

**İLKÖĞRETİM 8.SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ ÖĞRETİM
PROGRAMININ ÖĞRENCİLERDE BİYOTEKNOLOJİYE KARŞI İLGİ
UYANDIRABİLME SEVİYESİNİN ARAŞTIRILMASI**

Asiye KILINÇCIOĞLU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORTA ÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR
EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

NİSAN, 2016

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 6 (Altı) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Asiye
Soyadı : KILINÇCIOĞLU
Bölümü :Biyoloji Öğretmenliği
İmza :
Teslim tarihi : .../04/2016

TEZİN

Türkçe Adı : İlköğretim 8.Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Öğrencilerde Biyoteknolojiye Karşı İlgi Uyandırabilme Seviyesinin Araştırılması

İngilizce Adı : Investigating the level of ability of 8th level Science and Technology syllabus to raise interest of students towards biotechnology.

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı : Asiye KILINÇCIOĞLU

İmza :

JÜRİ ONAY SAYFASI

Asiye KILINÇCIOĞLU tarafından hazırlanan “İlköğretim 8.Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi Müfredat Programının Öğrencilerde Biyoteknolojiye Karşı İlgi Uyandırabilme Seviyesinin Araştırılması” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Gazi ÜniversitesiOrta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans / Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Tahir ATICI

(Biyoloji Öğretmenliği Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Başkan: Doç. Dr. Seyhan AHISKA

(Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi)

Üye: Doç. Dr. Beril SALMAN AKIN

(Biyoloji Öğretmenliği Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi:/...../2016

Bu tezin Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Tahir ATICI

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Eğitim hayatımın bu basamağına ulaşmamda büyük emeği geçen, tez yazımım boyunca doğru yönlendirmelerle çalışmamı bitirmemde en büyük emeği olan danışmanım ve şimdiki onursal danışmanım olan sayın hocam Prof. Dr. Tahir ATICI'ya,

Çalışma süresince sınıfını bana teslim eden ve sonsuz güvenen değerli Fen Bilgisi öğretmeni meslektaşlarıma,

Araştırma boyunca soruları titizlikle cevaplandıran 2010-2011 eğitim-öğretim yılı, Gaziantep ili Şahinbey ve Şehitkamil merkez ilçelerindeki Sarısalkım İlköğretim Okulu, Ömer Asım Aksoy ilköğretim Okulu, Edebalı ilköğretim Okulu, Ünler İlköğretim Okulu ile İnkılap İlköğretim Okulu, 8. Sınıf öğrencilerine,

Tüm eğitim hayatım boyunca bana inanan, güvenen, sevgiyle yanımda olan ve bana böylesine güç veren sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

**İLKÖĞRETİM 8.SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ MÜFREDAT
PROGRAMININ ÖĞRENCİLERDE BİYOTEKNOLOJİYE KARŞI İLGİ
UYANDIRABİLME SEVİYESİNİN ARAŞTIRILMASI**

(Yüksek Lisans Tezi)

Asiye Kılınçcioğlu

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Nisan, 2016

ÖZ

Bu çalışmada ilköğretim 8.sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının öğrencilerde biyoteknolojiye karşı ilgi uyandırabilme seviyesinin araştırılması amaçlanmaktadır. Araştırma, Gaziantep ili Şahinbey ve Şehitkamil merkez ilçelerindeki Sarısalkım İlköğretim Okulu, Edebalı İlköğretim Okulu, Ömer Asım Aksoy İlköğretim Okulu, Ünler İlköğretim Okulu ve İnkılap İlköğretim Okulu olmak üzere, 5 kurumda öğrenim gören 317 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada elde edilecek veriler SPSS 17.0 paket programı ile analiz edilmiştir. Okullar arasındaki farklılığı bulmak için ANOVA, bölgeler arasındaki farklılığı bulmak için Mann-Whitney U-testi uygulanmıştır. Oluşturulan ilgi anketine göre öğrencilerin biyoteknolojiye ilgileri okul değişkenleri açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir fark görülmemiştir. Ayrıca, farklı bölgelerde bulunan öğrencilerin biyoteknolojiye ilgileri arasında anlamlı bir farklılık görülmediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyoteknoloji eğitimi, fen bilimleri eğitimi, ilgi anketi

