

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİNDE BİYOTEKNOLOJİNİN
ÖNEMİNE YÖNELİK FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN
ADAYLARININ GÖRÜŞLERİ: KONYA ÖRNEĞİ

Veysel ARSLANKARA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Renan ŞEKER

Konya – 2019

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİNDE BİYOTEKNOLOJİNİN
ÖNEMİNE YÖNELİK FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN
ADAYLARININ GÖRÜŞLERİ: KONYA ÖRNEĞİ

Veysel ARSLANKARA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Renan ŞEKER

Konya – 2019



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



i

BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin	Adı Soyadı	Veysel ARSLANKARA
	Numarası	118302061015
	Ana Bilim Dalı	İlköğretim
	Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tezin Adı	Fen Bilgisi Eğitiminde Biyoteknolojinin Önemine Yönelik Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşleri: Konya Örneği

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

30/07/2019

Öğrencinin
Adı Soyadı İmza

Veysel ARSLANKARA



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



ii

YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	Veysel ARSLANKARA
	Numarası	118302061015
	Ana Bilim Dalı	İlköğretim
	Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Renan ŞEKER
	Tezin Adı	Fen Bilgisi Eğitiminde Biyoteknolojinin Önemine Yönelik Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşleri: Konya Örneği

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan Fen Bilgisi Eğitiminde Biyoteknolojinin Önemine Yönelik Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşleri: Konya Örneği başlıklı bu çalışma 05/07/2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Ünvanı Adı Soyadı	İmza
Danışman	Dr. Öğr. Üyesi Renan ŞEKER	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Hatice GÜZEL	
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Nedime KORUCU	

TEŞEKKÜR

Eğitim Fakülteleri'nin Fen Bilgisi Öğretmenliği programlarında öğrenim görmekte olan fen bilgisi eğitiminde biyoteknolojinin önemine yönelik fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerinin araştırıldığı bu çalışma sonuçlarının fen bilgisi öğretmen adaylarına, öğretmenlere, bu konuda araştırma yapan araştırmacılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Tezin yürütülmesi sürecinin her aşamasında ve her konuda destek olan tez danışmanım ve değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Renan ŞEKER'e çalışma sırasında yardımlarını esirgemeyen değerli kuzenim Veysel Bilal ARSLANKARA'ya yaşamım boyunca her zaman yanımda olan canım anneme ve canım babama, çalışmama manevi desteği olan değerli eşime, çalışmaya katılan öğretmenler, öğretmen adayları ve çalışmaya katkısı olan herkese teşekkür etmekten mutluluk duyuyorum.

Veysel ARSLANKARA

KONYA - 2019

 KONYA	T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü	
--	---	--

Öğrencinin	Adı Soyadı	Veysel ARSLANKARA
	Numarası	118302061015
	Ana Bilim/Bilim Dalı	İlköğretim / Fen Bilgisi Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans Doktora
	Tez Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Renan ŞEKER
	Tezin Adı	Fen Bilgisi Eğitiminde Biyoteknolojinin Önemine Yönelik Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşleri: Konya Örneği

ÖZET


İçinde bulunduğumuz yüzyılda biyoteknoloji önemli bilimsel ve teknolojik gelişmelerden birisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Günümüzde insanların günlük yaşamlarında biyoteknolojinin önemli etkileri görülmektedir. Biyoteknolojideki son gelişmeler incelendiğinde Fen bilgisi öğretmenlerinin genetik mühendisliği, klonlama, genetiği değiştirilmiş gıdalar gibi alanlarda daha fazla bilgiye ihtiyacı olduğu bilinmektedir. Bunun yanısıra öğretmen adaylarının biyoteknolojiye yönelik tutum, değer ve yargıları da önemlidir. Topluma şekil veren öğretmenlerin, eğitim bilgilerinin yanında alan bilgisinin de yeterli olması istenilmektedir. Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının güncel biyoteknoloji konuları hakkındaki bilgi düzeyleri ve biyoteknolojiye yönelik tutumlarını araştırmak amaçlanmıştır.

Araştırmamızda, fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji konularındaki bilgi düzeyini belirlemek için 22 soruluk biyoteknoloji bilgi ölçeği ve 46 soruluk biyoteknoloji tutum ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçekler 2018–2019 Eğitim-Öğretim

yılında Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakóltesi'nde okumakta olan 200 fen bilgisi öğretmen adayına uygulanmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji hakkında bilgileri farklı değişkenlere (cinsiyet, öğrenim görölen sınıf, Biyoteknoloji dersi alıp almama durumu) göre araştırılmıştır. Elde edilen veriler, SPSS programı kullanılarak bağımsız örnekleme t-testi ve Anova testi ile çözümlenmiştir.

Araştırma sonuçlarımıza bakıldığında, fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi seviyelerinin; öğrenim görölen sınıf düzeylerine ve dersi alıp almama durumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu farklılık dersi alan 3. sınıf öğrencilerinin lehine olmuştur. Bunun yanısıra fen bilgisi öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre biyoteknoloji tutum düzeylerinde anlamlı ($p < 0.05$) bir farklılık tespit edilmiştir. Bu farklılık erkek öğretmen adayları lehine olmuştur. Ancak bilgi düzeyleri ile cinsiyet arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Öğretmen adaylarının biyoteknoloji tutum düzeyleri üzerinde öğrenim görölen sınıf düzeyleri ve dersi alıp almama durumlarına göre de anlamlı bir farklılık görölmemiştir.

Anahtar kelimeler: Fen Bilgisi, Öğretmen adayları, Biyoteknoloji, Genetik, Tutum

	T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü	
---	---	--

Öğrencinin	Adı Soyadı	Veysel ARSLANKARA
	Numarası	118302061015
	Ana Bilim/Bilim Dalı	İlköğretim / Fen Bilgisi Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans Doktora
	Tez Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Renan ŞEKER
	Tezin Adı	Fen Bilgisi Eğitiminde Biyoteknolojinin Önemine Yönelik Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşleri: Konya Örneği

SUMMARY

Biotechnology is one of the most important scientific and technological developments in the present century. Biotechnology has significant effects on people's daily lives. When the recent developments in biotechnology are examined, it is known that science teachers need more information in areas such as genetic engineering, cloning, genetically modified foods. Besides, attitudes, values and judgments of pre-service teachers towards biotechnology are also important. Teachers who shape the society are required to have sufficient knowledge of the field as well as educational information. In this study, it was aimed to investigate the knowledge levels of science teacher candidates about current biotechnology issues and their attitudes towards biotechnology.

In this study, a 22-question biotechnology knowledge scale and a 46-question biotechnology attitude scale were used to determine the knowledge level of

prospective science teachers on biotechnology subjects. These scales were applied to 200 pre-service science teachers at Ahmet Keleşoğlu Faculty of Education in Necmettin Erbakan University in 2018-2019 academic year. Knowledge of pre-service science teachers about biotechnology was investigated according to different variables (gender, class of study, status of taking Biotechnology course). The data obtained were analyzed by independent sample t-test and Anova test using SPSS program.

When the results of the research are examined, it is seen that the science teacher candidates' biotechnology knowledge levels; It is determined that there is a significant difference according to the class levels and the status of taking the course. This difference was in favor of 3rd grade students taking the course. In addition, a significant ($p < 0.05$) difference was found in biotechnology attitude levels according to gender of prospective science teachers. This difference has been in favor of male teacher candidates. However, no significant difference was found between knowledge levels and gender. There is also no significant difference between the pre-service teachers' biotechnology attitude levels in terms of class levels and non-attendance.

Anahtar Kelimeler: Science, Prospective teachers, Biotechnology, Genetics, Attitude

,

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK SAYFASI	i
YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	2
1.3. Problem	2
1.4. Alt Problemler	2
1.5. Araştırmanın Önemi	4
BÖLÜM 2	6
KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	6
2.1. Biyoteknoloji Kavramı	6
2.1.1. Biyoteknolojinin Tanımı	6
2.1.2. Biyoteknoloji Tarihçesi	7

2.1.3. Biyoteknoloji Eğitiminin Önemi	9
2.2. Biyoteknolojinin Kullanım ve Uygulama Alanları	10
2.2.1. Çevresel Bağlamda Biyoteknolojinin İncelenmesi	11
2.2.2. Gıda ve Hayvancılık Sektöründe Biyoteknolojinin İncelenmesi	11
2.2.3. Sanayi ve Enerji Bağlamında Biyoteknolojinin İncelenmesi	12
2.2.4. Sağlık Alanında Biyoteknolojinin İncelenmesi.....	12
2.3. Yarar Ve Risk Açısından Biyoteknoloji.....	13
2.3.1. Çevre Açısından Yararı	13
2.3.2. Gıda Bakımından Yararı.....	14
2.3.3. İnsan Sağlığı Bakımından Yararı	15
2.3.4. Muhtemel Riskler ve Alınabilecek Önlemler	16
2.4. Fen Bilgisi Eğitimi ve Biyoteknoloji Öğretimi.....	17
2.4.1. Biyoteknoloji Öğretimi ve Laboratuvar.....	17
2.4.2. Türkiye’de Biyoteknoloji Öğretimi	18
2.5. İlgili Araştırmalar	18
BÖLÜM 3	22
YÖNTEM	22
3.1. Araştırmanın Modeli	22
3.2. Çalışma Grubu	22
3.3. Araştırmanın Varsayımları.....	22

3.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	23
3.6. Verilerin Çözümlemesi	23
BÖLÜM 4	25
BULGULAR VE YORUM	25
4.1. Demografik Özelliklere İlişkin Bulgular	25
4.2. Biyoteknoloji Bilgi Ölçeği Bulguları.....	25
4.3. Biyoteknoloji Tutum Ölçeği Bulguları.....	39
SONUÇ	42
TARTIŞMA	48
ÖNERİLER	50
KAYNAKLAR	51
EKLER	59
EK 1. FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİYOTEKNOLOJİYE YÖNELİK TUTUM VE YARGILARI	58
EK 2. BİYOTEKNOLOJİ BİLGİ ÖLÇEĞİ	61
EK 3. BİYOTEKNOLOJİ TUTUM ÖLÇEĞİ	67
ÖZGEÇMİŞ	75

SİMGELER VE KISALTMALAR

- AIDS** : Acquired Immuno Deficiency Syndrome
- DNA** : Deoksiribo Nükleik Asit
- GDO** : Genetiği Değiştirilmiş Organizma
- M.Ö.** : Milattan Önce
- NIH** : Amerika Sağlık Örgütü
- SPSS** : Statistical Pack age for the Social Sciences
- TCE** : Tetrakloretilen

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Öğretmen Adaylarının Cinsiyetlerine İlişkin Frekans Dağılımları...	25
Tablo 2. “ <i>Biyoteknoloji, belirli kalıtsal özellikleri inceleyen bir bilim dalıdır.</i> ” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları.....	26
Tablo 3. “ <i>İnsan genom projesi ile insanın gen haritası çıkarılır.</i> ” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları.....	26
Tablo 4. <i>Genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken sıradan domatesler gen içermezler.</i> ” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları.....	27
Tablo 5. “ <i>Klonlama ile yeni genler yaratılır.</i> ” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları.....	27
Tablo 6. <i>Genom, bir canlının kromozomlarında bulunan genetik şifrelerinin tamamıdır.</i> ” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları.....	28
Tablo 7. <i>Genin diğer adı DNA'dır.</i> ” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları....	28
Tablo 8. <i>Kendi türü dışındaki bir türden gen aktarılarak belirli özellikleri değiştirilmiş organizmalara transgenik denir.</i> ” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları.....	29
Tablo 9. <i>Çevre, biyoteknolojinin çalışma alanlarından biri değildir.</i> ” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları.....	29
Tablo 10. “ <i>Klonlama ile üretilen ilk koyun olan Dolly hala yaşamaktadır.</i> ” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları.....	30
Tablo 11. “ <i>Gen terapisi yöntemi ile insana gen nakledilir ya da hatalı gen onarılarak hastalıklar tedavi edilir.</i> ” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları.....	30
Tablo 12. “ <i>Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji aynı şeydir.</i> ” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları.....	31

Tablo 13. “ <i>Deterjanlarda kullanılan enzimler biyoteknolojik yöntemlerle elde edilmektedir.</i> ” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları.....	31
Tablo 14. <i>Antibiyotikler biyoteknolojik yöntemlerle elde edilmektedir.</i> ” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları.....	32
Tablo 15. “ <i>DNA zincirlerinin kırılıp, farklı DNA parçalarının birbirlerine bağlanması sonucu DNA molekülü oluşur.</i> ” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları.....	32
Tablo 16. “ <i>Biyoetik sözleşmesinde her ne sebeple olursa olsun insan klonlanması yasaklanmıştır.</i> ” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları.....	33
Tablo 17. “ <i>Biyoteknolojide yapılan çalışmalarla küresel ısınmanın önüne geçilebilir.</i> ” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları.....	33
Tablo 18. “ <i>Genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar her zaman normalden daha büyüktür.</i> ” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları.....	34
Tablo 19. “ <i>Genetik yapısı değiştirilmiş yiyecek tüketen bir insanın sahip olduğu genler yok olabilir.</i> ” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları.....	34
Tablo 20. “ <i>Genetiği değiştirilmiş meyve ifadesi ile hormonlu meyve ifadesi aynı anlamı içermektedir.</i> ” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları.....	35
Tablo 21. “ <i>Biyoteknolojik yöntemler kullanılarak çevre kirliliği azaltılabilir.</i> ” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları.....	35
Tablo 22. “ <i>Elde edilmesi güç ya da pahalı olan maddeler, biyoteknolojik yöntemlerle ve daha ucuza elde edilebilmektedir.</i> ” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları	36
Tablo 23. “ <i>Genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar, kısaca GDO ya da GMO olarak adlandırılır</i> ” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları.....	36
Tablo 24. Cinsiyete Göre Biyoteknoloji Bilgi Ölçeği t-testi Sonuçları.....	37

Tablo 25. Sınıf Düzeyine Göre Biyoteknoloji Bilgi Ölçeği Anova Testi Sonuçları.....	37
Tablo 26. Dersi Alma Durumuna Göre Biyoteknoloji Bilgi Ölçeği t-testi Sonuçları	38
Tablo 27. Biyoteknoloji Bilgi Ölçeğine İlişkin Bulgular.....	38
Tablo 28. Cinsiyete Göre Biyoteknoloji Tutum Ölçeği t-testi Sonuçları.....	39
Tablo 29. Sınıf Düzeyine Göre Biyoteknoloji Tutum Ölçeği Anova Testi Sonuçları	40
Tablo 30. Dersi Alma Durumuna Göre Biyoteknoloji Tutum Ölçeği t-testi Sonuçları	40
Tablo 31. Biyoteknoloji Tutum Ölçeğine İlişkin Bulgular.....	41

ŒEKİLLER LİSTESİ

Œekil 1. Cinsiyete İliŒkin Pasta Grafiği37



BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmada ele alınan problem durumu açıklanmış, araştırmanın amacı ve önemi belirtilmiş, problem cümlesi ve alt problemler tanımlanmış, varsayımlar ve sınırlılıklar belirlenmiştir.

1.1. Problem Durumu

Hüresel ve moleküler seviyedeki yaşam süreçlerinin tanımlanmasında fizik, kimya ve matematik gibi farklı bilimsel disiplinlerin biyoloji içinde yer alması, modern biyolojide gittikçe artan bir çeşitliliğe neden olmuştur. Bu yeni biyolojik bilgi alanına, insanlığın refahı ve sağlığı için büyük çapta ödenekler ayrılmıştır (Smith, 2004).

Yirmi birinci yüzyılın en önemli teknolojilerinden biri olarak biyoteknoloji gösterilmektedir. İnsanların yetersiz ve kötü beslenmesi, hastalıkların artışı, enerji yetersizliği ve çevre kirliliği gibi problemlere çözüm üretmek için biyoteknolojik gelişmeler sürekli takip edilmelidir. Biyoteknolojinin temellerini; biyoloji, mikrobiyoloji, biyokimya, moleküler biyoloji, genetik ve kimya mühendisliği teşkil eder (Bhatia, 2005).

Biyotiğin belli başlı konuları klonlama, Gen teknolojisi, insan deneyleri, ilaç sanayi, doğum, ölüm ve yapay üreme gibi canlılarla ilgili bilimsel ve teknolojik gelişmelerin sonuçları, sınırları ve kullanım ilkeleridir. Bu yüzden biyoetik alanındaki konular; bilim insanlarının, hekimlerin, siyasetçilerin ya da başka herhangi bir kesimin tek başına ele alıp değerlendirme yapamayacağı konulardır. (İltis, 2006).

Gelecekte çeşitli toplumsal roller üstlenecek olan gençlerin biyoteknoloji ile ilgili konularda temel bilgileri edinmeleri gerekmektedir. Çünkü fen bilimlerinin ve özellikle biyoteknolojinin toplumsal anlamda anlaşılabilmesi için mantık dışı, bilimsel görüşlerle bağdaşmayan düşüncelerin yaygınlaşmasının önüne geçilecektir.

