2010 tarih ve 5254-4956 sayılı yazınız.

İlgi yazınız gereğince, Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Evrim ÖCAL bilimsel çalışmalarında kullanmak üzere, Malatya İl Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı ilköğretim okullarında anket uygulaması yapılabilmesi için gerekli izinin verildiğine dair onay yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.



Mehmet BULUT
Millî Eğitim Müdürü

EKLER:
EK-1 Onay Yazısı (1 Sayfa)

T.C.
MALATYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.44.00.07.328/
Konu : Anket Uygulama İzin Onayı

34548

19-10-2010


MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : a)T.C İnönü Üniversitesi Rektörlüğünün 11/10/2010 tarih ve 5254-5956 sayılı yazısı.
b)Müdürlüğümüzün 04/08/2010 tarih ve 25032 sayılı Valilik Onay yazısı.
c)Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik izin ve Uygulama Yönergesi

T.C İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Evrim ÖCAL bilimsel çalışmalarında kullanmak üzere, Müdürlüğümüze bağlı ilköğretim okullarında Anket uygulaması yapması için, ilgi (a) yazı ve ekindeki dosya, ilgi (b) Valilik onayı ile oluşturulmuş olan "Araştırma Değerlendirme Komisyonu" tarafından, ilgi (c) Yönerge doğrultusunda incelenerek ekte bulunan Araştırma Değerlendirme Formu (Ek-2) ile Uygulama Çalışmasının yapılabilmesi için izin verilmesinin uygun olacağı görüşü bildirilmiştir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde ilgi (a) yazıda adı geçen araştırma sahibi Evrim ÖCAL ilgi (b) yönergesinin 13. maddesinde belirtilen hususlara bağlı kalmak ve yönerge ekinde yer alan iki ayrı taahhütnameyi önceden imzalamak kaydıyla, ilimizde ki ilköğretim okullarında anket uygulaması yapılmasına izin verilmesi hususunu;

Tensiplerinize arz ederim.


Ahmet KARAPINAR
Şube Müdürü

EKİ: Değerlendirme Formu (1 Adet-1 Sayfa)


Mehmet BULUT
İl Millî Eğitim Müdürü

EK-2 BİYOTEKNOLOJİ TUTUM ÖLÇEĞİ

BİYOTEKNOLOJİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Değerli öğretmenler;

Bu ölçek, biyoteknoloji ve biyoteknolojik uygulamaların sağlık, çevre/tarım ve sosyal alanlarda karşılaştığımız gelişmeleriyle ilgili olarak görüş ve tutumlarınızı belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçek iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda, size ait kişisel bilgileri belirlemeye yönelik sorular yer alırken, ikinci kısımda, biyoteknoloji tutum ölçeği bulunmaktadır.

Maddeleri cevaplarırken şu noktalara dikkat etmeniz rica olunur.

- 1) Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız.
- 2) Okuduğunuz ifadeye katılıp katılmadığınızı veya ne derece katıldığınızı kararlaştırınız ve işaretleyiniz.

Biyoteknoloji Tutum Ölçeği Katılma derecesi;

- TK: Tamamen katılıyorum (5)
 ÇK: Çoğunlukla katılıyorum (4)
 OK: Orta düzeyde katılıyorum (3)
 KK: Kısmen katılıyorum (2)
 KM: Katılmıyorum (1)

Katkılarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Evrin ÖCAL
 İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

KİŞİSEL BİLGİLER

1. Cinsiyetiniz: Bay Bayan
2. Eğitim Durumunuz: Önlisans Lisans Yüksek Lisans Doktora
3. Mezun Olduğunuz Fakülte: Eğitim Fakültesi
 Fen-Edebiyat Fakültesi
 Diğer (Lütfen belirtiniz.....)
4. Mezun Olduğunuz Bölüm/Program:
 Eğitim Fakültesi Mezunu iseniz; Fen-Edebiyat Fakültesi Mezunu iseniz; Diğer iseniz;
 (Lütfen belirtiniz)
 Fen Bilgisi Öğretmenliği Biyoloji Bölümü (.....)
 Biyoloji Öğretmenliği Fizik Bölümü
 Fizik Öğretmenliği Kimya Bölümü
 Kimya Öğretmenliği
5. Mesleki Deneyiminiz: 0-5 yıl 6-10 yıl
 11-15 yıl 16-20 yıl 21 yıl ve üstü
6. Eğitim hayatınızda biyoteknoloji dersi aldınız mı? Evet Hayır
7. Biyoteknoloji konularının verildiği bir hizmet içi eğitim almak ister misiniz? Evet Hayır
8. Biyoteknoloji konuları ile ilgili en çok yararlandığınız kaynak: İnternet Dergi-Gazete
 Kitap TV-Radyo
 Diğerleri (.....)

	Tamamen Katlıyorum (5)	Çoğunlukla Katlıyorum (4)	Orta Düzeyde Katlıyorum (3)	Kısmen Katlıyorum (2)	Katılmıyorum (1)
1. Genetiği değiştirilmiş gıdaların tüketiminin insan sağlığına zarar verdiğini düşünüyorum.					
2. Genetiği değiştirilmiş gıdaların tüketiminin yaygınlaşması ile gelecekte, genetik hastalıkların artacağını düşünüyorum.					
3. Kalıtsal hastalığı teşhis edilen bir embriyonun sağlıklı doğması için genetiğinin değiştirilmesini desteklerim.					
4. Çocukların genetiği değiştirilmiş gıdalar tüketmesine karşıyım.					
5. İnsanların genetik yapılarının değiştirilmesini, sadece tıbbi alandaki uygulamalarda desteklerim.					
6. İnsan genom projesi ile genetik şifrelerin çözülmesinin, hastalıkların teşhis ve tedavisini kolaylaştıracağını düşünüyorum.					
7. İnsan kopyalama çalışmalarını etik bulmuyorum.					
8. Genetiği değiştirilmiş organizmaların üretimi tabiattaki doğal dengeye aykırıdır.					
9. Doğmamış bir bebeğin saç rengi, göz rengi ve cinsiyeti gibi özelliklerinin genetik mühendisliği ile değiştirilmesine karşıyım.					
10. Genetiği değiştirilmiş gıdaların üretiminin yasaklanmasını desteklerim.					
11. Genetiği değiştirilen tohumların tarım alanlarına kontrolsüz ekimi nedeni ile pekçok doğal türün yok olduğuna inanıyorum.					
12. Besin değerini ve lezzetini arttırmak için bitki genlerinin değiştirilmesi kabul edilebilir bir uygulamadır.					
13. Daha az gübre ve tarım ilacı kullanmak amacıyla bitkilerin genetiğinin değiştirilmesini desteklerim.					
14. Genetiği değiştirilmiş gıdaların zararlarının abartıldığını düşünüyorum.					
15. Dünyadaki açlık sorununa çözüm üretmek amacıyla GDO üretimi yapılmasını desteklerim.					
16. Ülkemizde GDO'ların üretimi ve tüketimi ile ilgili yasal düzenlemelerin yapıldığını düşünüyorum.					