Sayfa Adedi: 91

Danışman: Prof. Dr. Tahir ATICI

**INVESTIGATING THE LEVEL OF ABILITY OF 8TH LEVEL
SCIENCE AND TECHNOLOGY SYLLABUS TO RAISE
INTEREST OF STUDENTS TOWARDS BIOTECHNOLOGY**

(Master's Thesis)

Asiye Kılınçcioğlu

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

April, 2016

ABSTRACT

This research aims to investigate the level of ability of 8th level Science and Technology syllabus to raise interest of students towards biotechnology. The investigation was conducted with 317 students from 5 schools in Şahinbey and Şehitkamil districts of Gaziantep province as Sarısalkım Primary School, Edebali Primary School, Ömer Asım Aksoy Primary School, Ünler Primary School and İnkılap Primary school. Data obtained from the investigation was analyzed by SPSS 17.0 package programme. ANOVA was performed to investigate the difference between the schools, Mann-Whitney U-test was performed to investigate the difference between the districts. According to the interest survey which was constructed, there is not a significant difference between the interest levels of students from different schools towards biotechnology. Also there is not a significant difference between the interest levels of students, who live in different districts, towards biotechnology.

Key Words : Biotechnology education, science education, interest survey

Number of Pages : 91

Supervisor : Prof. Dr. Tahir ATICI

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	vii
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
1.1.Problem Durumu	1
1.2. Biyoteknoloji Eğitimi.....	3
1.3. Biyoteknoloji Eğitiminin Önemi.....	4
1.4. Problem Cümlesi.....	5
1.5. Alt Problemler.....	5
1.6. Araştırmanın Amacı.....	5
1.7. Araştırmanın Önemi	5
1.8. Araştırmanın Varsayımları	6
1.9. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
BÖLÜM II.....	7
KURAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1. Biyoteknolojinin Tanımı	7
2.2. Biyoteknolojinin Tarihçesi.....	8
2.3. Biyoteknolojinin Çalışma Alanları.....	10
2.3.1. Çevre Biyoteknolojisi.....	12
2.3.2. Tıbbi Biyoteknoloji	12
2.3.3. Tarımsal Biyoteknoloji.....	13
2.3.4. Hayvan Biyoteknolojisi.....	14
2.3.5. Endüstriyel Biyoteknoloji.....	14
2.3.6. Nanobiyoteknoloji	14
2.4. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Temelleri	15
2.4.1 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Amaçları	16
2.4.2. Fen Programında Biyoteknolojinin Yeri	17

2.4.3.İlköğretim Programında Biyoteknolojinin Yeri	17
2.5. Öğrencilerin Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği Konularındaki Bilgi ve İlgi Düzeylerini Ölçülmesine Yönelik Yapılan Çeşitli Çalışmalar	18
BÖLÜM III	29
YÖNTEM	29
3.1. Araştırma Modeli	29
3.2. Veri Toplama Aracı.....	30
3.3. Verilerin Toplanması	31
3.4. Verilerin Analizi	32
BÖLÜM IV	32
BULGULAR	33
BÖLÜM 5.....	80
SONUÇ ve ÖNERİLER.....	80