Bu sebepten dolayı, son zamanlarda toplumda bulunan ve özellikle bu alanda eğitim almış olan öğrencilerin, biyoteknoloji eğitimi konularındaki bilgi düzeyi ve biyoetik yaklaşımlarını öğrenmeye yönelik araştırmalar önem kazanmıştır (İltis, 2006).

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırma Fen bilgisi öğretmenliği bölümünde okuyan öğretmen adaylarının biyoteknoloji eğitimi ve uygulamaları konusundaki bilgi düzeylerini, biyoteknoloji uygulamalarına ve biyoetik yaklaşımlarına karşı tutumlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

1.3. Problem

Fen bilgisi öğretmenliği öğretmen adaylarının, biyoteknoloji eğitimi konusundaki bilgi düzeyleri nedir?

Fen bilgisi öğretmenliği öğretmen adaylarının, biyoteknoloji uygulamalarına yönelik biyoetik yaklaşımları (tutum, görüş ve değer yargıları) nelerdir?

Fen bilgisi öğretmenliği öğretmen adaylarının, biyoteknoloji konusundaki bilgi düzeyleri ile biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumları arasındaki ilişki nedir?

1.4. Alt Problemler

a) Fen bilgisi öğretmenliği öğretmen adaylarının, biyoteknoloji eğitimi konusunda beklenen bilgi düzeyleri nedir? Bu soruya ilişkin biyoteknoloji konusundaki bilgi düzeyleri:

- Öğretmen adayının cinsiyetine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- Öğretmen adayının öğrenim görmekte olduğu sınıfa göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- Öğretmen adayının biyoteknoloji ile ilgili üniversitede almış olduğu derslere göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

b) Fen bilgisi öğretmenliği öğretmen adaylarının, biyoteknoloji uygulamalarına yönelik biyoetik yaklaşımları:

- Öğretmen adayının cinsiyetine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- Öğretmen adayının öğrenim görmekte olduğu sınıfa göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- Öğretmen adayının üniversitede almış olduğu biyoteknoloji ile ilgili derslere göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

c) Fen bilgisi öğretmenliği öğretmen adaylarının, biyoteknoloji konusundaki bilgi düzeyleri ile biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Alt problemlere ait kurulan H_0 (Null) hipotezleri:

1. Fen bilgisi öğretmenliği öğretmen adaylarının, biyoteknoloji konusunda bilgi düzeyleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

2. Fen bilgisi öğretmenliği öğretmen adaylarının, biyoteknoloji konusunda bilgi düzeyleri ile öğrenim görmekte olduğu sınıflar arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

3. Fen bilgisi öğretmenliği öğretmen adaylarının, biyoteknoloji konusunda bilgi düzeyleri ile üniversitede almış oldukları biyoteknoloji ile ilgili dersler arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

4. Fen bilgisi öğretmenliği öğretmen adaylarının, biyoteknoloji uygulamalarına yönelik olan tutumları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

5. Fen bilgisi öğretmenliği öğretmen adaylarının, biyoteknoloji uygulamalarına yönelik olan tutumları ile öğrenim görmekte olduğu sınıfları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

6. Fen bilgisi öğretmenliği öğretmen adaylarının, biyoteknoloji uygulamalarına yönelik olan tutumları ile üniversitede almış oldukları biyoteknoloji ile ilgili dersler arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

1.5. Araştırmanın Önemi

Çok eski çağlardan bu yana biyoteknolojik çalışmalarla karşılaşmaktayız. Alkollü içecekleri yapmak için Sümerler ve Babilliler tarafından biyoteknolojik yöntemler 6000 yıl öncesinden kullanılmaya başlanmıştır. Hamur mayasından ekmek yapımı 4000 yıl önce Mısırlılar tarafından uygulanmıştır. Pasteur, mayalanma olayında mikroorganizmaların görev yaptığını 1857 ve 1876 yılları arasında keşfetmiştir. Buchner parçalanmış maya hücrelerinin alkolik mayalanmaya sebep olduğunu 1897 yılında bulmuştur. Fakat mayalanmanın sebebinin maya hücresi olmadığı içinde bulunan bir enzim olduğu anlaşılmıştır. Biyoteknolojik anlamda ilk bilimsel açıklama mayalanma olayının açıklanması olmuştur (Smith, 2004; Kiziroğlu, 2004).

Bitki ve hayvan genomlarını manipüle edebilme yetimizle birlikte tıp ve tarım alanlarında yeni etik değerler ortaya çıkmıştır (Hails, 2004). Bu yüzden, çoğu biyoteknoloji konusu, etik konular ile doludur diyebiliriz. M.Ö 5. yüzyılda yaşayan Hipokrat, yeminini ettiğinden beri bilimin ve etik değerlerin birbirinin içine geçmiş olduğu görüşü kabul edilmektedir. Hipokrat insan hayatının her değer üstünde olduğunu, hiçbir hekimin tıbbi görev ve sorumluluklarını yerine getirirken başka bir insanın öldürülmemesi veya herhangi bir insana zarar verilmemesi gerektiğini söylemiştir. Biyoetik terimi, ilk olarak 1970'lerde Amerikalı tıp bilimci Van Rensselaer Potter tarafından kullanılmıştır. Biyoetik, biyo bilimlerin çıkarımları ve uygulamaları ile ahlaksal, yasal, sosyal ve kültürel olarak ilgilenen bir akademik alandır (Mephram, 2005).

Diğer bilimlerde olduğu gibi biyoteknolojik çalışmaların temelinde de amaç insanlığın yararına olacak buluşlar yapmaktır. Ancak, bazen istenmese de insanlığa zarar verebilecek sonuçlar da çıkabilmektedir. Biyolojik silahlar, genetik yapısı değiştirilmiş bitki ve hayvansal gıdalar, canlı kopyalama gibi konular kötü amaçlı

olarak kullanılabilir (Brainard, 2005). Diğer bilimsel ilerlemelerin tersine biyoteknolojinin bariz yararları ile hemen gözlenemeyen zararlarının iç içe geçmiş olarak sunulması bu teknolojinin kullanımında mantıklı ve özenli olunması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bilim ve teknolojinin etkisiyle sürekli değişen bir dünyada, geniş halk kitlelerinin bilimsel okuryazarlığı her zamankinden daha önemlidir. Yalnızca iyi eğitilmiş bir toplum; zirai ilaçların kullanımını, yeni çıkmış ilaçların üretimini ve daha pek çok biyoteknoloji uygulamalarındaki toplumsal kararları demokratik olarak gerçekleştirebilir (Allen ve Hood, 2000).

Biyoetik: Tıp ve biyoloji alanındaki yeniliklerin, çeşitli teknolojik gelişmelere bağlı olan bilimsel sonuçların, etik düzlemde oluşturduğu bütün sorunların araştırılması üzerinden gelişen bölümdür.

Gen terapisi: Genetik hastalıkların iyileştirilmesi amacıyla hastaya DNA aktarımı yapılmasıdır.

BÖLÜM 2

KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, kuramsal çerçeve ve ilgili çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Biyoteknoloji Kavramı

Bu bölümde biyoteknoloji, biyoteknolojinin tarihsel gelişimi, biyoteknolojinin uygulama alanları, biyoteknoloji eğitiminin önemi hakkında ilgili literatürlere dayanarak bilgi verilmiştir.

2.1.1. Biyoteknolojinin Tanımı

Asrımızda bilim ve teknolojinin belli bir seviyeye gelinceye kadarki süreçte insan için daha yaşanılır bir hayat oluşturulmaya çalışılmıştır. Çünkü evrende zekâsını kullanabilen ve bu zekâsıyla somut işler yapabilen tek varlık sadece insandır. Günümüze kadar insanoğlu, hayvansal ve bitkisel ürünlerin, geleneksel yöntemlerin dışında başka yöntemler kullanarak verimliliğini arttırmış ve insanlığın yararına önemli çalışmalara öncülük etmiştir (Öcal Giray 2006, ve Erbaş 2008).

Tesadüf eseri bulunan kimera (aşı tekniği) ile iyi ürün veren bir bitkiden alınan bir kromozomun veya bir parçanın başka bir bitkiye aktarılması yoluyla daha kaliteli ürünler elde edilmiştir. Gen teknolojilerinin ilk aşaması, ilk defa Mısır ve Meksika'da gerçekleştirilen yapay tozlaşma ve hayvan çaprazlamalarıyla gerçekleştirilmiştir. Bu gerçekleştirilen çalışmalar, bugün hala gündemde olmuş, biyoteknoloji ve gen mühendisliğinin önemini daha fazla artırmıştır (Yiğit vd. 2009).

Biyoteknoloji hakkında önceden birkaç araştırma yapılırken günümüzde ise bu olay bir sektör haline gelmeye başlamıştır. Birçok tıbbi bitki ve hayvan üretimi, aşı üretimi gibi pek çok alanda biyoteknolojik yöntemlerden faydalanılmaktadır. Bunların sonucu olarak, biyolojik yapının veya bir işleyişin, geniş çapta sanayi üretiminde kullanılması ve bu uygulamalardan faydalanılması biyoteknoloji biliminin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Akdamar 2007, Erbaş 2008, Yılmaz 2008).

Biyoteknoloji ile ilgili yapılan diğer literatür tanımları ise aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

Biyoteknoloji kavramı, ilk kez 1919 yılında Karl Erkey tarafından “biyoloji” ve “teknoloji” kelimelerinden oluşturularak kullanılmıştır. “Biyolojik yapıların yardımıyla hammaddelerin işlenerek yeni ürünlere dönüştürüldüğü olaylar bütünüdür” tanımı da biyoteknoloji için kullanılmaktadır (Özdemir 2005).

Biyoteknoloji, mikroorganizmaların, hücrelerin ve doku kültürlerinin ve bunların çeşitli bölümlerine teknik uygulama potansiyelinden faydalanmak amacıyla biyokimya, mikrobiyoloji ve mühendislik alanlarının birleşik bir uygulamasıdır (Sürmeli 2009).

Arda (1990)’ya göre, biyoteknoloji; biyolojik bilginin, endüstri ve teknoloji amaçlı uygulamasıdır. Bu uygulamalar, çeşitli bilim dallarında artarak ilgi görmektedir.

OECD üyesi ülkelerin tanımı ise biyoteknolojinin bir bilim dalı değil de, etkinlik alanı olduğudur. Bilim adamları genel olarak biyoteknolojiyi, biyolojik sistemlerle genetik mühendisliğinin birbiriyle kaynaşması sonucu oluşan bir bilim olarak ifade etmektedirler (France 2007).

Güven (1999)’e göre biyoteknoloji, temel bilimlerin ve mühendislik ilkelerinin, ham maddelerin biyolojik araçlar yardımıyla ürünlerin değiştirildiği süreçlere uygulanan teknolojiye denir. Bu nedenle biyoteknoloji disiplinler arası bir bilimdir. Kimya, biyoloji ve mühendisliğin bir birleşimi olarak ortaya çıkmaktadır.

2.1.2. Biyoteknoloji Tarihçesi

İnsanoğlu var olduğundan beri verimli tohumları ayırma işlemi yaparken, peyniri, yoğurdu, sirkeyi üretirken, günümüzün en önemli teknolojileri arasında yer alan biyoteknoloji alanında ilk adımı attığının farkında değildi. Mendel ve Pasteur gibi bilim adamları 19.yüzyılda genetik ve mikrobiyoloji alanında yaptıkları çalışmalarla biyoteknolojiye önemli katkılar sağlayarak günümüzdeki seviyeye gelmesine yardımcı olmuşlardır. Biyoteknolojinin önemli temellerinden olan genetik,

1940'lı yıllarda Delbruck' un çalışmalarıyla önemli safhaya gelmiştir. 1960'lı yıllardan sonra ise genetik kodların çözülmesiyle önemli gelişmeler olmuştur. Günümüzde biyoteknolojinin en önemli teknolojiler arasında yer almasındaki en büyük desteği, 20.yüzyılda gelişen gen teknolojileri sağlamıştır. 20.yüzyılın ikinci yarısında hızla artış gösteren gen teknolojileri, biyoteknolojinin en önemli teknolojiler arasına girmesinde büyük rol oynamıştır. (Kıymaz ve Tarakçıoğlu 2002).

Biyoteknoloji Geleneksel biyoteknoloji ve Modern biyoteknoloji olmak üzere iki kategoriye ayrılmıştır.

Geleneksel biyoteknoloji: Ekmek, peynir, alkol, çeşitli alkollü içkiler, sirke, yoğurt gibi maddelerin üretilmesinde kullanılır. Bu yöntemde biyolojik sistemler (genellikle bakteri, maya, mantar) hiçbir değişime uğramazlar (Gürkan 2013).

Modern Biyoteknoloji: Genetik mühendisliği yöntemlerinin kullanılarak biyolojik sistemlerin değişime uğratıldığı ve kan proteinleri, insan kanı serumu, hormonlar, insülin, biyoteknolojik aşılardan gibi faydalı ürünlerin elde edilmesine imkan sağlayan bir alandır (DPT 2000).

Milattan önceki yıllardan beri biyoteknolojik uygulamalar karşımıza çıkmaktadır. Yıllardan beri organizmalar insanların yararına kullanılmaktadır. Günümüzde her iki alandan da faydalanılmaktadır. Mayalama yöntemi ile bira ve ekmek mayası üretiminden, günümüzde genetiği değiştirilmiş organizmaların yetiştirilmesine kadar uzanan biyoteknoloji yolculuğu yapılabilir (Ekinci vd. 2005).

Gregor Mendel'in bu şekilde bezelyeleri kullanarak 1866'da yaptığı çalışmalar ile genetik biliminin temelleri atılmış olup, Mendel bu çalışmada seçilmiş tohumlar ile çaprazlama yöntemini kullanmıştır. Yapılan bu çalışma biyoteknolojinin ilk uygulaması olarak kabul edilmektedir (Bayraç vd. 2011).

1950'li yıllarda DNA' nın kalıtım materyali olduğunun bulunması ve Watson Crick tarafından DNA'nın yapısının aydınlatılmasıyla genetik biliminde hızlı bir gelişme yaşanmıştır. 1970'li yılların sonunda genetik mühendisliği ve hücre kültürü

alanlarında yapılan araştırmalar sonucunda yeni bir endüstri ortaya çıkmıştır (şahin 2003, Özdemir 2005).

“Yeşil Devrim” adı verilen uygulama tarımsal alanda ürün kalitesinin artmasına katkı sağlamış özellikle gelişmekte olan ülkelerin tarımında önemli değişiklikler ortaya çıkarmıştır (Çetiner 2002, şahin 2003, Tiryaki ve Acar 2005).

1970-1980’li yıllar arasındaki tarımsal büyüme, kontrollü sulama uygulaması, suni gübrelerin görevine uygun kullanımı, bitki koruma önlemlerinin geliştirilmesi, hayvan beslenmesinde yaşanan gelişmeler ile ışlah ve hibrit tohum üretimi çalışmaları gibi birçok aşamada gerçekteşen gelişmelerdir (Kıymaz ve Tarakçioğlu 2002, James 2009).

Yirminci yüzyılın sonlarına doğru bir bitkiye uygulanan ilk gen nakli sonucunda genetiği değiştirilmiş ürün olan “Flavr Savr TM” isimli uzun raf ömürlü domates, 1996 yılında piyasaya sunulmuştur (Kramer ve Redenbaugh, 1994). Bu gelişmelerden sonra pamuk, gen aktarılmış mısır, kanola ve patates üretilmiştir (Bayraç vd. 2011).

Yirminci yüzyılın sonlarına doğru dünyaya gelen “Dolly” klonlanan ilk canlı olarak tarihe geçmiştir. Bu klonlamada çekirdek transferi yöntemi kullanılmıştır (Ho 1999).

Sağlık, hayvancılık, tarım ve endüstri alanlarında önemli rol oynayan biyoteknoloji, altın çağını 2000’li yıllarda yaşamıştır. Yeni ilaçların üretimi, gen nakli uygulamasıyla bitki ve hayvanların elde edilmesi, gen terapileri ve çevre kirliliğini önlemek bu alanlarla ilgili günümüzdeki çalışmalardır. Yüzyıllardır süren geleneksel biyoteknolojinin canlı hayatında değişiklik yapma etkisi sebebiyle içinde bulunduğumuz çağa “biyoteknoloji çağı” denilmektedir (Bayraç vd. 2011).

2.1.3. Biyoteknoloji Eğitiminin Önemi

Biyoteknoloji, insanların daha iyi koşullarda yaşam sürmesi için daha iyi bir dünya oluşturmaya amaçlar. Bu amaçla, canlı organizmaların faydasına sonuçlar elde etmek için çalışmalar yapar. Dünya nüfusu gün geçtikçe hızlı bir şekilde artmaya

devam etmektedir. Bu artışa karşı ters orantılı olarak, ortaya çıkan iklim değişikliği ile kuraklığın da etkisiyle insanın, beslenmeden sağlığa kadar çeşitli sıkıntılarının ortaya çıktığı görülmektedir. Dolayısıyla insanlar adına çalışan çeşitli kurum ve kuruluşların bu olumsuzluklara karşı çözüm arayışları içinde olduğu görülmektedir. Bunların içerisinde en önemli çözüm yollarından biri de biyoteknolojik buluşlar ve uygulamalar olarak belirtilmektedir (Kaynar, 2010).