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Fen Bilimlerinin Teknoloji-Toplum- Çevre İle Olan İlişkisine Yönelik Anlayış ve Psikomotor Beceriler	16
Tablo 2.Biyoteknoloji İlgi Anketi Puanlama Örneği.	31
Tablo 3.Uygulanan Anket Maddelerinin Frekans ve Yüzde Dağılımları	33
Tablo 4.Teknolojik Gelişmeler İlğimi Çeker	35
Tablo 5.Canlılara Yönelik Gelişmeleri Takip Etmek İlğimi Çeker	36
Tablo 6.Fen Ve Teknoloji Dersinde Teknolojiye Yönelik Daha Çok Bilgi Edinmek İsterim.	37
Tablo 7.Teknolojiyi Canlı Bilimlerinde Kullanmak Gereksizdir.....	38
Tablo 8.Biyoteknoloji ve kullanım alanları konusunda bilgi sahibiyim.	39
Tablo 9.Biyoteknoloji güncel bir konu olduğu için ilgimi çekiyor.....	40
Tablo 10.Biyoteknolojinin çalışma alanlarını zevkli bulurum.....	41
Tablo 11.Biyoteknoloji Denilince Aklıma Çoğunlukla Genetik Çalışmaları Gelir.	42
Tablo 12.Biyoteknoloji İle Doğal Olarak Var Olmayan Veya İhtiyacımız Kadar Üretilmeyen Yeni Ve Az Bulunan Maddeler Üretilbilir.	43
Tablo 13.Biyoteknoloji Çalışma Alanları Bana Hitap Etmez.	44
Tablo 14.Biyoteknoloji Ve Genetik Mühendisliğindeki Gelişmelerin Bütün Sonuçlarını Takdir Ederim.	45
Tablo 15.Biyoteknoloji, Gen Tedavisi, Gen Klonlanması, Canlı Hücreler Kullanılarak Yeni Maddeler Üretilmesi Fikri Beni Heyecanlandırır.....	46
Tablo 16.Gelecekte Biyoteknoloji Araştırma Merkezlerinde Çalışmak İsterim.....	47
Tablo 17.Ülkemizde Biyoteknolojinin Gereken Konuma Ulaşabilmesi İçin Eğitimde Daha Çok Yer Almasının Lazım Olduğunu Düşünüyorum.	48
Tablo 18.Hayvanlar Ve Bitkiler Üzerinde Yapılan Çalışmalarla Daha Verimli Ve Dayanıklı Ürünler Elde Edilmesi Fikri Merakımı Uyandırır.....	49
Tablo 19.Biyoteknoloji kavramını ilk olarak Fen ve Teknoloji dersinde duydum	50
Tablo 20.Fen Ve Teknoloji Dersinde Verilen Bilgiler Biyoteknolojiyi Anlamamda Yeterli Oldu.....	51
Tablo 21.Türkiye’de Biyoteknolojiye Yeterli İlginin Gösterilmediğini Düşünüyorum.	52