Biyoteknoloji, tıp alanında önemli buluş ve uygulamaları da beraberinde getirmiştir. Bu gelişmeler çeşitli hastalıkları teşhis etmede ve hastalıkların tedavi yöntemlerinde önemli ilerlemeler sağlamıştır. Özellikle kanser, şeker ve genetik gibi önemli hastalıkların tedavi ve teşhisinde, aşı üretiminde kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra insanların genetik yapısının belirlenmesinde de önemli bir gelişme kaydedilmiştir. Bu gelişme yoluyla hastalıkların sebepleri daha kolay bir şekilde tespit edilmeye başlanmıştır. Bilim dünyasında disiplinler arası bir konu olarak kabul edilen biyoteknoloji; kültürel ve sosyal hayatın bir parçası olarak kabul edilmektedir. Biyoteknolojik uygulamaların, beşeri bilimlerde ve teknolojik bilimlerde farklı disiplinler arasında çeşitli yansımalarının olduğu bilinmektedir. Teknoloji alanındaki gelişmeler küreselleşmeye de önemli katkılar sağlamaktadır (İzmirlioğlu 2000).

Öğrenciler okulda ekmek, peynir gibi ürünleri yapma tekniklerini öğrenmektedirler. Bunun yanında da genetik mühendisliğinin birçok yeni özelliğiyle karşılaşılırlar. Biyoteknolojinin bu özellikleri günümüz dünyasının çeşitli sorunlarına çözüm üretebilmektedir. Fakat biyoteknoloji ile birlikte özellikle etik sorunlar ortaya çıkmıştır. Biyoteknolojinin bilimsel özelliklerini öğrencilere daha iyi anlatarak bu sorunlar giderilecektir (Harms 2002).

2.2. Biyoteknolojinin Kullanım ve Uygulama Alanları

Sağlık, gıda, ilaç, hayvancılık, kimya ve çevre ile ilgili biyoteknolojik alanlar, geleneksel üretim tekniklerini değiştirmekte, yeni üretim teknikleriyle büyük bir ekonomik faaliyet alanı oluşturmaktadır (Tübitak 2004).

2.2.1. Çevresel Bağlamda Biyoteknolojinin İncelenmesi

Çevre ve enerji sektörü biyoteknolojinin kullanıldığı başka bir bölümdür. Bu alandaki çalışmalar arasında çevre dostu yakıt, doğada parçalanabilen atıkların oluşması ve çevreye zarar veren ürünleri ortadan kaldıracak biyolojik yapıların geliştirilmesi bulunmaktadır (Tübitak 2004, Ölmez Çakır ve Özdemir 2006).

Çevreye zararlı olan kimyasal atıklar, biyoteknolojik yöntemlerle değiştirilerek çevreye zarar vermeyen maddelere dönüştürülmektedir. Böylece doğaya zarar vermeyecek hale gelen mikroorganizmalar elde edilmektedir. Bu teknikle biyoreaktör denilen toprak ve sudaki civayı temizleyen Kolibasili bakteri çeşidi elde edilmektedir. Çevre biyoteknolojisi çalışmaları, yenilenebilir enerji kaynakları kullanımını arttırmak, kirlilik miktarı az olan prosesleri dizaynetmek, zehirli atıkların en aza indirildiği veya atıkların yeniden üretime katıldığı üretim süreçlerini geliştirmeyi amaçlamaktadır (Maagd 2007).

2.2.2. Gıda ve Hayvancılık Sektöründe Biyoteknolojinin İncelenmesi

Biyoteknolojik uygulamaların en fazla kullanıldığı alan bitkisel üretimdir. Çünkü değişime uğrayan çevre koşulları, çoğalan insan sayısı bu alandaki çalışmaların hız kazanmasına sebep olmaktadır. Bitkilerin iyileştirilmesi ile başlayan uygulamalar, kaliteli ürün elde etmek amacıyla yapılan bilimsel çalışmalarla devam etmiştir. Bu araştırmalar neticesinde modern ıslah tekniklerinin uygun yetiştirme teknikleriyle beraber kullanılması sonucu 50 yılda tarımsal verim artışı olmuştur. Fakat tarımsal verimi, hızla çoğalan insan sayısı ve sanayileşmenin sebep olduğu olumsuz çevre koşulları düşürmüştür. Böylece bitkisel üretim ve gıda biyoteknolojisine yönelik çalışmalar hız kazanmıştır (Özgen vd. 2005).

Birçok farklı teknik kullanılarak bitkisel üretim ve gıda biyoteknolojisi ile olumsuz çevre şartlarına dayanıklı, daha az su ve gübre ilavesi ile daha kaliteli ürünler verebilen ve daha dirençli türlerin geliştirilmesi öngörülmektedir. Gıda sektöründeki en önemli amaç ürünlerin raf ömrünün uzatılması, üretim maliyetlerinin azaltılması ve gıdaların besin değerinin yükseltilmesidir (Ölmez Çakır ve Özdemir 2006).

İlerleyen süreçte canlı hayatını tehdit etmesinden korkulan kuraklık karşısında dayanıklı ve verimli ürünler elde edilecektir. Ayrıca geliştirilen bu yeni türler sayesinde tarım ilaçlarının kullanımı azalacaktır. Çünkü bu türler hastalık ve zararlılarına da daha dirençli bir yapıya sahiptir. Hayvancılık alanında, hayvanların hastalıklardan korunmasında genetik mühendisliğin ürünü ilaç ve aşular etkin rol oynamaktadır. Hayvancılık alanında son zamanlarda gündemde olan hastalıklara karşı kullanılacak aşular biyoteknolojinin konusudur (Tübitak 2004, Ekinci vd. 2006, Ölmez Çakır ve Özdemir 2006, Özgen vd. 2007).

Ülkemiz sanayisi, gelişmiş aynı zamanda tarım alanında ileri olan ülkelerle karşılaştırıldığında, tarım sektörü içerisinde hayvancılık faaliyetleri oldukça geri kalmıştır. Kişi başına düşen hayvansal ürün tüketimi gelişmiş ülkelere nazaran aşağı seviyededir. Bir ülkenin gelişmişlik düzeyinin en önemli göstergesi o ülkenin beslenme dengesidir. Hayvancılık ülkesi olan Türkiye, coğrafi yapısı ve iklim koşullarının etkisi ile seviyesini daha yukarılara çekebilmek için modern teknolojileri en kısa zamanda ve en yaygın şekilde öncelikle hayvancılık alanında uygulamaya koymak zorundadır (Tübitak 2004).

2.2.3. Sanayi ve Enerji Bağlamında Biyoteknolojinin İncelenmesi

Günümüzde enerji tasarrufu ve metan eldesi sağlayacak enzimatik reaksiyonlar, biyoteknolojik uygulamaların önemli katkılarıyla gerçekleştirilmektedir (Fields 2001, Totzke 2008). Aynı zamanda anaerobik biyoteknoloji ile biyogaz üretimi ve bundan enerji elde etme uygulamaları son zamanlarda daha sık kullanılmaktadır. Bugün kimya endüstrisi biyoteknoloji teknik ve araçlarını; yeni bileşikler elde etmek, üretim sürecinde atıkları azaltmak ve kimyasal saflık düzeyi yüksek olan ürünler üretmek amacıyla ağırlıklı olarak kullanmaktadır. Örneğin mısır ya da soya gibi yenilenebilir bitkilerden plastik üretimindeki petrol kullanımının azaltılması amacıyla “yeşil plastik” üretimi yapılmıştır (Türker 2008).

2.2.4. Sağlık Alanında Biyoteknolojinin İncelenmesi

Genetik mühendisliğinin gelişmesi ile sağlık alanındaki gelişmeler hız kazanmıştır. DNA'nın yapısının bulunması ile temeli atılan biyoteknolojik gelişmeler

daha sonra ilaç ve sağlık alanlarında da etkisini göstermiştir. 1986'da Enerji Bakanlığı tarafından başlatılan İnsan Genom Projesi, daha sonra Amerikan Sağlık Örgütü (NIH) ve birçok bilim insanının katkısı ile önemli mesafe kat etmiştir. İnsan genomunun büyük bir kısmı 2001 yılında çözümlenmiş ve İnsan Genom Projesi 2003 yılının Nisan ayında tamamlanmıştır (Erbaş 2008).

Hastalıkların teşhis ve tedavisini kolaylaştırmak için vücudun çalışma mekanizmasının iyi anlaşılması önem arz etmektedir. Bu nedenle sağlık alanındaki biyoteknolojik uygulamalar daha da önemli hale gelmiştir (Tübitak 2004, Ölmez Çakır ve Özdemir 2006). Hepatit B aşısı klinik çalışmalarla beraber geliştirilmiş ve HIV aşısının geliştirilmesi için ciddi ilerlemeler kaydedilmiştir (Akalin 2006, Erbaş 2008).

Günümüzde tıp alanında çok sık kullanılan antibiyotikler, interferon, aşilar gibi preparatlar herkes tarafından kolaylıkla elde edilmektedir. Aynı zamanda glukagon gibi birçok hormon insan sağlığı için kullanılmaktadır. Genetik hastalıkların çoğu mutasyonlar sonucunda görevini yapamayan bir gen nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Genetik hastalıkların birçoğu gen tedavisi yoluyla çözülmektedir. Gen tedavisi ise hastanın hücrelerine normal genin kopyalanıp aktarılmasıyla gerçekleştirilmektedir. Gen tedavisinde somatik hücrelere veya eşeyssel hücrelere gen nakli yapılmasıyla mümkün olmaktadır. Bu yöntem sayesinde normal genler, işlevini yitirmiş bozuk genlere sahip olan vücut hücrelerine aktarılarak tedavi yapılmaktadır. Biyoteknolojik yöntemlerle hemofili, kas körelmesi gibi yaklaşık iki yüz elli hastalık tedavi edilmektedir. Bunun yanı sıra birden fazla etkili geni olan şeker hastalığı, kanser, yüksek tansiyon gibi hastalıklarda, biyoteknolojik yöntemlerle başarılı ve ümit verici sonuçlar alınmıştır. Diğer taraftan genetik mühendisliği, enfeksiyon hastalıklarının tanımlanmasında güvenli sonuçlar elde etmektedir (Akdamar 2007).

2.3. Yarar Ve Risk Açısından Biyoteknoloji

2.3.1. Çevre Açısından Yararı

Biyoteknolojik ürünlerin çevre açısından en önemli etkisinin, toprak işlemsiz tarım tekniklerinin kabul görmesi olduğu söylenmektedir. Biyoteknoloji türevi olan

ürünler, tarlalardan zirai mücadele ilacı sızıntısını ortadan kaldırarak su kalitesini arttırmada çok önemli bir görevi olduğu bilinmektedir (McGehee 1999). Gelecekte de fitaz enzimi içeren biyoteknolojik yem bitkilerinin üretilmesiyle hayvansal üretimin neden olduğu fosfor atıklarının azalması ve daha temiz su kullanılması yönünde önemli gelişmeler sağlanabilecektir (Prakash ve Wambugu 2009).

Ayrıca biyoteknoloji, biyolojik çeşitliliğin tanımlanması ve korunmasına yönelik araştırma yöntemlerini oluşturmaktadır. Diğer taraftan biyoteknoloji, içme suyu kaynaklarının geliştirilmesinde ve arttırılmasında, hammaddelerin dönüşümünde etkili endüstriyel yöntemlerin geliştirilmesinde, ağaçlandırma için kullanılacak yöntemlere destek verilmesinde ve zararlı atıkların yok edilmesinde etkin rol oynamaktadır (Northoff 2000, Demir 2007, Strickland 2007).

Bazı biyoteknolojik yöntemlerde denizleri kirleten petrolün ve hassas ekosistemlerdeki ağır metallerin ortadan kaldırılmasında kullanılacak organizmaların üretimi sağlanmaktadır. Bu organizmalara, New Jersey ve Minnesota'daki petrol ve Massachusetts' deki kanalizasyon sızıntılarında kullanılması örnek olarak verilebilir (Çırakoğlu 2002, Ulutin 2005).

2.3.2. Gıda Bakımından Yararı

Bugün dünya çapında, biyoteknoloji yoluyla geliştirilen mahsuller, büyümekte olan dünyanın ihtiyaçlarını karşılamaya yardım etmek için daha kaliteli mahsuller üretilmektedir. Bu üretimin sağlanmasında özellikle çiftçilerin önemi büyüktür. Çünkü yapılan bir çalışmada, biyoteknolojik ürünlerin yetiştirildiği her ülkede çiftçilerin gelirleri artmış ve geliri artan çiftçinin içinde yaşadığı topluma da büyük fayda sağladığı belirtilmiştir (Prakash ve Wambugu 2009).

Genetik mühendisliğinin ve biyoteknolojinin sağlık dışındaki alanlarından olan tarım, ormancılık ve balık endüstrisi gibi alanlar üretimin ve üreticiliğin arttırıldığı diğer önemli alanlar olarak kabul edilmektedir. Bu alanlarda, günümüzde yeterli miktarda ürün üretilmediği için halkı sıkıntı yaşayan ülkelerin kurak topraklarında daha kaliteli üretim yapılmasının önünün açıldığı, bu işin uzmanları tarafından belirtilmektedir. Düşük gelirli ülkelerde ise bazı yiyecek maddelerinin genetiğiyle

oyunarak daha iyi sağlık koşullarında gıdalar elde edilmeye çalışılmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmaya; pirincin genetiği değiştirilerek beta carotene (pro-vitamin A) ve demir içermesi için ‘altın pirinç’ in oluşturulması önemli bir örnek olarak gösterilmektedir (İzmirlioğlu 2000).

2.3.3. İnsan Sağlığı Bakımından Yararı

Biyoteknolojik gelişmeler sayesinde, birçok alanda ürün verilmekle birlikte özellikle, insanların ihtiyaç duyduğu alanlarda daha fazla üretim yapılmaktadır. Bunların en başında sağlık alanında yapılan çalışmalar gelmektedir. Çok sık kullanılan biyoteknoloji ürünlerinin büyük bir kısmı gen kopyalaması yoluyla oluşturulan proteinlerden meydana gelmektedir. Gen kopyalama teknikleriyle bir organizmadan diğer organizmaya gen aktarımı gerçekleştirildiğinden bu proteinlere ‘rekombinant proteinler’ adı verilir (Fields 2001).

Bu proteinlerin birçoğu bakteri genine yerleştirilmiş insan genlerinden oluşturulmuştur. Aynı zamanda üretilen rekombinant proteinler sayesinde dünya genelinde on binlerce insanın tedavisi yapılabilmekte ve yüzlerce hastalığın teşhisi konulabilmektedir. Bununla birlikte insanlar hastalıklarla mücadele edebilmekte ve hayatlarını sağlıklı bir şekilde sürdürebilmektedirler. Dünyadaki biyoteknoloji şirketlerinin büyük bir kısmı insan sağlığını önemli derecede ilgilendiren ilaçların yani ecza ürünlerinin üretimini yapmaktadır (Thieman ve Palladino 2004).

Gelecekte insanların daha sağlıklı ve daha uzun bir hayat geçirebilmeleri için biyoteknoloji yoluyla üretilen ürünlere, gen terapisi, genetik mühendisliği, kanser, felç ve romatizma tedavisinde kullanılacak su organizmalarından üretilen biyoteknolojik ürünler örnek olarak gösterilebilir. Bilindiği gibi, hücrelerimizde en az elli bin farklı protein yapabildiği tahmin edilmektedir. Bunlardan bir kısmı acil durumlarda ilaç yerine kullanılabilir. Örneğin önemli bir organda kan pıhtısının acilen üzülmesi gerektiğinde, işlevi pıhtı yok etme olan bir protein kullanılmaktadır. Bazı durumlarda protein eksikliğinin giderilmesi ancak yine proteinin dışarıdan verilmesiyle mümkün olmaktadır (Klop vd. 2010).

Genetik bilimi ilerledikçe kalıtsal hastalıkların moleküler temelleri ortaya çıkmıştır. Böylece insan sağlığına daha fazla katkı yapılabilme imkânı doğmuştur.. Yapısı bozuk genin yapamadığı proteinin, dışarıdan hastaya verilmesi biyoteknolojinin hastalara sağladığı büyük faydalardan biridir. Bu sağladığı yarar özellikle büyüme hormonu ve kanın pıhtılaşmasını sağlayan proteinler gibi kana verilebilen gen ürünleri için kolay bir işlem olarak yapılmaktadır. Gen tedavisi farklı alanlarda da uygulanmaktadır. Buna örnek olarak eğer karaciğer belli bir enzimi üretilmiyorsa, karaciğer organının % 10'u kesilerek çıkartılmakta ve laboratuvarında karaciğer hücrelerine yapısı düzgün gen molekülleri (DNA) eklenmektedir. Daha sonra bu hücreler karaciğere aktarılarak onların organla bütünleşmesi sağlanmaktadır. Bu yeni uygulamanın gelecekteki tüm hastalıklara uygulanması yönünde çalışmalar devam etmektedir. Genetiğin insan sağlığına önemli faydalarından birisi de risk altında bulunanların belirlenmesidir. Örneğin genetik olarak kansere yakalanma riski yüksek olanlar belirlenebilirse, bu kişiler tanı açısından takibe alınabilmekte ve kansere başlangıç aşamasında müdahale edilebilmektedir (Tolun 2002).

2.3.4. Muhtemel Riskler ve Alınabilecek Önlemler

Diğer bilim ve teknolojik alanlarda olduğu gibi biyoteknolojinin de faydalarının yanında insan sağlığı, hayvan sağlığı, çevre ve kültür üzerinde de zararlarının bulunduğu ortaya çıkmıştır Bu zararları üç başlıkta toplayabiliriz:

İnsan ve hayvan sağlığına etkileri: Bir canlıdan diğer canlıya zehirli madde transferi, zehirli maddelerin oluşumu ve alerjik tepkilere sebep verebilecek maddelerin oluşması gibi riskler örnek verilebilir (Northoff 2000, Strickland 2007).

Çevre sorunları: Bu risk grubunda akrabalık ilişkisi olmadan oluşan bitkiler ekosistem dengesini bozmakta, çevre baskısına ve hastalıklara yüksek dirençli vahşi türlerin oluşmasına sebep olmaktadır (Northoff 2000, Strickland 2007).

Biyolojik silahlar: Biyolojik silahlar sivil veya askeri altyapıyı yok etmemelerine rağmen, zaman içinde birçok sayıda insanın ölümüne neden olabilir.

Bundan dolayı insan hayatı için çok tehlikeli sonuçlar doğurabilir. Bu durum, bu silahları üretenler için de ciddi sorunlar doğurabilir (Galamas 2009).

Diğer taraftan genetik mühendisliği uygulamalarının bazı riskleri de olduğu düşünülmektedir. Bu uygulamalar sonunda zararlı bir böceğe karşı dirençli bir bitki üretildiği varsayılırsa, bu bitkinin polenleri de bu genleri taşıyacağından, bu polenler de diğer yabancı bitkilere yayılarak, böceklerin bu bitkilerle beslenmesini engeller. Bu durumda doğal sistemdeki beslenme zinciri zarar görmüş olur. Bu nedenle üretilmiş olan her bir genetiği değiştirilen organizmanın faydaları ve ortaya çıkaracağı sorunlar tartışılmalıdır. Güvenirliliği hassas bir şekilde çözümlenmelidir. Ürünlerin biyolojik çeşitliliğe etkisi, çevresel ve besin güvenliği açısından değerlendirilmelidir (Galamas 2009).

2.4. Fen Bilgisi Eğitimi ve Biyoteknoloji Öğretimi

2.4.1. Biyoteknoloji Öğretimi ve Laboratuvar

Laboratuvar yönteminin amaçlarından bazıları, fen bilgisi ile ilgili temel bilgilerin, bizzat öğrenciler tarafından yapılan deneylerle kanıtlanarak öğrenilmesidir. Laboratuvar yönteminin öğrencilerde; akıl yürütmeyi, eleştirel düşünmeyi, problem çözme yeteneklerini geliştirme gibi birçok olumlu etkisi vardır. Bu yüzden fen eğitiminin ayrılmaz bir parçası ve odak noktası olarak laboratuvar uygulamaları görülmektedir (Orbay vd. 2003).

Biyoteknoloji alanındaki hızlı gelişme ilaç (rekombinant insülin ve DNA kopyası), değişik canlıların genomlarının tam dizisi ve genetik olarak değiştirilmiş yiyecek üretim sektörü alanlarındaki ilerlemelere de olanak sağlamıştır. Bunlar göz önüne alındığında hepimizi bireysel olarak etkileyen bir problem vardır. Bu da herkesin kimliğinin bir tek DNA ile belirlenmesi gerçeğidir. Toplumun hem tıbbi tedaviler hem de yiyecek üretiminde biyoteknolojiye ihtiyaç duyması da müfredata alınması için iyi bir nedendir. Öğrencilere biyoteknolojiye yönelik uygulama imkânlarının verilmesi, öğrencileri bu konularda daha yapılandırıcı yaklaşıma cesaretlendirir. Biyoteknolojik uygulamaların genelde pahalı ve zararlı kimyasalları içermesinden dolayı sınıflarda uygulamalara yer verilememektedir. Bu da

biyoteknoloji öğretiminin eksik bir şekilde yapılmasına neden olmaktadır. Biyoteknoloji, laboratuvarında öğretilmesi gereken ve bu aşamada heyecan uyandıran bir disiplindir. (Kaya, 2009).

2.4.2. Türkiye’de Biyoteknoloji Öğretimi

Yirmi birinci yüzyıl biyoteknoloji yüzyılı olarak tanımlanmakta olup, bu konu tüm dünya ülkelerinin, üzerinde çalıştığı bir konudur. Biyoteknolojik gelişmeler insanların yedikleri yiyeceklerden, kullandıkları ilaçlara, çalıştıkları sektörlerden, maruz kaldıkları ya da kalacakları tıbbi uygulamalara kadar birçok alanda etkili olmaya başlamıştır. Bu nedenle her insan yakından ya da uzaktan biyoteknolojik gelişmeler hakkında bilgi sahibi olmalı, fikir üretmeli ve karar verebilmelidir. Bu bilinçlendirme süreci başta eğitim olmak üzere hükümet politikaları, medya gücü ve özel sektörlerce desteklenmeli ve mümkün olduğu kadar en uygun yaşta yapılmaya başlanmalıdır (Akdamar 2007).

Türkiye’de biyoteknoloji öğretimi sekizinci sınıfta başlamaktadır. 8. sınıf ünitesi olan “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” konularında, mitoz ve mayoz bölünmelerin özellikleri, evreleri, aralarındaki farklara ve benzerliklere, canlı yaşamı için önemlerine yer verilmiştir. Kalıtım ile ilgili olarak, yavruların anne ve babaya benzerlik ve farklılıkları, Mendel çalışmaları, gen, genotip, fenotip kavramları, kalıtsal hastalıklar, genetik hastalıkların teşhis ve tedavisinde bilimsel ve teknoloji gelişmelerin etkisi önemlidir. DNA ve genetik ile ilgili olarak, kalıtsal bilginin genlerce taşınması, DNA modelinin yapılması, DNA’nın kendini eşlemesinin bir modelle açıklanması, nükleotid, gen, DNA, kromozom kavramları arasındaki ilişki, biyoteknolojik gelişmelerin hayatımızdaki önemi konularına yer verilmiştir. Ancak genetik mühendisliği ve biyoteknoloji ile ilgili etkinlikler araştırma, bilgi toplama, tahmin yürütme ve örnek verme düzeylerinde olup uygulamaya yönelik bir tek etkinlik dahi bulunmamaktadır (Kıymaz ve Tarakçioğlu 2002).

2.5. İlgili Araştırmalar

Olsher ve Dreyfus (1999) araştırmalarında orta öğretim öğrencilerinin biyoteknolojiye karşı tutumlarını geliştirmek anlamına gelen “Gösteri ile öğretim”

yaklaşımını kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu araştırmada, 9. sınıf öğrencilerine hücreler arası biyolojik işlemler hakkında, gösteri yoluyla biyoteknoloji öğretildiği söylenmiştir. Bu öğretim yöntemi, moleküler seviyedeki herhangi bir teoriyi anlatan denemeler yerine, teorinin faaliyetle gösterilmesine dayandığı anlatılmıştır. Bu araştırma için üç modül geliştirildiği ve hepsinin aynı örnek üzerinde tasarlandığı belirtilmiştir. Bu modüller uygulandıktan sonra, öğrencilerden spesifik biyoteknoloji konuları ile ilgili sorulara ve sonra kullanımına “izin verilmeli?” ya da “yasaklanmalı mı?” sorularına cevap vermeleri istenmiştir. Öğrencilerin, biyoteknolojiye karşı yapılan tartışmaları anladıkları görülmüştür. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin birçoğu, biyoteknolojiye karşı ılımlı tutum sergilemedikleri ve ahlaki ikilem durumlarında önceliklerini açıkça ortaya koydukları ifade edilmiştir.

Türkmen ve Darçın (2007) çalışmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji konularında bilgi seviyelerini araştırması sonucunda bu konudaki bilgi seviyeleri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Yine aynı fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji başarı düzeyi ve tutumları üzerinde laboratuvar destekli öğrenme yaklaşımının etkisi araştırılmıştır. Yapılan çalışmaya göre fen bilgisi üçüncü sınıf öğrencileri ile biyoloji 4. sınıf öğrencilerinin başarı ön test ve son test puanlarının cinsiyete göre anlamlı bir fark göstermediği bulunmuştur.

Keskin (2003) tarafından yapılan bir araştırmada, poster sunum etkinliğinin gen klonlanması konusunun öğretilmesine etkisini düz anlatım yöntemi ile karşılaştırmıştır. Örneklemi fen bilgisi üçüncü sınıf öğrencilerinin oluşturduğu çalışmanın sonucunda, öğrencinin bizzat hazırlama ve sunma aşamasına katıldığı bir etkinlikle işlenen dersle elde edilen başarının, düz anlatım yönteminin yer aldığı geleneksel yaklaşıma göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Kaytancı (2004) araştırmasını ortaöğretim öğrencilerinin genetik mühendisliğine ilgilerini belirlemek amacıyla yapmıştır. Bu çalışmada, dokuzuncu ve on birinci sınıf öğrencilerine bu konu ile ilgili çift aşamalı bir anket uygulanmıştır. Anketten elde edilen verilere göre; öğrencilerin biyoloji, genetik ve gen mühendisliğine ilgilerinin çok fazla olduğu, dokuzuncu ve on birinci sınıflar arasında

bu konulara ilginin anlamlı bir fark göstermediği ve sınavla öğrenci alan okullarda genetik mühendisliğine ilginin daha fazla olduğu bildirilmiştir.

Darçın ve Türkmen (2006) çalışmalarında Fen bilgisi öğretmen adaylarının güncel biyoteknoloji konuları hakkındaki bilgi düzeylerinin incelenmesi üzerine bir araştırma yapmışlardır. Araştırmacılar tarafından hazırlanan 20 soruluk üçlü derecelendirme ölçeğinin öğrencilere uygulandığı, bu ölçeğin biyoteknolojinin doğası, tarımsal biyoteknoloji, tıbbi biyoteknoloji ve eczacılık, çevre ve biyoteknoloji ve gıda biyoteknolojisi konularını içerdiği belirtilmiştir. Yapılan araştırmanın sonucunda ise, fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknolojinin doğası ile tıbbi biyoteknoloji hakkında az da olsa bilgi sahibi oldukları, ancak diğer güncel biyoteknoloji konuları hakkında oldukça yetersiz bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir.

Bal, Samancı ve Bozkurt (2007), Türkiye’de üniversite öğrencilerinin genetik mühendisliği hakkındaki bilgi ve tutumlarını araştırmıştır. Sonuçlar göstermiştir ki öğrenciler genetik mühendisliğinin temel prensipleri hakkında yeterince bilgiye sahip değildirlir ve tutumları da organizma türlerine ve yapılan uygulamalara göre değişmektedir. Ayrıca öğrencilerin üniversitede gördükleri genetik derslerinin de, genetik mühendisliği ve bu alandaki çalışmalarla ilgili bilgilerinde etkisi fazla görülmemiştir.

Üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji çalışmalarına yönelik bilgi ve görüşlerini belirlemek için yapılan başka bir çalışmada, Biyoloji bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümü öğrencilerinin biyoteknoloji hakkındaki bilgilerinin zayıf ve yetersiz olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin biyoteknoloji çalışmalarını öğrendikleri kaynakların fakülterele göre değiştiği bulunmuştur. Buna göre eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmenliği ve tıp fakültesi klinik öncesi dönem öğrencileri biyoteknoloji çalışmalarını en çok TV haberlerinden öğrenirken, biyoloji bölümü öğrencileri bu çalışmaları daha çok internetten ve derslerden öğrenmektedirler. Öğrencilerin en çok karşılaştıkları çalışmalar dikkate alındığında biyoloji bölümü öğrencilerinin biyoteknoloji çalışmalarını derslerden ve internetten daha spesifik olan biyoteknoloji çalışmalarını takip edebildiklerini, eğitim fakültesi

ve tıp fakültesi öğrencilerinin ise daha popüler haberleri öğrendikleri söylenebilir (Sürmeli ve Sahin, 2009).

Demirci (2008)'in yapmış olduğu çalışmada coğrafya öğretmenlerine 2008 yılında bir anket uygulanmıştır. Anket sonucunda öğretmenlerin biyoteknoloji ve GM gıdalar hakkında yeteri kadar bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür. Öğretmenlerin çoğu biyoteknolojinin kullanımını hastalık tedavisi ve ilaç üretimi için desteklemektedir. Ancak öğretmenlerin, insan hücrelerinin klonlanması, GM gıdaların üretilmesi ve hayvan klonlanmasına ilişkin desteklerinde düşüş görülmüştür. GM gıdalara karşı öğretmenlerin genel tutumu esas olarak olumsuzdur.



BÖLÜM 3

YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde sırası ile araştırmanın modeli, araştırmanın evren ve örnekleme, veri toplama araçları ve verilerin çözümlenmesine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma betimsel tarama modeline göre modellenmiştir. Deneklerin var olan özelliklerinde hiçbir değişiklik yapılmaksızın veri toplanarak, var olan durum hakkında deneklerin görüşleri alınmaya çalışılmıştır. Betimleme yöntemi geçmişe ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmaya konu olan olay, kendi şartları içinde ve olduğu gibi tanımlamaya çalışılır. Olayı değiştirme ve etkileme çabası gösterilmez. Önemli olan bilmek istenen şeyi gözleyip belirleyebilmektir. Bu bağlamda araştırma modeli, öğretmen adaylarının biyoteknoloji konusundaki bilgilerini ve biyoteknoloji uygulamalarına yönelik biyoetik konular hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla dolaylı betimsel tarama modeline dayanmaktadır (Karasar, 2009).

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini Konya içindeki üniversiteler, örneklemini Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 200 öğretmen adayı oluşturmuştur.

3.3. Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırma yönteminin, araştırmanın amacına uygun olduğu varsayılmıştır.
2. Araştırmada elde edilen veriler öğretmen adaylarının sorulara verdikleri cevapların doğruluğu ile sınırlıdır.

3.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma, 2018-2019 öğretim yılında öğrenim gören Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği öğretmen adaylarının biyoteknoloji konusundaki bilgi, tutum, görüş ve değer yargıları ile sınırlıdır.

2. Araştırma, ölçek maddelerinde yer alan ifadeler ile sınırlıdır.

3. Araştırma, anketlere katılan 200 öğretmen adayı ile sınırlıdır.

4. Araştırma, anketlerin cevaplanması sırasında öğretmen adaylarının istekliliği ile sınırlıdır.

3.5. Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak anket formundan yararlanılmıştır. Anket formu üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde öğretmen adaylarının kişisel bilgilerini belirlemek üzere Demografik Bilgi Formu kullanılmıştır. Anketin ikinci bölümünde öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi düzeylerinin belirlenmesi amacıyla hazırlanmış olan 22 maddelik **Biyoteknoloji Bilgi Ölçeği** ne yer verilmiştir (Yüce 2011). 3 seçenekten oluşan ölçek için öğretmen adayları **Doğru, Yanlış** ve **Fikrim Yok** şıklarından birini işaretlemişlerdir. Anketin son bölümünde öğretmen adaylarının biyoteknoloji dersi hakkındaki tutumlarının belirlenmesi amacıyla hazırlanan **Biyoteknoloji Tutum Ölçeği** yer almaktadır (Yazıcı 2009). 46 maddeden ve 5'li likert tipinde seçeneklerden oluşan ölçeğe öğretmen adayları **Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum** ve **Hiç Katılmıyorum** yönünde görüş belirtmişlerdir.

3.6. Verilerin Çözümlemesi

Araştırma için gerekli veriler öğretmen adaylarına uygulanan anket yoluyla elde edilmiştir. Anket yoluyla elde edilen ham veriler bilgisayara aktarılmıştır. Araştırmanın problemlerine cevap bulma sürecinde, SPSS programlarından yararlanılmıştır. Çalışma grubunu oluşturan verilerin analizinde tanımlayıcı

istatistikler (ortalama, yüzde, frekans), bağımsız t-testi ve Anova test kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi: $p < 0,05$ olarak alınmıştır.



BÖLÜM 4

BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde demografik özelliklere ilişkin frekans analizi sonuçları, t testi ve Anova testi analiz sonuçları yer almıştır.