Tablo 22.Ülkemizde biyoteknoloji alanında yetişmiş deneyimli uzmanlara ihtiyaç vardır.....	53
Tablo 23.Biyoteknolojideki Gelişmeler Sayesinde Gelecekte Hiçbir Şeyin Eskisi Gibi Olmayacağını Düşünüyorum.....	54
Tablo 24.Biyoteknolojideki Gelişmeler Dünyanın Geleceği İçin Beni Endişelendiriyor.....	55
Tablo 25.Biyoteknoloji Alanında Dünyadaki Gelişmelerin Gerisinde Kalmamak Ve Bu Teknolojiye Toplumun İlgisini Arttırmak İçin Çeşitli Etkinlikler Yapılması Gerektiğine İnanıyorum.	56
Tablo 26.Biyoteknoloji Alanında Çalışan Şirketlerin Evrensel Etik Değerlere Uyduklarını Düşünüyorum.	57
Tablo 27.Biyoteknolojik Ürünlere Güveniyorum.	58
Tablo 28.Biyoteknolojinin Hayatı Kolaylaştıracağına İnanıyorum.	59
Tablo 29.Biyoteknoloji Alanındaki Gelişmeleri Takip Ediyorum.	60
Tablo 30.Biyoteknolojinin İlköğretim Kurumlarından Başlanarak Eğitim Sistemimizde Yer Alması Gerektiğini Düşünüyorum.	61
Tablo 31.Dünyadaki Gelişmelerin Gerisinde Kalmamak İçin Yeni Bilim Dallarının Öğrenim Hayatımıza Kazandırılması Gerektiğini Düşünüyorum.	62
Tablo 32.Biyoteknoloji Alanında Düzenlenen Bilimsel Etkinliklere (Sempozyum, Kongre Vs.) Katılmamın Gelecekte Bana Yarar Sağlayacağını Düşünüyorum.	63
Tablo 33.Biyoteknoloji Çalışmalarının Gereksiz Olduğunu Düşünüyorum.	64
Tablo 34.Fen Ve Teknoloji Dersinde Öğrendiğim Konular Biyoteknoloji Üzerine Bilgi Edinmemde Yeterli Olmadı.	65
Tablo 35.Biyoteknoloji Alanında Çalışma Yapmanın Türkiye İçin Bilimsel Açıdan Kaçırılmayacak Bir Fırsat Olduğunu Düşünüyorum.	66
Tablo 36.Türkiye’deki Biyoteknoloji Adına Açılmış Olan Araştırma Merkezlerini Gezerek Bu Alanda Nelerin Nasıl Yapıldığını Uygulamalı Olarak Görmek İsterim.....	67
Tablo 37.Biyoteknoloji Alanında Çalışan Bilim İnsanlarının, Bu Ürünleri Piyasaya Sürmeden Önce Oluşabilecek Zararlı Etkiler Üzerine Gerekli Risk Çalışmalarını Yaptığını Zannetmiyorum.	68
Tablo 38.Biyoteknolojinin Tarımda Kullanılmasının Çevre Kirliliği Gibi Etkilere Ve Dolayısıyla Ekolojik Dengenin Bozulmasına Sebep Olacağını Düşünüyorum.	69
Tablo 39.Biyoteknolojinin Besin, Enerji, Tıbbi Ürün Ve Enerji Tüketimine Katkı Sağlayacağını Düşünüyorum.....	70
Tablo 40.Fen Ve Teknoloji Dersinde Öğrendiğim Konular Biyoteknoloji Üzerine Bilgi Edinmemde Yeterli Oldu.	72

Tablo 41.Biyoteknoloji Alanında Yapılacak Araştırma Ve Geliştirmeleri Devamlı Kılabilmek İçin Eğitim Programlarında Bu Sahaya Öncelik Verilmesi Gerektiğine İnanıyorum.....	73
Tablo 42.Biyoteknolojinin İnsanların Refah Seviyelerini Artıracağını Düşünüyorum.	74
Tablo 43.Biyoteknolojik Ürünlerin Uzun Vadede Doğurabileceği Muhtemel Sorunlarla İlgili Hukuki Düzenlemeler Yapılması Gerektiğine İnanıyorum.	75
Tablo 44.Tedavi Amaçlı Üretilen Biyoteknolojik İlaçların Muhtemel Yan Etkilerinden Ötürü Yarardan Çok Zarar Vereceğini Düşünüyorum.	76
Tablo 45.Biyoteknolojinin Hastalıklarda Teşhis Ve Tedavi Sürecini Hızlandıracağını Düşünüyorum.	77
Tablo 46.Öğrencilerin “Biyoteknoloji İlgi Ölçeği” Toplam Puanın Okullar Arasındaki Farklılığı Bulmak Amacıyla Uygulanan Anova Sonuçları	78
Tablo 47.Öğrencilerin “Biyoteknoloji İlgi Ölçeği” Toplam Puanın Merkez Ve Taşrada Bulunmalarına Göre Bölgeler Arasındaki Farklılığı Bulmak Amacıyla Uygulanan Mann Whitney U-Testi Sonuçları.....	79