4.1. Demografik Özelliklere İlişkin Bulgular

Öğretmen adaylarının cinsiyetlerine ilişkin frekans dağılımları Tablo 1' de verilmiştir.

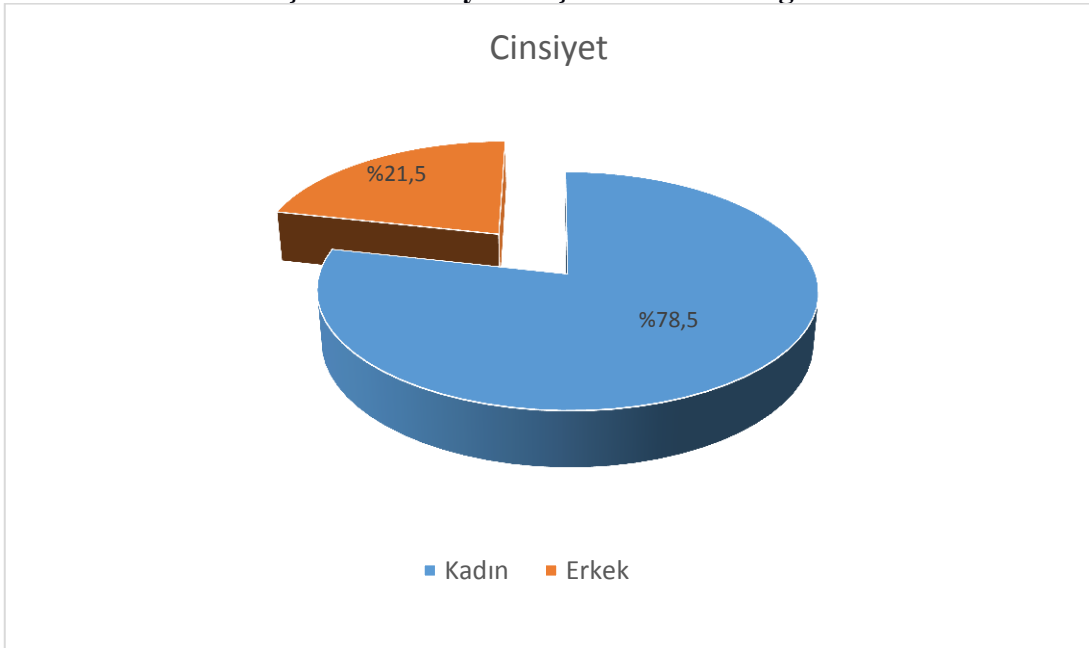
Tablo 1. Öğretmen Adaylarının Cinsiyetlerine İlişkin Frekans Dağılımları

Cinsiyet	Frekans	Yüzde %
Kadın	157	78,5
Erkek	43	21,5
Toplam	200	100,0

Tablo 1'de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 78,5'i kadın öğretmen adaylarından, % 21,5'i ise erkek öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Çalışma grubu içerisinde kadın öğretmen adayları erkeklere oranla daha fazladır.

Cinsiyet dağılımlarına ilişkin grafiksel gösterim Şekil 1'de verilmiştir.

Şekil 1. Cinsiyete İlişkin Pasta Grafiği



4.2. Biyoteknoloji Bilgi Ölçeği Bulguları

Öğretmen adaylarının “Biyoteknoloji, belirli kalıtsal özellikleri inceleyen bir bilim dalıdır.” ifadesine yanıtlarına ilişkin frekans analizi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. “Biyoteknoloji, belirli kalıtsal özellikleri inceleyen bir bilim dalıdır.” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları

	Frekans	Yüzde %
Doğru	55	27,5
Fikrim yok	102	51,0
Yanlış	43	21,5
Toplam	200	100,0

Tablo 2’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 27,5’i doğru yanıtlarken, % 21,5’i yanlış yanıtlamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının % 51’i de bu ifade ile ilgili fikrinin olmadığını belirtmiştir. “Biyoteknoloji, belirli kalıtsal özellikleri inceleyen bir bilim dalıdır.” ifadesine öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı fikrim yok yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının “İnsan genom projesi ile insanın gen haritası çıkarılır.” ifadesine yanıtlarına ilişkin frekans analizi sonuçları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. “İnsan genom projesi ile insanın gen haritası çıkarılır.” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları

	Frekans	Yüzde %
Doğru	180	90,0
Fikrim yok	1	0,5
Yanlış	19	9,5
Toplam	200	100,0

Tablo 3’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 90’ı doğru yanıtlarken, % 9,5’i yanlış yanıtlamıştır. Ayrıca öğretmen adayları % 0,5’i de bu ifade ile ilgili fikrinin

olmadığını belirtmiştir. “İnsan genom projesi ile insanın gen haritası çıkarılır.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının “Genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken sıradan domatesler gen içermezler.” ifadesine yanıtlarına ilişkin frekans analizi sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. “Genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken sıradan domatesler gen içermezler.” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları

	Frekans	Yüzde %
Doğru	174	87,0
Fikrim yok	12	6,0
Yanlış	14	7,0
Toplam	200	100,0

Tablo 4’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 87’si doğru yanıtlarken, % 7’si yanlış yanıtlamıştır. Ayrıca öğretmen adayları % 6’sı da bu ifade ile ilgili fikrinin olmadığını belirtmiştir. “Genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken sıradan domatesler gen içermezler.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının “Klonlama ile yeni genler yaratılır.” ifadesine yanıtlarına ilişkin frekans analizi sonuçları Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. “Klonlama ile yeni genler yaratılır.” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları

	Frekans	Yüzde %
Doğru	139	69,5
Fikrim yok	43	21,5
Yanlış	18	9,0
Toplam	200	100,0

Tablo 5’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 36,5’i doğru yanıtlarken, %9’u yanlış yanıtlamıştır. Ayrıca öğretmen adayları % 21,5’i da bu ifade ile ilgili

fikrinin olmadığını belirtmiştir. “Klonlama ile yeni genler yaratılır.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının “Genom, bir canlının kromozomlarında bulunan genetik şifrelerinin tamamıdır.” ifadesine yanıtlarına ilişkin frekans analizi sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. “Genom, bir canlının kromozomlarında bulunan genetik şifrelerinin tamamıdır.” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları

	Frekans	Yüzde %
Doğru	140	70,0
Fikrim yok	18	9,0
Yanlış	42	21,0
Toplam	200	100,0

Tablo 6’da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 70’i doğru yanıtlarken, %21’i yanlış yanıtlamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının % 9’u da bu ifade ile ilgili fikrinin olmadığını belirtmiştir. “Genom, bir canlının kromozomlarında bulunan genetik şifrelerinin tamamıdır.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının “Genin diğer adı DNA’dır.” ifadesine yanıtlarına ilişkin frekans analizi sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. “Genin diğer adı DNA’dır.” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları

	Frekans	Yüzde %
Doğru	136	68,5
Fikrim yok	61	30,5
Yanlış	3	1,5
Toplam	200	100,0

Tablo 7’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 68,5’i doğru yanıtlarken, %1,5’i yanlış yanıtlamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının % 30,5’i de bu ifade ile ilgili fikrinin olmadığını belirtmiştir. “Genin diğer adı DNA’dır.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının “Kendi türü dışındaki bir türden gen aktarılarak belirli özellikleri değiştirilmiş organizmalara transgenik denir.” ifadesine yanıtlarına ilişkin frekans analizi sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. “Kendi türü dışındaki bir türden gen aktarılarak belirli özellikleri değiştirilmiş organizmalara transgenik denir.” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları

	Frekans	Yüzde %
Doğru	106	53,0
Fikrim yok	6	3,0
Yanlış	88	44,0
Toplam	200	100,0

Tablo 8’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 53’ü doğru yanıtlarken, %44’ü yanlış yanıtlamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının % 3’ü de bu ifade ile ilgili fikrinin olmadığını belirtmiştir. “Kendi türü dışındaki bir türden gen aktarılarak belirli özellikleri değiştirilmiş organizmalara transgenik denir.” ifadesine öğretmen adaylarının yarısından fazlası doğru yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının “Çevre, biyoteknolojinin çalışma alanlarından biri değildir.” ifadesine yanıtlarına ilişkin frekans analizi sonuçları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. “Çevre, biyoteknolojinin çalışma alanlarından biri değildir.” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları

	Frekans	Yüzde %
Doğru	163	81,5
Fikrim yok	19	9,5
Yanlış	18	9,0
Toplam	200	100,0

Tablo 9’da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 81,5’i doğru yanıtlarken, %9’u yanlış yanıtlamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının % 9,5’i de bu ifade ile ilgili fikrinin olmadığını belirtmiştir. “Çevre, biyoteknolojinin çalışma alanlarından biri değildir.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının “Klonlama ile üretilen ilk koyun olan Dolly hala yaşamaktadır.” ifadesine yanıtlarına ilişkin frekans analizi sonuçları Tablo 10 ‘da verilmiştir.

Tablo 10. “Klonlama ile üretilen ilk koyun olan Dolly hala yaşamaktadır.” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları

	Frekans	Yüzde %
Doğru	155	77,5
Fikrim yok	19	9,5
Yanlış	26	13,0
Toplam	200	100,0

Tablo 10’da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 77,5’i doğru yanıtlarken, %13’ü yanlış yanıtlamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının % 9,5’i de bu ifade ile ilgili fikrinin olmadığını belirtmiştir. “Klonlama ile üretilen ilk koyun olan Dolly hala yaşamaktadır.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının “Gen terapisi yöntemi ile insana gen nakledilir ya da hatalı gen onarılarak hastalıklar tedavi edilir.” ifadesine yanıtlarına ilişkin frekans analizi sonuçları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. “Gen terapisi yöntemi ile insana gen nakledilir ya da hatalı gen onarılarak hastalıklar tedavi edilir.” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları

	Frekans	Yüzde %
Doğru	141	70,5
Fikrim yok	16	8,0
Yanlış	43	21,5
Toplam	200	100,0

Tablo 11’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 70,5’i doğru yanıtlarken, %21,5’i yanlış yanıtlamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının % 8’i de bu ifade ile ilgili fikrinin olmadığını belirtmiştir. “Gen terapisi yöntemi ile insana gen nakledilir ya da

hatalı gen onarılarak hastalıklar tedavi edilir.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının “Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji aynı şeydir.” ifadesine yanıtlarına ilişkin frekans analizi sonuçları Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. “Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji aynı şeydir.” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları

	Frekans	Yüzde %
Doğru	151	75,5
Fikrim yok	31	15,5
Yanlış	18	9,0
Toplam	200	100,0

Tablo 12’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 75,5’i doğru yanıtlarken, %9’u yanlış yanıtlamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının % 15,5’i de bu ifade ile ilgili fikrinin olmadığını belirtmiştir. “Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji aynı şeydir.” İfadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının “Deterjanlarda kullanılan enzimler biyoteknolojik yöntemlerle elde edilmektedir.” ifadesine yanıtlarına ilişkin frekans analizi sonuçları Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13. “Deterjanlarda kullanılan enzimler biyoteknolojik yöntemlerle elde edilmektedir.” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları

	Frekans	Yüzde %
Doğru	114	57,0
Fikrim yok	27	13,5
Yanlış	59	29,5
Toplam	200	100,0

Tablo 13’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 57’si doğru yanıtlarken, %29,5’i yanlış yanıtlamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının % 13,5’i de bu ifade ile ilgili fikrinin olmadığını belirtmiştir. “Deterjanlarda kullanılan enzimler biyoteknolojik yöntemlerle elde edilmektedir.” ifadesine öğretmen adaylarının yarısından çoğu doğru yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının “Antibiyotikler biyoteknolojik yöntemlerle elde edilmektedir.” ifadesine yanıtlarına ilişkin frekans analizi sonuçları Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14. “Antibiyotikler biyoteknolojik yöntemlerle elde edilmektedir.” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları

	Frekans	Yüzde %
Doğru	141	70,5
Fikrim yok	16	8,0
Yanlış	43	21,5
Toplam	200	100,0

Tablo 14’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 70,5’i doğru yanıtlarken, %21,5’i yanlış yanıtlamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının % 8’i de bu ifade ile ilgili fikrinin olmadığını belirtmiştir. “Antibiyotikler biyoteknolojik yöntemlerle elde edilmektedir.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının “DNA zincirlerinin kırılıp, farklı DNA parçalarının birbirlerine bağlanması sonucu DNA molekülü oluşur.” ifadesine yanıtlarına ilişkin frekans analizi sonuçları Tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15. “DNA zincirlerinin kırılıp, farklı DNA parçalarının birbirlerine bağlanması sonucu DNA molekülü oluşur.” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları

	Frekans	Yüzde %
Doğru	73	36,5
Fikrim yok	83	41,5
Yanlış	44	22,0
Toplam	200	100,0

Tablo 15’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 36,5’i doğru yanıtlarken, %22’si yanlış yanıtlamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının % 41,5’i de bu ifade ile ilgili fikrinin olmadığını belirtmiştir. “DNA zincirlerinin kırılıp, farklı DNA parçalarının birbirlerine bağlanması sonucu DNA molekülü oluşur.” ifadesine öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı fikrim yok yanıtını yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının “Biyotetik sözleşmesinde her ne sebeple olursa olsun insan klonlanması yasaklanmıştır.” ifadesine yanıtlarına ilişkin frekans analizi sonuçları Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16. “Biyotetik sözleşmesinde her ne sebeple olursa olsun insan klonlanması yasaklanmıştır.” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları

	Frekans	Yüzde %
Doğru	145	72,5
Fikrim yok	7	3,5
Yanlış	48	24,0
Toplam	200	100,0

Tablo 16’da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 72,5’i doğru yanıtlarken, %24’ü yanlış yanıtlamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının % 3,5’i de bu ifade ile ilgili fikrinin olmadığını belirtmiştir. “Biyotetik sözleşmesinde her ne sebeple olursa olsun insan klonlanması yasaklanmıştır.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının “Biyoteknolojide yapılan çalışmalarla küresel ısınmanın önüne geçilebilir.” ifadesine yanıtlarına ilişkin frekans analizi sonuçları Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. “Biyoteknolojide yapılan çalışmalarla küresel ısınmanın önüne geçilebilir.” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları

	Frekans	Yüzde %
Doğru	99	49,5
Fikrim yok	29	14,5
Yanlış	72	36,0
Toplam	200	100,0

Tablo 17’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 49,5’i doğru yanıtlarken, %36’sı yanlış yanıtlamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının % 14,5’i de bu ifade ile ilgili fikrinin olmadığını belirtmiştir. “Biyoteknolojide yapılan çalışmalarla küresel

ısının önüne geçilebilir.” ifadesine öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı doğru yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının “Genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar her zaman normalden daha büyüktür.” ifadesine yanıtlarına ilişkin frekans analizi sonuçları Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. “Genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar her zaman normalden daha büyüktür.” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları

	Frekans	Yüzde %
Doğru	119	59,5
Fikrim yok	35	17,5
Yanlış	46	23,0
Toplam	200	100,0

Tablo 18’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 59,5’i doğru yanıtlarken, %23’ü yanlış yanıtlamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının % 17,5’i de bu ifade ile ilgili fikrinin olmadığını belirtmiştir. “Genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar her zaman normalden daha büyüktür.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının “Genetik yapısı değiştirilmiş yiyecek tüketen bir insanın sahip olduğu genler yok olabilir.” ifadesine yanıtlarına ilişkin frekans analizi sonuçları Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19. “Genetik yapısı değiştirilmiş yiyecek tüketen bir insanın sahip olduğu genler yok olabilir.” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları

	Frekans	Yüzde %
Doğru	108	54,0
Fikrim yok	42	21,0
Yanlış	50	25,0
Toplam	200	100,0

Tablo 19’da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 54’ü doğru yanıtlarken, %25’i yanlış yanıtlamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının % 21’i de bu ifade ile ilgili

fikrinin olmadığını belirtmiştir. “Genetik yapısı değiştirilmiş yiyecek tüketen bir insanın sahip olduğu genler yok olabilir.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının “Genetiği değiştirilmiş meyve ifadesi ile hormonlu meyve ifadesi aynı anlamı içermektedir.” ifadesine yanıtlarına ilişkin frekans analizi sonuçları Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. “Genetiği değiştirilmiş meyve ifadesi ile hormonlu meyve ifadesi aynı anlamı içermektedir.” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları

	Frekans	Yüzde %
Doğru	79	39,5
Fikrim yok	102	51,0
Yanlış	19	9,5
Toplam	200	100,0

Tablo 20’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 39,5’i doğru yanıtlarken, %9,5’i yanlış yanıtlamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının % 51’i de bu ifade ile ilgili fikrinin olmadığını belirtmiştir. “Genetiği değiştirilmiş meyve ifadesi ile hormonlu meyve ifadesi aynı anlamı içermektedir.” ifadesine öğretmen adaylarının yarısından çoğu fikrim yok yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının “Biyoteknolojik yöntemler kullanılarak çevre kirliliği azaltılabilir.” ifadesine yanıtlarına ilişkin frekans analizi sonuçları Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21. “Biyoteknolojik yöntemler kullanılarak çevre kirliliği azaltılabilir.” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları

	Frekans	Yüzde %
Doğru	159	79,5
Fikrim yok	12	6,0
Yanlış	29	14,5
Toplam	200	100,0

Tablo 21’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 79,5’i doğru yanıtlarken, %14,5’i yanlış yanıtlamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının % 6’sı da bu ifade ile ilgili fikrinin olmadığını belirtmiştir. “Biyoteknolojik yöntemler kullanılarak çevre kirliliği azaltılabilir.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının “Elde edilmesi güç ya da pahalı olan maddeler, biyoteknolojik yöntemlerle ve daha ucuza elde edilebilmektedir.” ifadesine yanıtlarına ilişkin frekans analizi sonuçları Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22. “Elde edilmesi güç ya da pahalı olan maddeler, biyoteknolojik yöntemlerle ve daha ucuza elde edilebilmektedir.” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları

	Frekans	Yüzde %
Doğru	144	72,0
Fikrim yok	13	6,5
Yanlış	43	21,5
Toplam	200	100,0

Tablo 22’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 72’si doğru yanıtlarken, %21,5’i yanlış yanıtlamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının % 6,5’i de bu ifade ile ilgili fikrinin olmadığını belirtmiştir. “Elde edilmesi güç ya da pahalı olan maddeler, biyoteknolojik yöntemlerle ve daha ucuza elde edilebilmektedir.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının “Genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar, kısaca GDO ya da GMO olarak adlandırılır.” ifadesine yanıtlarına ilişkin frekans analizi sonuçları Tablo 23’de verilmiştir.