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 1. Maddesinin frekans ve % grafiği	35
Şekil 2.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 2. Maddesinin frekans ve % grafiği	36
Şekil 3.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 3. Maddesinin frekans ve % grafiği	37
Şekil 4.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 4. Maddesinin frekans ve % grafiği	38
Şekil 5.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 5. Maddesinin frekans ve % grafiği	39
Şekil 6.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 6. Maddesinin frekans ve % grafiği	40
Şekil 7.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 7. Maddesinin frekans ve % grafiği	41
Şekil 8..Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 8. Maddesinin frekans ve % grafiği	42
Şekil 9.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 9. maddesinin frekans ve % grafiği	43
Şekil 10.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 10. maddesinin frekans ve % grafiği.....	44
Şekil 11.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 11. maddesinin frekans ve % grafiği.....	45
Şekil 12.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 12. maddesinin frekans ve % grafiği.....	46
Şekil 13.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 13. maddesinin frekans ve % grafiği.....	47
Şekil 14.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 14. maddesinin frekans ve % grafiği....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 15.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 15. maddesinin frekans ve % grafiği.....	49
Şekil 16.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 16. maddesinin frekans ve % grafiği.....	50
Şekil 17.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 17. maddesinin frekans ve % grafiği.....	51
Şekil 18.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 18. maddesinin frekans ve % grafiği.....	52
Şekil 19.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 19. maddesinin frekans ve % grafiği.....	53
Şekil 20.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 20. maddesinin frekans ve % grafiği.....	54
Şekil 21.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 21. maddesinin frekans ve % grafiği.....	55
Şekil 22.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 22. maddesinin frekans ve % grafiği.....	56
Şekil 23.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 23. maddesinin frekans ve % grafiği.....	57
Şekil 24.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 24. maddesinin frekans ve % grafiği.....	58
Şekil 25.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 25. maddesinin frekans ve % grafiği.....	59
Şekil 26.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 26. maddesinin frekans ve % grafiği.....	60
Şekil 27.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 27. maddesinin frekans ve % grafiği.....	61
Şekil 28.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 28. maddesinin frekans ve % grafiği.....	62
Şekil 29.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 29. maddesinin frekans ve % grafiği.....	63

Şekil 30.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 30. maddesinin frekans ve % grafiği.....	64
Şekil 31.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 31. maddesinin frekans ve % grafiği.....	65
Şekil 32.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 32. maddesinin frekans ve % grafiği.....	66
Şekil 33.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 33. maddesinin frekans ve % grafiği.....	67
Şekil 34.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 34. maddesinin frekans ve % grafiği.....	68
Şekil 35.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 35. maddesinin frekans ve % grafiği.....	70
Şekil 36.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 36. maddesinin frekans ve % grafiği.....	71
Şekil 37.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 37. maddesinin frekans ve % grafiği.....	72
Şekil 38.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 38. maddesinin frekans ve % grafiği....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 39.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 39. maddesinin frekans ve % grafiği.....	74
Şekil 40.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 40. maddesinin frekans ve % grafiği.....	75
Şekil 41.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 41. maddesinin frekans ve % grafiği.....	76
Şekil 42.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 42. maddesinin frekans ve % grafiği.....	77

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu araştırmanın konusu, ilköğretim II. kademedede öğrenim gören öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi müfredat programı doğrultusunda biyoteknoloji ile ilgili güncel ve geleceğe yönelik düşünceleridir. Bu bölümde problem durumuna, biyoteknoloji eğitime, biyoteknoloji eğitiminin önemine, problem cümlesine, alt problemlere, araştırmanın amacına, araştırmanın önemine, araştırmanın varsayımlarına ve araştırmanın sınırlılıklarına yer verilmiştir.

1.1.Problem Durumu

Biyoloji; bios (canlı) ve logos (bilim) kelimelerinin birleşmesiyle oluşan bir kelimedir. Kısaca tanımlamak gerekirse; yaşam (canlı) bilimidir. Hücrenin keşfinden bu yana yaklaşık 200 yıl geçmiş bu süre zarfında canlı biliminde baş döndürücü buluşlar yapılmıştır. Günümüzde artık biyoloji birçok alt bilim dallarına ayrılmaktadır. Mikrobiyoloji, evrim, biyoteknoloji, fizyoloji, genetik, genetik mühendisliği, botanik, biyokimya, sitoloji gibi bilim dalları bunlardan bazılarıdır (Theodorides, 1993, s. 3).