Tablo 23. “Genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar, kısaca GDO ya da GMO olarak adlandırılır.” İfadesine İlişkin Frekans Dağılımları

	Frekans	Yüzde %
Doğru	182	91,0
Fikrim yok	5	2,5
Yanlış	13	6,5
Toplam	200	100,0

Tablo 23’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının % 91’i doğru yanıtlarken, %6,5’i yanlış yanıtlamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının % 2,5’i de bu ifade ile ilgili fikrinin olmadığını belirtmiştir. “Genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar, kısaca GDO ya da GMO olarak adlandırılır.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.

Öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi durumlarının cinsiyetlerine göre farklılaşp farklılaşmadığını gösteren bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre kadın ve erkek öğretmen adaylarının ölçme aracının ölçtüğü boyutlar için almış oldukları puanlar Tablo 24’te sunulmaktadır.

Tablo 24. Cinsiyete Göre Biyoteknoloji Bilgi Ölçeği t-testi Sonuçları

	<i>Cinsiyet</i>	<i>N</i>	\bar{x}	<i>Sx</i>	<i>t</i>	<i>sd</i>	<i>p</i>
<i>Grup</i>	Erkek	43	1,472	0,499			
	Kadın	157	1,509	0,021	-1,019	198	0,309

Tablo 24 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre Biyoteknoloji Bilgi düzeyinde ($t_{(123)} = -1,019$) anlamlı bir fark ($p < 0.05$) bulunmamıştır.

Öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi durumlarının sınıf düzeylerine göre Anova sonuçları Tablo 25’te verilmiştir.

Tablo 25. Sınıf Düzeyine Göre Biyoteknoloji Bilgi Ölçeği Anova Testi Sonuçları

	<i>Sınıf</i>	<i>N</i>	\bar{x}	<i>Sx</i>	<i>sd</i>	<i>Kareler Top.</i>	<i>Kareler Ort.</i>	<i>f</i>	<i>p</i>	
<i>Bilgi</i>	1.Sınıf	58	1,435	0,026 ^b	<i>G. arası</i>	2	0,880	0,440	10,571	0.000
	2.Sınıf	42	1,432	0,311 ^b						
	3.Sınıf	100	1,567	0,204 ^a	<i>G. içi</i>	197	8,203	0,042		
Toplam		200	1,500	0,15		199	9,084			

Tablo 25’ de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi durumlarının sınıf düzeylerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını gösteren tek yönlü varyans analizi (Anova) testi sonuçlarına göre biyoteknoloji bilgi durumu puanında ($F_{(2,123)} = 10,571$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Farklılık bulunan puanlarda farklılığın hangi alanlarda olduğunu bulabilmek için çoklu karşılaştırma testlerinden yararlanılmıştır.

Tablo 26. Dersi Alma Durumuna Göre Biyoteknoloji Bilgi Ölçeği t-testi Sonuçları

	<i>Ders Durumu</i>	<i>N</i>	\bar{x}	<i>Sx</i>	<i>t</i>	<i>sd</i>	<i>p</i>
<i>Grup</i>	Almayan	100	1,435	0,020			
	Alan	100	1,567	0,020	-4,61	200	0,000

Tablo 26 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmen adaylarının dersi alıp almama durumuna göre Biyoteknoloji Bilgi düzeyinde ($t_{(123)} = -4,61$) anlamlı bir farklılık ($p < 0.05$) tespit edilmiştir.

Biyoteknoloji bilgi ölçeğine ilişkin bulgular Tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 27. Biyoteknoloji Bilgi Ölçeğine İlişkin Bulgular

DOĞRU	İnsan genom projesi ile insanın gen haritası	180
	Genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar, kısaca GDO ya da GMO olarak adlandırılır	182
	Genin diğer adı DNA'dır	136
FİKRİ MİYOK	Kendi türü dışındaki bir türden gen aktarılarak belirli özellikleri değiştirilmiş organizmalara transgenik denir	106
	Biyoteknolojide yapılan çalışmalarla küresel ısınmanın önüne geçilebilir	29
	Deterjanlarda kullanılan enzimler biyoteknolojik yöntemlerle elde edilmektedir	27
YANLIŞ	Genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken sıradan domatesler gen içermezler	116
	Klonlama ile üretilen ilk koyun olan Dolly hala yaşamaktadır	26

Tablo 27’ de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının en çok doğru yanıtladığı dört maddenin “İnsan genom projesi ile insanın gen haritası, “Genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar, kısaca GDO ya da GMO olarak adlandırılır”, “Genin diğer adı DNA'dır”, “Kendi türü dışındaki bir türden gen aktarılarak belirli özellikleri değiştirilmiş organizmalara transgenik denir” olduğu gözlenmiştir. Öğretmen adayları en çok “Biyoteknolojide yapılan çalışmalarla küresel ısınmanın önüne geçilebilir”, “Deterjanlarda kullanılan enzimler biyoteknolojik yöntemlerle elde edilmektedir” maddelerine yanlış yanıt vermişlerdir. Ayrıca hakkında fikir belirtmedikleri üç maddenin de “Genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken sıradan domatesler gen içermezler”, “Klonlama ile üretilen ilk koyun olan Dolly hala yaşamaktadır”, “Genin diğer adı DNA'dır” olduğu gözlenmiştir.

Öğretmen adaylarının biyoteknolojiye yönelik tutumlarının cinsiyetlerine göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 28’de sunulmaktadır.

4.2. Biyoteknoloji Tutum Ölçeği Bulguları

Tablo 28. Cinsiyete Göre Biyoteknoloji Tutum Ölçeği t-testi Sonuçları

	<i>Cinsiyet</i>	<i>N</i>	\bar{x}	<i>Sx</i>	<i>t</i>	<i>sd</i>	<i>p</i>
<i>Grup</i>	Erkek	43	3,146	0,841	2,896	198	0,004
	Kadın	157	2,993	0,376			

Tablo 28 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre Biyoteknoloji tutum düzeyinde ($t_{(123)} = 2,896$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ($p < 0.05$) bulunmuştur. Anlamlı farklılık bulunan puanlar sırasıyla incelendiğinde, örnekleme yer alan erkek öğretmen adaylarının risk algısı puanlarının ($\bar{X} = 3,146$), kız öğretmen adaylarına göre ($\bar{X} = 2,993$) daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Öğretmen adaylarının biyoteknoloji tutumlarının sınıf düzeylerine göre Anova testi sonuçları Tablo 29’da verilmiştir.

Tablo 29. Sınıf Düzeyine Göre Biyoteknoloji Tutum Ölçeği Anova Testi Sonuçları

	<i>Sınıf</i>	<i>N</i>	\bar{x}	<i>Sx</i>		<i>sd</i>	<i>Kareler Top.</i>	<i>Kareler Ort.</i>	<i>f</i>	<i>p</i>
<i>Bilgi</i>	1.Sınıf	58	2,987	0,05	<i>G.arası</i> <i>G. içi</i>	2	0,215	0,108	1,104	0.333
	2.Sınıf	42	2,999	0,45		197	19,201	0,097		
	3.Sınıf	100	3,058	0,02						
Toplam		200	3,05	0,02		199	19,416			

Tablo 29’ da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının biyoteknolojiye yönelik tutumlarının sınıf düzeylerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını gösteren tek yönlü varyans analizi (Anova) testi sonuçlarına göre biyoteknoloji tutum puanında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p < 0.05$).

Dersi alma durumuna göre biyoteknoloji tutum ölçeği sonuçları Tablo 30’ da verilmiştir.

Tablo 30. Dersi Alma Durumuna Göre Biyoteknoloji Tutum Ölçeği t-testi Sonuçları

	<i>Ders Durumu</i>	<i>N</i>	\bar{x}	<i>Sx</i>	<i>t</i>	<i>sd</i>	<i>p</i>
<i>Grup</i>	Alan	100	2,993	0,355	-1,48	200	0,141
	Almayan	100	3,058	0,026			

Tablo 30 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmen adaylarının dersi alıp almama durumuna göre Biyoteknoloji tutum puanında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Biyoteknoloji tutum ölçeğine ilişkin bulgular Tablo 31’ de verilmiştir.

Tablo-31: Biyoteknoloji Tutum Ölçeğine İlişkin Bulgular

	Bilim ve teknoloji hayatımızda büyük öneme sahiptir	101
	Doğal yetişen bir domatesi genetiği değiştirilmiş lezzetli bir domatese tercih ederim.	78
T.K	Biyoteknoloji konuları ilgimi çekmez.	77
	Biyoteknolojik gelişmeler insanoğlunun yaşam kalitesini yükseltmektedir.	63
	Biyoteknolojik gelişmeler insanoğlunun yaşam kalitesini yükseltmektedir.	58
K	Genetiği değiştirilen canlılar insan yaşamını daha kolay hale getirir.	50
	Hayvan genleri taşıyan bir patatesi rahatlıkla yerim.	101
	İnsan klonlamak kaliteli nüfusu arttırabilir.	88
	Balık geninden domates elde edilmesinden insanlar rahatsız olmamalıdır.	80

H.K

T.K: Tamamen katılıyorum

K:Kararsızım

H.K: Hiç katılmıyorum

Tablo 31’ de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının en çok katıldıkları üç maddenin “Bilim ve teknoloji hayatımızda büyük öneme sahiptir, “Doğal yetişen bir domatesi genetiği değiştirilmiş lezzetli bir domatese tercih ederim.”, “Biyoteknoloji konuları ilgimi çekmez” olduğu gözlenmiştir. Öğretmen adayları en çok “Hayvan genleri taşıyan bir patatesi rahatlıkla yerim.”, “İnsan klonlamak kaliteli nüfusu arttırabilir.”, “Balık geninden domates elde edilmesinden insanlar rahatsız olmamalıdır.” maddelerine katılmadıklarını belirtmiştir. Ayrıca hakkında fikir belirtmedikleri üç maddenin de “Biyoteknolojik gelişmeler insanoğlunun yaşam kalitesini yükseltmektedir.”, “Biyoteknolojik gelişmeler insanoğlunun yaşam kalitesini yükseltmektedir.”, “Genetiği değiştirilen canlılar insan yaşamını daha kolay hale getirir.” olduğu gözlenmiştir.

SONUÇ

Araştırma kapsamında öğretmen adaylarının biyoteknoloji konusundaki bilgilerini ve biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumları hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla Fen Bilgisi Eğitimi öğretmen adaylarına anket uygulanmıştır. Elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılmış ve yapılan istatistiksel analiz sonucunda aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

- Yapılan bu çalışma içinde kadın öğretmen adaylarının sayısı erkek öğretmen adaylarının sayısından fazladır.

Biyoteknoloji bilgi ölçeğine göre sonuçlar;

- Öğretmen adaylarının “Biyoteknoloji, belirli kalıtsal özellikleri inceleyen bir bilim dalıdır.” İfadesine çoğunluk fikrim yok yanıtını vermiştir.(%51)
- Öğretmen adaylarının “İnsan genom projesi ile insanın gen haritası çıkarılır.” ifadesine %90’ı doğru yanıtını vermiştir.
- Öğretmen adaylarının “Genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken sıradan domatesler gen içermezler.” İfadesine büyük çoğunluk doğru yanıtını vermiştir (%87,0)
- Öğretmen adaylarının “Klonlama ile yeni genler yaratılır.” İfadesine büyük çoğunluk doğru yanıtını vermiştir (%69,5).
- “Genom, bir canlının kromozomlarında bulunan genetik şifrelerinin tamamıdır.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.
- “Kendi türü dışındaki bir türden gen aktarılarak belirli özellikleri değiştirilmiş organizmalara transgenik denir.” ifadesine öğretmen adaylarının yarısından fazlası doğru yanıtını vermiştir.
- “Çevre, biyoteknolojinin çalışma alanlarından biri değildir.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.
- “Klonlama ile üretilen ilk koyun olan Dolly hala yaşamaktadır.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.

- “Gen terapisi yöntemi ile insana gen nakledilir ya da hatalı gen onarılarak hastalıklar tedavi edilir.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.
- “Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji aynı şeydir.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.
- “Deterjanlarda kullanılan enzimler biyoteknolojik yöntemlerle elde edilmektedir.” ifadesine öğretmen adaylarının yarısından çoğu doğru yanıtını vermiştir.
- “Antibiyotikler biyoteknolojik yöntemlerle elde edilmektedir.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.
- “DNA zincirlerinin kırılıp, farklı DNA parçalarının birbirlerine bağlanması sonucu DNA molekülü oluşur.” ifadesine öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı fikrim yok yanıtını vermiştir.
- “Biyoetik sözleşmesinde her ne sebeple olursa olsun insan klonlanması yasaklanmıştır.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.
- “Biyoteknolojide yapılan çalışmalarla küresel ısınmanın önüne geçilebilir.” ifadesine öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı doğru yanıtını vermiştir.
- “Genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar her zaman normalden daha büyüktür.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunlukla doğru yanıtını vermiştir.
- “Genetik yapısı değiştirilmiş yiyecek tüketen bir insanın sahip olduğu genler yok olabilir.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.
- “Genetiği değiştirilmiş meyve ifadesi ile hormonlu meyve ifadesi aynı anlamı içermektedir.” ifadesine öğretmen adaylarının yarısından çoğu fikrim yok yanıtını vermiştir.
- “Biyoteknolojik yöntemler kullanılarak çevre kirliliği azaltılabilir.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.

- “Elde edilmesi güç ya da pahalı olan maddeler, biyoteknolojik yöntemlerle ve daha ucuza elde edilebilmektedir.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.
- “Genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar, kısaca GDO ya da GMO olarak adlandırılır.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu doğru yanıtını vermiştir.

Biyoteknoloji tutum ölçeğine göre sonuçlar;

- “Bilim ve teknoloji hayatımızda büyük öneme sahiptir.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu tamamen katılıyorum yanıtını vermiştir.
- “Bilimsel ve teknolojik gelişmeleri çok merak ederim.” ifadesine öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı tamamen katılıyorum yanıtını vermiştir.
- “Bilim ve teknolojiyi çok önemsemiyorum.” ifadesine öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı tamamen katılıyorum yanıtını vermiştir.
- “Biyoteknolojik gelişmeler insanoğlunun yaşam kalitesini yükseltmektedir.” ifadesine öğretmen adaylarının yarısından çoğu tamamen katılıyorum yanıtını vermiştir.
- “Biyoteknoloji insan hayatına yarardan çok zarar vermektedir.” ifadesine öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı tamamen katılıyorum yanıtını vermiştir.
- “Biyoteknolojik gelişmeler insanoğlunun yaşam kalitesini yükseltmektedir.” ifadesine öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı kararsızım yanıtını vermiştir.
- “Biyoteknolojik gelişmelerle ilgili daha çok bilgilenmek isterim.” ifadesine öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı tamamen katılıyorum yanıtını vermiştir.
- “Biyoteknolojik gelişmeler insanoğlunun geleceği konusunda beni kaygılandırıyor.” ifadesine öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı kararsızım yanıtını vermiştir.
- “Biyoteknoloji konusunda öğrendiklerimizi günlük hayatta kullanamayacağımızı düşünüyorum.” ifadesine öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı katılıyorum yanıtını vermiştir.

- “Derslerde biyoteknoloji hakkında daha çok şey öğrenmek isterim.” ifadesine öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı tamamen katılıyorum yanıtını vermiştir.
- “Biyoteknoloji konuları ilgimi çekmez.” ifadesine öğretmen adaylarının yarısından çoğu tamamen katılıyorum yanıtını vermiştir.
- “Biyoteknoloji ile ilgili konular fen müfredatında daha fazla yer almalıdır.” ifadesine öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı tamamen katılıyorum yanıtını vermiştir.
- “Biyoteknoloji ile ilgili konuları öğrenmekten zevk duyarım.” ifadesine öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı tamamen katılıyorum yanıtını vermiştir.
- “Biyoteknoloji ile ilgili laboratuvarında daha çok deney yapmak isterim.” ifadesine öğretmen adaylarının yarısından çoğu tamamen katılıyorum yanıtını vermiştir.
- “Biyoteknolojik ürünler insan sağlığına çok zarar verir.” ifadesine öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı kararsızım yanıtını vermiştir.
- “Biyoteknoloji ile canlıların genetik yapısı değiştirildiğinden doğanın dengesi bozulmaktadır.” ifadesine öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı kararsızım yanıtını vermiştir.
- “Genetik olarak değiştirilmiş bakterilerden elde edilen bir ilacı rahatlıkla içerim.” ifadesine öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı hiç katılmıyorum yanıtını vermiştir.
- “Genetiği değiştirilmiş besleyici ve ucuz gıdaları daha fazla tüketmek isterim.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu hiç katılmıyorum yanıtını vermiştir.
- “Doğal yetişen bir domatesi genetiği değiştirilmiş lezzetli bir domatese tercih ederim.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu tamamen katılıyorum yanıtını vermiştir.
- “Hayvan genleri taşıyan bir patatesi rahatlıkla yerim.” ifadesine öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu hiç katılmıyorum yanıtını vermiştir.
- “İnsanlar için üretilen bir ilaç önce hayvanlar üzerinde denenmelidir.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu kararsızım yanıtını vermiştir.

- “Tütün bitkisinden insan kanı elde edilmesini yadırgıyorum.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu kararsızım yanıtını vermiştir.
- “Hayvanların klonlanmasını sağlık amaçlı olursa onaylarım.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu kararsızım yanıtını vermiştir.
- “Hayvanların klonlanmasını gereksiz buluyorum.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu kararsızım yanıtını vermiştir.
- “Organ üretimi için insan embriyosu klonlanabilir.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu hiç katılmıyorum yanıtını vermiştir
- “Aynı canlıdan birçok kopya yapılmasını kabul edilemez buluyorum.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu tamamen katılıyorum yanıtını vermiştir.
- “Bitkilerin genleriyle oynanması sonucu hayvanlardaki gibi yaratık bitkiler oluşabilir.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu tamamen katılıyorum yanıtını vermiştir.
- “Genetiği değiştirilmiş mikroorganizmaların doğaya salınması riskli olabilir.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu tamamen katılıyorum yanıtını vermiştir.
- “Genetiği değiştirilen canlılar insan yaşamını daha kolay hale getirir.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu kararsızım yanıtını vermiştir.
- “Bilmediğimiz genler taşıyan besinler sağlığınıza zarar vererek bizi hastalandırabilir.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu tamamen katılıyorum yanıtını vermiştir.
- “Balık geninden domates elde edilmesinden insanlar rahatsız olmamalıdır.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu hiç katılmıyorum yanıtını vermiştir.
- “İnsan klonlamak kaliteli nüfusu arttırabilir.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu hiç katılmıyorum yanıtını vermiştir.
- “İnsan ve hayvan genlerinin birleştirilerek transgenik embriyolar üretilmesini destekliyorum.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu hiç katılmıyorum yanıtını vermiştir.

- “Ebeveynler doğacak çocuklarının hangi özellikte olacağını belirleyebilme imkanına sahip olmalıdır.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu hiç katılmıyorum yanıtını vermiştir.
- “Hastalıkların insanların genlerinin değiştirilmeden tedavi edilmesi gerekir.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu tamamen katılıyorum yanıtını vermiştir.
- “Gelişen biyoteknoloji insanların etik değerlerini zayıflatmaktadır.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu tamamen katılıyorum yanıtını vermiştir.
- “Genetik mühendisliği insan yaşamını çıkmaza sokmaktadır.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu kararsızım yanıtını vermiştir.
- “Hayvandan bitkiye gen transferi ile garip yaratıklar ortaya çıkabilir.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu katılıyorum yanıtını vermiştir.
- “Bakterilerden çamaşır ve bulaşık deterjanı elde edilmesini garipsiyorum.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu katılmıyorum yanıtını vermiştir.
- “İnsandan tavuğa gen ilavesi ile kilo aldırmayan tavuk üretilmesi çok iyi bir gelişmedir.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu hiç katılmıyorum yanıtını vermiştir.
- “Tıbbi araştırmalar için genetiği değiştirilmiş organizmalar sürekli üretilmelidir.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu kararsızım yanıtını vermiştir.
- “Biyoteknolojinin ilerlemesiyle birlikte etik kaygılar da artmaktadır.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu tamamen katılıyorum yanıtını vermiştir.
- “Genetik çalışmalar tüm tartışmalara ve tüm olumsuzluklara rağmen devam ettirilmelidir.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu kararsızım yanıtını vermiştir.
- “Genetiği değiştirilen bitki ve hayvanlar, tarımda kimyasal ilaçlardan daha faydalıdır.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu kararsızım yanıtını vermiştir.

- “Biyoteknoloji ile doğada hiç bulunmayan canlıların üretilmesi beni mutlu ediyor.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu kararsızım yanıtını vermiştir.
- “Genetik hastalıkların anne karnında tespitinin pahalı olması ülke için iyi bir gelir kaynağıdır.” ifadesine öğretmen adaylarının çoğunluğu hiç katılmıyorum yanıtını vermiştir.

TARTIŞMA

Bu araştırmada öğretmen adaylarının biyoteknoloji konusunda bilgilerinin, cinsiyete göre göstermiş olduğu farklılık anlamlı olarak bulunmamıştır. Literatürde bu konuyla ilgili yapılan diğer çalışmalara bakıldığında lise ve üniversitede okuyan öğrencilerin biyoteknoloji konusundaki bilgi seviyelerinin öğrencilerin cinsiyetleri bakımından herhangi bir farklılık göstermediği görülmüştür (Özel vd. 2009). Özdemir vd. (2010)’nin, üniversite öğrencilerinin bilgi düzeyi ve tutumlarının belirlendiği çalışmada öğrencilerin GDO’ ya karşı tutumları ile cinsiyet arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Balemen (2009), tarafından yapılan araştırmada biyoloji öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre bilgi düzeylerinin anlamlı bir şekilde farklılık göstermediği belirlenmiştir. Yüce ve Yalçın (2012)’ nin yaptıkları çalışmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji konusundaki bilgilerinin, cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Biyoteknoloji Bilgi Ölçeğine verilen yanıtlar doğrultusunda öğretmen adayları büyük oranda “İnsan genom projesi ile insanın gen haritası çıkarılır.” ifadesinin doğruluğunu belirtmişlerdir. Yine Yüce ve Yalçın (2012)’nin çalışmasında da “İnsan genom projesi ile insanın gen haritası çıkarılır” ifadesi öğrencilerin % 82,5’i tarafından en çok doğru cevap verilen ifade olmuştur.

Ayrıca öğretmen adaylarının hakkında fikir belirtmedikleri ifadenin ise “Kendi türü dışındaki bir türden gen aktararak belirli özellikleri değiştirilmiş organizmalara transgenik denir.” olduğu görülmüştür. Yüce (2011)’nin yaptığı araştırmada da araştırmacılar yine benzer olarak % 38,1 oranında doğru yanıt vermişlerdir.

Biyoteknoloji Tutum Ölçeğine verilen yanıtlar doğrultusunda öğretmen adaylarının en çok “Bilim ve teknoloji hayatımızda büyük öneme sahiptir.” ifadesine katıldıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının en çok “Hayvan genleri taşıyan bir patatesi rahatlıkla yerim.” ifadesine katılmadıkları gözlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının en çok “Biyoteknolojik gelişmeler insanoğlunun yaşam kalitesini yükseltmektedir.” ifadesi hakkında kararsız kalmışlardır.

Öğretmen adaylarının yarısından çoğunun doğru cevap verdiği konuları aşağıdaki gibi listeleyebiliriz:

- Genetik (DNA, gen ve kromozom)
- İnsan genom projesi
- Kopyalama
- Çevre
- Gen terapisi
- İlaç üretimi
- Biyoteknolojinin yapılış amacı

Lock ve Miles (1993)'in, İngiltere’de lise öğrencileriyle yaptıkları bir araştırması sonucunda, 188 öğrencinin yarısından fazlasının genetik mühendisliği ve biyoteknolojinin ne anlama geldiğini bile bilmedikleri ve bunlar ile ilgili bir örnek bile veremedikleri görülmüştür. Buna karşın bitkiler ve bakteriler üzerine yapılan biyoteknoloji uygulamalarına yönelik olumlu, hayvanlar üzerine yapılan biyoteknoloji uygulamalarına yönelik ise olumsuz tutum gösterdikleri belirlenmiştir.

Yaptığımız çalışmada biyoteknoloji dersini alan öğretmen adayları ile dersi almayan öğretmen adaylarının tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Olsher ve Dreyful (1999), öğrencilerle yaptıkları çalışmada genetik ve biyoteknoloji dersini alan öğrenciler ile genetik ve biyoteknoloji dersini almayan öğrencilerin tutum değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Buna karşın Chen ve Raffan (1999), İngiltere ve Tayvan’daki lise öğrencileriyle yaptıkları bir araştırma sonucunda biyoloji dersleri alan öğrencilerin diğer öğrencilere göre biyoteknoloji çalışmalarına yönelik daha iyi bir tutum gösterdikleri belirlenmiştir.

ÖNERİLER

- Bu araştırma farklı bir bölgede ve farklı ildeki fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yapılabilir.
- Fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanan bu araştırmanın fen bilgisi dersi alan her kademedeki öğretmen adaylarına uygulanması önerilmektedir.
- Bu araştırma Fen bilgisi öğretmenlerine de uygulanabilir.
- Biyoteknoloji dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarına lisans eğitimlerinde daha kapsamlı şekilde anlatılarak, ders içeriğine daha fazla yer verilebilir.
- Biyoteknoloji eğitimi hakkında bilimsel çalışmalar desteklenerek daha fazla araştırma yapılmalı, tezler ve makaleler yayınlanmalıdır.
- “Genetik” ya da “Genetik ve Biyoteknoloji” derslerinin öğrencilerin biyoteknolojiye karşı tutum geliştirmesinde etkili olmadığı söylenebilir. Bu yüzden bu konuda, öğrenciye sadece bilgi vermek değil, onların tutum geliştirmesine olanak sağlayacak ortamlar yaratılabilir.

KAYNAKLAR

Akalın, E. (2006). *İlaç, Sağlık Hizmetleri ve Biyoteknoloji*. Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013 İlaç Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu-Ek. 12 Ocak.

Akdamar, H. A. (2007). Biyoteknoloji Yüksek Lisans Programı. Anadolu Üniversitesi İleri Teknolojiler Araştırma Birimleri Biyoteknoloji Bilim Dalı.

Allen, E.E. and Hood, L. (2000). Biotechnology, Inquiry and Public Education. *Trends in Biotechnology*, 18(8).

Arda, M. (1990). *Biyoteknoloji*, KÜKEM Derneği Bilimsel Yayınları No.1, Ankara,1s

Bal, Ş. Keskin Samancı, N. ve 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.

Bhatia, S.C. (2005). *Textbook of Biotechnology*. India: Atlantic publishers and distributors

Bayraç, A. T. Kalemtaş, G. Baloğlu, M. C. ve Kavas, M. (2011). *Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar*. ODTÜ Bilim ve Toplum Kitapları Dizisi, 90, Türkiye.

Brainard, J. (2005). Washington Update. *Chronicle Of Higher Education*.

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.

Çetiner, S. (2002). *Türkiye ve Dünyada Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenesi: Sorunlar ve Öneriler*. Ed. Prof. Dr. Mehmet Öztürk. Avrasya Dosyası, Moleküler Biyoloji ve Gen Teknolojileri Özel Sayı.

Çırakoğlu, B. (2002). *Genetik Uygulamalar*. *Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi*, Mayıs Sayısı; 2-19.

Darçın, E.S. and Türkmen, L. (2006). A Study of Perspective Turkish Science Teachers' Knowledge at the Popular Biotechnological Issues.

Demir, A. (2007). *Atık Sulardaki Kromun Biyolojik ve Kimyasal Gideriminin Fayda - Maliyet Analizi*. 6. Ankara Biyoteknoloji Günleri: Biyoteknoloji, Biyogüvenlik ve Sosyo-ekonomik Yaklaşımlar, 9 s. Ankara.

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

DPT (2000). *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. Biyoteknoloji ve Biogüvenlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. DPT:2515, ÖİK:533 Ankara.

Ekinci, M. S. Akyol, İ. Karaman, M. ve Özköse, E. (2005). *Hayvansal Biyoteknoloji Uygulamalarında Güncel Gelişmeler* KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi, 8(2) Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Kahramanmaraş.

Erbaş, H. (2008). *Türkiye'de Biyoteknoloji ve Toplumsal Kesimler: Profesyoneller, Kentsel Tüketiciler ve Köylüler*. Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü Yayınları No: 4, 222 s. Ankara.

Fields, S. (2001). *Proteomics in genomeland*. *Science Magazine*, 291(5507); 1221 – 1224.

France, B. (2007). *Location, location, location: Positioning biotechnology education for the 21st century*. *Studies in Science Education*, 43(1); 88-122.

Galamas, F. (2009). *Biotechnology and biological weapons: Challenges to the U.S. regional stability strategy*. *Comparati ve Strategy*, 28(2); 164-169.

Gürkan, G. (2013) *Fen Bilgisi öğretmen adayları ve öğretmenlerinin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği bilgi düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Güven, K. (1999). *Biyoteknoloji*. Anadolu Üniversitesi Açık öğretim Fakültesi, İlköğretim Öğretmenliği Lisans Tamamlama Programı.

Hails, R. (2004). *Bioethics for Technology? Current Opinion in Biotechnolgy*. 15, 250253.

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

Ho, M. W. (1999). *Genetic Engineering: Dream or Nightmare*. Gilland Mc Millan Ltd. Dublin.

Iltis, A. S. (2006). *Look Who's Talking: The Interdisciplinarity of Bioethics and the Implications for Bioethics Education*. *Journal of Medicine and Philosophy*, 31:629–641.

İzmirlioğlu, A. (2000). *Biyoteknoloji ve Biogüvenlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. Devlet Planlama Teşkilatı, 58 s. Ankara.

James, C. (2009). *2009 Yılında Üretilen Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Ürünlerin (GDO) Global Durumunun Özeti*. ISAAA Kurucusu ve Yöneticisi

Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım

Kaya, N. *Birlikte Öğrenme Gruplarında Pratik Deney ve Materyal Tasarımları ile*

Biyoteknoloji Öğretiminin Başarı ve Tutum Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi,

Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2009.

Kaynar, P. (2010). Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizmalar (GDO)'a Genel Bir Bakış. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 66(4); 177-185.

Kaytancı, T. E. (2004). *Ortaöğretim öğrencilerinin genetik mühendisliğine ilgilerinin belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Keskin, N. (2003). *Fen Bilgisi Eğitimi 3. Sınıf Öğrencilerinin Gen Klonlama Konusunu Öğrenmelerine Poster Sunumu Etkinliğinin Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kıymaz, T. ve Tarakçıoğlu M. (2002). *Biyoteknoloji Alanındaki Gelişmelerin Yansımaları ve Türkiye'nin Politika Seçenekleri*. Planlama Dergisi, Devlet Planlama Teşkilatı'nın kuruluşunun 42. 235-242.

Kızıroğlu, D. (2004). Genel Biyoloji Canlılar Bilimi. Ankara: Birlik Matbaacılık Yayıncılık.

Klop, T, Severiens, S.E, Knippelsbc, M.C.J.P. Mil, M.H.W. Greert, T.M. and Dam, T. 2010. Effects of a science education module on attitudes towards modern biotechnology of secondary school students. *International Journal of Science Education*, 32(9); 1127-1150.

Kramer, M.G. Redenbaugh, K.1994. Commercialization Of A Tomato With An Antisense Polygalacturonase Gene; The FLAVR SAVR TMT omato Story. *Euphytica* 79: 293-297.

Lock,R. and Miles,C.(1993). Biotechnology and Genetic Engineering: Students' Knowledge and Attitudes *Journal of Biological Education*, 27(4).

Maagd, R.A. (2007). *Theuse of bacillusthuringiensi scrystal proteins for insect control*. 6th Ankara Biotechnology Days: Biotechnology, Biosafety and Socio-economic Approaches, 14 s. Ankara.