Biyoteknoloji; biyoloji ve teknoloji kelimelerinden türemiştir. Basit biyoteknolojik uygulamalar çok uzun yıllar öncesine dayanmaktadır. Biyoteknoloji ilk olarak, biyolojik sistemlerin teknolojiye kullanılması ve yararlar sağlanması şeklinde tanımlanmıştır. OECD üyesi ülkeler ise biyoteknolojiyi bir bilim dalı değil de, etkinlik alanı olarak tanımlamışlardır (Kızıroğlu, 2004, s. 137).

Yeni ve önümüzdeki yıllara damgasını vuracak teknoloji olarak görülen biyoteknoloji, özünde rekombinant DNA teknolojisiolarak adlandırılmakta ve birbirine uzak türlerde gen aktarılmasına dayanmaktadır. Bu teknolojinin gelişimi ve uygulanmasının her geçen gün artıyor olması nedeniyle içinde yaşadığımız zaman dilimi, kimilerince “biyoteknoloji yüzyılı”, kimilerince de

“biyoteknoloji devrimi” olarak adlandırılmaktadır. Bu alandaki gelişmeler ilerleyen yıllarda öncelikle tarımsal ve sanayi üretiminde, sağlıkta ve pek çok alanda toplumsalyaşamın tüm alanlarında yansımalarını bulacak uygulamalara sahne olacağı benzetilmektedir (Erbaş’tan aktaran Gürkan, 2013).

Yirminci yüzyılın son çeyreğinde, biyoloji alanındaki en büyük gelişme biyoteknoloji alanında gerçekleşmiştir. Özellikle DNA molekülünün belirli dizilerini tanıyarak akıllı kesimler yapan endonükleazların keşfi, bir türün genetik bilgisini manüple etme ve başka bir türün genetik bilgisi ile kaynaştırma yolunu da açmıştır. Bu durum insanoğlunun önüne nerede sonlanacağı kestirilemeyen bir açılımı getirmektedir. Artık canlı organizmanın genetik bilgisini yönlendirerek, onun mevcut gücünü mal ve hizmet üretiminde kullanmak mümkün olmaktadır. Biyolojik bilgilerin teknolojiye dönüşümünü ifade eden dönüşümünü ifade eden bu gelişme bilim literatürüne ‘Biyoteknoloji’ ve ‘Genetik Mühendisliği’ olarak yerini almıştır. Bu öyle önemli bir gelişmeyi ifade etmektedir ki, çağımıza ‘Biyoloji yüzyılı’ adını verenler bile olmuştur (Kaytancı, 2004). Küresel alanda meydana gelen böyle bir gelişmenin Türk milli eğitim sisteminde doğru algılanması ve aktarılması; gelişen ve değişen yeni durumlara karşı yeni stratejiler geliştirmek için oldukça önemlidir. Bu çalışma ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin biyoteknolojiye olan ilgilerinin tespit edilmesini amaçlamakla beraber biyoteknoloji konusunun ilköğretim 8.sınıf müfredatındaki yerini de ele almaktadır. Sağlık, gıda ve çevre sorunlarının çözümü, tarım, orman ve hayvancılık ürünlerinde hızlı büyüyen, yüksek verimli türlerin elde edilmesinde önemli rol oynayan biyoteknoloji hakkında geleceğin moleküler biyologları olacak öğrencilerin doğru bilgilendirilmesi eğitim kurumlarının sorumlulukları içinde yer almaktadır.

Biyoteknolojideki gelişmeler göz önünde bulundurulduğunda, bu alanın bir ülkenin gelişmişlik düzeyini ve geleceğini belirleyecek bir öneme sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle toplumu oluşturan bireylerin biyoteknoloji ve biyoteknolojinin uygulama alanları konusunda yeterli bilgi düzeyine ulaşmış olması gerekir. Bu alandaki bilgi düzeyinin artırılması için eğitimde gerekli düzenlemelerin yapılması, bu konuda gerekli destek programlarının hassasiyetle hazırlanması ve uygulanması önem taşımaktadır. Eroğlu (2006)’nın belirttiği üzere “ilköğretimden başlayarak biyoteknolojinin temel unsur ve kavramlarının, anlamlı öğrenmeyi sağlayacak alternatif öğretim yöntem ve stratejilerini içerecek şekilde planlanması ve yapılandırılması gerekir” .

Biyoteknoloji eğitiminin amacı, bilimsel yöntem ve ilkelerdeki son gelişmelerden haberdar olan kişiler yetiştirebilmektir. Yurt dışında yapılan araştırmalara bakıldığında, pek çok

ülkenin bu alana yönelik teknoloji ve uygulamaları okullarında yaygınlaştırmaya çalıştığı görülmektedir. Ancak yapılan çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda Türkiye'nin bu dalda henüz yolun başında olduğu gözlemlenmektedir.

Biyoteknolojideki gelişmeleri ve biyoteknolojinin önemini anlatan yayın ve kuruluşlar giderek artmasına rağmen kütüphanelerde biyoteknoloji üzerine yazılı Türkçe kaynağa çok az rastlanmaktadır (Severcan, Ozan, ve Haris, 2000). Biyoteknoloji konuları, ülkemizde ilköğretim 8. sınıfta 'Hücre Bölünmesi ve Kalıtım' ünitesinde sınırlı şekilde yer almaktadır.

1.2. Biyoteknoloji Eğitimi

Atatürk eğitimi; Türk gençliğinin iyi geliştirilmesinde, Türk Milleti'nin kalkınıp çağdaş medeniyet seviyesine yetişmesi ve hatta üstüne çıkmasında temel faaliyetleri içeren bir sistemler bütünü olarak ifade etmiştir (Fidan ve Erden,1988 s. 22). Türk Milli Eğitimi'nin genel amaçlarından biri de 'Atatürk inkılâp ve ilkelerine ve Anayasada ifadesini bulan Atatürk milliyetçiliğine bağlı; Türk milletinin millî, ahlaki, insani, manevi ve kültürel değerlerini benimseyen, koruyan ve geliştiren; ailesini, vatanını, milletini seven ve daima yüceltmeye çalışan; insan haklarına ve Anayasanın başlangıcındaki temel ilkelere dayanan demokratik; laik ve sosyal bir hukuk devleti olan Türkiye Cumhuriyetine karşı görev ve sorumluluklarını bilen ve bunları davranış hâline getirmiş yurttaşlar olarak yetiştirmektir.

Teknolojinin gelişmesine etki eden bilim dalları, biyoloji, fizik, kimya ve matematik gibi fen dallarıdır. Bu nedenle bilimdeki ilerlemeler teknolojik açıdan önem taşır ve günlük yaşamı doğrudan etkiler. Bu sebeple fen bilimleri eğitimi alan öğrencilerin bu eğitimlerini çok daha etkili olarak almalarının gereği ortaya çıkmaktadır (Demirci 1993. s.155).

Eğitimin asıl amacı toplumu ve bireyi geliştirmektir. İyi bir biyoloji eğitimi alan birey; çevresini tanımada, sağlığını korumada, çevresindeki canlıları tanımada ve onlardan yararlanmada bilinçli olacaktır. Böylece bireyin yaşam kalitesi artacaktır (Tolga 2000). Biyoloji eğitimi öğrencilerin; güncel bilimleri araştıran, deney yapan ve sorgulayan bireyler olarak yetişmesine katkıda bulunmaktadır (James, Warren ve Matthews, 2005). Yılmaz (1998) çalışmasında bu nedenle biyoloji eğitiminin küçük yaşlardan itibaren öğretilmesi ve öğretilen bilgilerin yaşama geçirilmesinin gerekli olduğunu belirtmiştir.