McGehee, M.R. (1999). *Methodsand Techniquesfor Production of Genetically Modied Maize at Monsanto Global Seed*. Southern Illinois University Carbondale, 2-25.

Mepham, B. (2005). *Bioethics An Introduction For The Biosciences*. Oxford Universty Press.

Northoff, E. (2000). *Faostresses potential of biotechnology but calls forcaution*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Press Release 00/17.

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.

Orbay, M. T. Özdoğan, F, Öner, M. Kara, S, Gümüş. 2003. Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I-II" Dersinde Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Önerileri.Milli Eğitim Dergisi, 157 <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/157/orbay.htm> (14.03.2009)

Ölmez Çakır, S. Özdemir, A.H.2006. TTGV. İrlanda Biyoteknoloji, Çalışma ve Gezisi Raporu Mayıs.

Öcal Giray, O. (2006). *Moleküler Biyoloji-Biyoteknoloji ve Genetik Araştırmalar* Merkezi Strateji Raporu 2007 – 2010, 1-101, İstanbul.

Özdemir, O. (2005). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Genetik ve Biyoteknoloji Konularına İlişkin Kavram Yanılgıları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (20): 49-62.

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, M. Erdoğan, M. Uşak, M. ve Prokop, P. (2009). Lise Öğrencilerinin Biyoteknoloji Uygulamalarına Yönelik Bilgileri ve Tutumları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. 9. 297-328.

Özgen, M. ve Sancak, C (2005). *Tarım Teknolojilerinde Yeni Yaklaşımlar ve Uygulamalar: Bitki Biyoteknolojisi*. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, 315-342.

Prakash, C.S. and Wambugu, F.M. (2009). *The Benefits of biotechnology: Scientific assessments of agricultural biotechnology's role in a safer, healthier world*. Biotechnology and the Global Community, 23 s. U.S.

Smith, J. E. (2004). *Biotechnology*. UK: Cambridge University Press.

Strickland, D. (2007). *Guide to biotechnology*. Biotechnology Industry Organization (BIO), 132 s. Washington.

Sürmeli, H. ve Sahin, F. (2009). Üniversite Öğrencilerinin Biyoteknoloji Çalışmalarına Yönelik Bilgi ve Görüşleri. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 3(37). 33- 45.

Şahin, T. (2003). *Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Biyoteknoloji*. SÜMAE YUNUS Araştırma Bülteni, 3:1.

Thieman, W.J. and Palladino, M.A. (2004). *Introduction to biotechnology*. Benjamin Cummings, 350 s. U.S.

Tiryaki, İ. ve Acar, Z. (2005). Genetik Yapısı Değiştirilmiş Bitkiler: Dünü, Bugün ve Geleceği. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2):121-126.

Tolun, A. (2002). Biyoteknoloji ve İnsan Sağlığı *Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi*, Mayıs sayısı, 9-9.

Totzke, D.E. 2008. “Anaerobic Treatment Technology” Overview. *Applied Technologies*,

Tübitak, (2004). *Biyoteknoloji ve Gen Teknolojileri Stratejileri*. Vizyon2023, Ağustos

Türker, M. (2008). *Anaerobik Biyoteknoloji ve Biyogaz Üretimi Dünya’da Ve Türkiye’de Eğilimler*. VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, İstanbul

Türkmen, L. ve 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.

Ulutin, T. (2005). *İnsan Genom Projesi*. Moleküler Hematoloji Ve Sitogenetik Alt Komitesi Temel Moleküler Hematoloji Kursu.

Yazıcı, N. N. (2009). “*Bilim Kurgu ile Biyoetik Grup Tartışmalarının Biyoteknolojiye Yönelik Tutumlar ve Akademik Başarı Üzerine Etkileri*”, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Muğla.

Yılmaz, B. (2008). *Biyoteknoloji Ürünü Olan Büyüme Hormonu, İnsülin ve Estradiolün Farmasötik Preparatlarda, İnsan ve Tavşan Plazmalarında Farklı Analitik Yöntemler ile Miktar Analizi*. Doktora tezi (basılmamış), Atatürk Üniversitesi, 177s. Erzurum.

Yiğit, H. Çiçek, Y. ve Eker, İ. (2009). *Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği ile İlgili Bazı Kavramların Anlaşılma Düzeyi*. Tübitak-Bideb Y.İ.B.O. Öğretmenleri (Fen ve Teknoloji, Fizik, Kimya, Biyoloji ve Matematik)

Proje Danışmanlığı Eğitimi Çalışma Programı Çalıştay Raporu 2009–2 23–30
Haziran 2009, Tüside-Gebze.

Yüce, Z. (2011) “*Fen Bilgisi Öğretmenliği Öğrencilerinin Biyoteknoloji Konusundaki Bilgileri ve Biyoteknoloji Uygulamalarına Yönelik Biyoetik Yaklaşımları: Tutum, Görüş ve Değer Yargıları*”, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.

Yüce, Z. ve Yalçın, N. (2012, Haziran). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji konusundaki bilgi düzeyleri. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde, Türkiye

EKLER

EK 1

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİYOTEKNOLOJİYE YÖNELİK TUTUM VE YARGILARI

Bu ölçme aracı, siz öğretmen adaylarının biyoteknoloji konusundaki bilgilerinizi ve biyoteknoloji uygulamalarına yönelik biyoetik konular hakkındaki görüşlerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır.

Bu ölçme aracı; kişisel bilgiler bölümü, biyoteknoloji konusundaki bilgi düzeyi ve biyoteknoloji uygulamalarına yönelik biyoetik konular hakkındaki görüşlerinizi belirlemeyi amaçlayan üç bölümden oluşmaktadır. Bu amaç ile elde edilecek olan veriler, sadece bilimsel amaçlar için kullanılacaktır. Araştırma kapsamında kişisel değerlendirmelere yer verilmeyeceği için adınızı, soyadınızı ya da kendinizi tanıttığınız bir bilgiyi ölçek üzerine yazmanıza gerek yoktur.

Araştırmanın sağlıklı sonuçlar vermesi için, ölçekteki ifadeleri değerlendirirken içten ve titiz davranmakla birlikte ifadelerin tümüne cevap vermeniz büyük önem arz etmektedir.

Değerli zamanınızı ayırdığınız ve araştırmaya yapacağınız katkılarınız için şimdiden teşekkür eder, saygılar sunarım.

Veysel ARSLANKARA
Necmettin Erbakan Üni.
Eğitim Bilimleri Ens.
Fen Bilgisi Öğrt. A.B.D
2019

* Gerekli

KİŞİSEL BİLGİLER

1.Cinsiyetiniz*

- Bay
- Bayan

Bu gerekli bir sorudur

2.Sınıfınız*

- 1
- 2
- 3
- 4
- Diğer:

Bu gerekli bir sorudur

3.Üniversitede Aşağıdaki Derslerden Hangisini Aldınız ya da Almaktasınız?*

- Genetik
- Biyoteknoloji
- Genetik ve Biyoteknoloji
- Hiçbiri

Bu gerekli bir sorudur

EK 2.**BİYOTEKNOLOJİ BİLGİ ÖLÇEĞİ**

1.Biyoteknoloji, belirli kalıtsal özellikleri inceleyen bir bilim dalıdır.*

- Doğru
- Fikrim Yok
- Yanlış

Bu gerekli bir sorudur

2.İnsan genom projesi ile insanın gen haritası çıkarılır.*

- Doğru
- Fikrim Yok
- Yanlış

Bu gerekli bir sorudur

3.Genetiği değiştirilmiş domatesler gen içerirken sıradan domatesler gen içermezler*

- Doğru
- Fikrim Yok
- Yanlış

Bu gerekli bir sorudur

4.Klonlama ile yeni genler yaratılır*

- Doğru
- Fikrim Yok
- Yanlış

Bu gerekli bir sorudur

5.Genom, bir canlının kromozomlarında bulunan genetik şifrelerinin tamamıdır*

- Doğru
- Fikrim Yok
- Yanlış

Bu gerekli bir sorudur

6.Genin diğer adı DNA'dır*

- Doğru
- Fikrim Yok
- Yanlış

Bu gerekli bir sorudur

7.Kendi türü dışındaki bir türden gen aktarılarak belirli özellikleri değiştirilmiş organizmalara transgenik denir*

- Doğru
- Fikrim Yok
- Yanlış

Bu gerekli bir sorudur

8.Çevre, biyoteknolojinin çalışma alanlarından biri değildir*

- Doğru
- Fikrim Yok
- Yanlış

Bu gerekli bir sorudur

9.Klonlama ile üretilen ilk koyun olan Dolly hala yaşamaktadır*

- Doğru
- Fikrim Yok
- Yanlış

Bu gerekli bir sorudur

10.Gen terapisi yöntemi ile insana gen nakledilir ya da hatalı gen onarılarak hastalıklar tedavi edilir*

- Doğru
- Fikrim Yok
- Yanlış

Bu gerekli bir sorudur

11.Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji aynı şeydir.*

- Doğru
- Fikrim Yok
- Yanlış

Bu gerekli bir sorudur

12.Deterjanlarda kullanılan enzimler biyoteknolojik yöntemlerle elde edilmektedir.*

- Doğru
- Fikrim Yok
- Yanlış

Bu gerekli bir sorudur

13.Antibiyotikler biyoteknolojik yöntemlerle elde edilmektedir*

- Doğru
- Fikrim Yok
- Yanlış

Bu gerekli bir sorudur

14.DNA zincirlerinin kırılıp, farklı DNA parçalarının birbirlerine bağlanması sonucu DNA molekülü oluşur.*

- Doğru
- Fikrim Yok
- Yanlış

Bu gerekli bir sorudur

15. Biyoetik sözleşmesinde her ne sebeple olursa olsun insan klonlanması yasaklanmıştır*

- Doğru
- Fikrim Yok
- Yanlış

Bu gerekli bir sorudur

16.Biyoteknolojide yapılan çalışmalarla küresel ısınmanın önüne geçilebilir*

- Doğru
- Fikrim Yok
- Yanlış

Bu gerekli bir sorudur

17.Genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar her zaman normalden daha büyüktür*

- Doğru
- Fikrim Yok
- Yanlış

Bu gerekli bir sorudur

18.Genetik yapısı değiştirilmiş yiyecek tüketen bir insanın sahip olduğu genler yok olabilir*

- Doğru

- Fikrim Yok
- Yanlış

Bu gerekli bir sorudur

19.Genetiği değiştirilmiş meyve ifadesi ile hormonlu meyve ifadesi aynı anlamı içermektedir*

- Doğru
- Fikrim Yok
- Yanlış

Bu gerekli bir sorudur

20.Biyoteknolojik yöntemler kullanılarak çevre kirliliği azaltılabilir*

- Doğru
- Fikrim Yok
- Yanlış

Bu gerekli bir sorudur

21.Elde edilmesi güç ya da pahalı olan maddeler, biyoteknolojik yöntemlerle ve daha ucuza elde edilebilmektedir*

- Doğru
- Fikrim Yok
- Yanlış

Bu gerekli bir sorudur

22.Genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar, kısaca GDO ya da GMO olarak adlandırılır*

- Doğru
- Fikrim Yok

- Yanlış

Bu gerekli bir sorudur



EK 3.**BİYOTEKNOLOJİ TUTUM ÖLÇEĞİ**

1. Bilim ve teknoloji hayatımızda büyük öneme sahiptir.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

2. Bilimsel ve teknolojik gelişmeleri çok merak ederim.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

3. Bilim ve teknolojiyi çok önemsemiyorum.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

4. Biyoteknolojik gelişmeler insanoğlunun yaşam kalitesini yükseltmektedir.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

5. Biyoteknoloji insan hayatına yarardan çok zarar vermektedir.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

6. Biyoteknolojideki gelişmeleri dergi, gazete ve kitaplardan sürekli takip ederim.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

7. Biyoteknolojik gelişmelerle ilgili daha çok bilgilenmek isterim.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

8. Biyoteknolojik gelişmeler insanoğlunun geleceği konusunda beni kaygılandırıyor.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

9. Biyoteknoloji konusunda öğrendiklerimizi günlük hayatta kullanamayacağımızı düşünüyorum.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

10. Derslerde biyoteknoloji hakkında daha çok şey öğrenmek isterim.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

11. Biyoteknoloji konuları ilgimi çekmez.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

12. Biyoteknoloji ile ilgili konular fen müfredatında daha fazla yer almalıdır.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

13. Biyoteknoloji ile ilgili konuları öğrenmekten zevk duyarım.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

14. Biyoteknoloji ile ilgili laboratuvarıda daha çok deney yapmak isterim.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

15. Biyoteknolojik ürünler insan sağlığına çok zarar verir.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

16. Biyoteknoloji ile canlıların genetik yapısı değiştirildiğinden doğanın dengesi bozulmaktadır.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

17. Genetik olarak değiştirilmiş bakterilerden elde edilen bir ilacı rahatlıkla içerim.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

18. Genetiği değiştirilmiş besleyici ve ucuz gıdaları daha fazla tüketmek isterim.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

19. Doğal yetişen bir domatesi genetiği değiştirilmiş lezzetli bir domatese tercih ederim.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

20. Hayvan genleri taşıyan bir patatesi rahatlıkla yerim.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

21. İnsanlar için üretilen bir ilaç önce hayvanlar üzerinde denenmelidir.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

22. Tütün bitkisinden insan kanı elde edilmesini yadırgıyorum.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

23. Hayvanların klonlanmasını sağlık amaçlı olursa onaylarım.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

24. Hayvanların klonlanmasını gereksiz buluyorum.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

25. Organ üretimi için insan embryosuklonlanabilir.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

26. Aynı canlıdan birçok kopya yapılmasını kabul edilemez buluyorum.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

27. Bitkilerin genleriyle oynanması sonucu hayvanlardaki gibi yaratık bitkiler oluşabilir.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

28. Genetiği değiştirilmiş mikroorganizmaların doğaya salınması riskli olabilir.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

29. Genetiği değiştirilen canlılar insan yaşamını daha kolay hale getirir.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

30. Bilmediğimiz genler taşıyan besinler sağlığınıza zarar vererek bizi hastalandırabilir.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

31. Balık geninden domates elde edilmesinden insanlar rahatsız olmamalıdır.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

32. İnsan klonlamak kaliteli nüfusu arttırabilir.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

33. İnsan ve hayvan genlerinin birleştirilerek transgenik embriolar üretilmesini destekliyorum.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

34. Ebeveynler doğacak çocuklarının hangi özellikte olacağını belirleyebilme imkânına sahip olmalıdır.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

35. Hastalıkların insanların genlerinin değiştirilmeden tedavi edilmesi gerekir.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

36. Gelişen biyoteknoloji insanların etik değerlerini zayıflatmaktadır.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

37. Genetik mühendisliği insan yaşamını çıkmaza sokmaktadır.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

38. Hayvandan bitkiye gen transferi ile garip yaratıklar ortaya çıkabilir.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

39. Bakterilerden çamaşır ve bulaşık deterjanı elde edilmesini garipsiyorum.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

40. İnsandan tavuğa gen ilavesi ile kilo aldırmayan tavuk üretilmesi çok iyi bir gelişmedir.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

41. Tıbbi araştırmalar için genetiği değiştirilmiş organizmalar sürekli üretilmelidir.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

42. Biyoteknolojinin ilerlemesiyle birlikte etik kaygılar da artmaktadır.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

43. Genetik çalışmalar tüm tartışmalara ve tüm olumsuzluklara rağmen devam ettirilmelidir.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

44. Genetiği değiştirilen bitki ve hayvanlar, tarımda kimyasal ilaçlardan daha faydalıdır.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

45. Biyoteknoloji ile doğada hiç bulunmayan canlıların üretilmesi beni mutlu ediyor.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

46. Genetik hastalıkların anne karnında tespitinin pahalı olması ülke için iyi bir gelir kaynağıdır.*

1 2 3 4 5

Hiç Katılmıyorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tamamen Katılıyorum
------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------

Bu gerekli bir sorudur

 KONYA	T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü	
--	---	--

Özgeçmiş

Adı Soyadı:	Veysel ARSLANKARA	İmza	
Doğum Yeri:	Beyşehir		
Doğum Tarihi:	15/01/1989		
Medeni Durumu:	Evli		
Öğrenim Durumu			
Derece	Okulun Adı		
İlköğretim	100.Yıl Mahallesi Ahmet Haşhaş İlköğretim Okulu		
Lise	Meram Konya Lisesi		
Lisans	Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği		
Yüksek Lisans	Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı		
Becerileri:	Sportif Faaliyetler		
İlgi Alanları:	Spor		
İş Deneyimi:	Konya/ Yunak / İnönü Ortaokulu/ Fen Bilgisi Öğretmeni 2012-Devam ediyor.		
Tel:	545 317 54 73		
E-Posta:	weysel_42@hotmail.com		
Adres:	Yeni Mahalle 169018. Sokak No: 6/1 Yunak / KONYA		