21. yüzyılın önemli bilimi olan biyolojinin alt dalları arasında bulunan biyoteknoloji, insanlığın geleceğini derinden etkileyecek boyuta ulaşmaktadır. Bu konulara örnek verilecek

olursa; gen klonlanması, insan genom projesi, hayvan ve insan klonlamaları, kalıtsal hastalıklara çözüm arayışları, kök hücre teknolojisi, yaşamı tehdit eden çevre sorunları ve bu sorunlarla mücadele etmek gibi birçok önemli konular sayılabilir. Nakipoğlu (1998) çalışmasında insanlığı çok yakından ilgilendiren biyoteknoloji konularına ilgi uyandırılması ve gelecek kuşaklara öğretilmesinin ancak biyoloji eğitimi ile sağlanacağını belirtmiştir.

Bazı ülkelerde biyoteknoloji eğitime verilen destek giderek artmaktadır. Örneğin bir İş Bölümü Kuruluşunun (Department Of Labor) araştırmasına göre, California'daki 110 halk koleji kampüsünün her birinde en az bir tane biyoteknoloji sınıfı bulunmaktadır. Kolej müfredatlarında biyoteknolojiyi en iyi şekilde öğretebilmek için 3 ders seçilmektedir. Bu dersler arasında “Biyoteknolojik Teknikler, Biyoteknolojinin Dili ve Matematik ” gibi dersler yer almaktadır. Öğrenciler bu dersleri aynı anda almakta ve laboratuvarlarda incelemeler yaparak bilgi düzeylerini artırmaktadır (Boulard, 2005).

1.3. Biyoteknoloji Eğitiminin Önemi

Biyoloji bağlantılı alanlarındaki gelişmelerin kişisel ve sosyal hayatımızın her aşamasında etkin bir rol oynaması; gıda ve milli savunma sanayinde, endüstride, tıpta, genetik araştırmalardan yararlanılması; nüfus artışı sonucu çevre, beslenme ve sağlık sorunlarının daha da belirginleşmesi, fen okuryazarı bireyler olmayı, günümüz insanı için zorunlu kılmıştır. Dolayısıyla, biyoloji bilimindeki bu gelişmelerden habersiz bireylerin oluşturduğu bir toplum düşünmek imkânsızdır. Bir üst öğrenimine devam edebilen ya da edemeyen her öğrencinin, yaşamını sürdürebilmek için temel biyoloji yasalarına bağımlı ve teknolojiyi etkin olarak kullanmak zorunda olduğu bilincine ulaştırılması gerekmektedir.

Bozulmamış bir dünyaya sahip olabilmenin şartı, yaşadığı çevreye karşı bilinçli, doğayı ve canlıları sevip, koruyabilen bireyler yetiştirmektir. Kanseri, AIDS, nüfus artışı, enerji kaynaklarının tükenmesi, küresel ısınma, asit yağmurları, yeşil alanlarının ve ormanların giderek azalması, genom projesi, gibi konular dünyadaki tüm insanların ortak sorunlarıdır. Doğal ve bakımlı bir çevrede; sağlıklı bir beden ve ruh yapısına sahip olmak, üretim sağlamak, barış mutluluk ve bütünlük içinde yaşamak için biyoteknoloji eğitimi gerekli ve önemlidir.

Biyoteknoloji öğreniminin ve üretiminin modern dünya için kültürel bir zorunluluk olduğunun farkında olan gelişmiş ülkeler, eğitimin kalitesini arttırmak için mevcut fen programını sürekli olarak gözden geçirip, ihtiyaç tespitlerini yaparak, geliştirdikleri yeni

programların etkili bir şekilde yürütülebileceği imkânların okullara sağlanması için çalışmalar yapmaktadır. Bu durum dikkate alındığında gelişmekte olan ve 12 yıllık eğitimin zorunlu olduğu ülkemizde de, biyoloji eğitiminde hedeflere ne ölçüde ulaşıldığının tespit edilebilmesi, genel durumun, öğrencilerin ve ilgili verilerin sürekli olarak değerlendirilmesi, eğitimde verimliliğin artırılmasını sağlayacaktır.

1.4. Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesini İlköğretim 8.sınıfta öğrenim gören öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi müfredat programı doğrultusunda biyoteknoloji ile ilgili güncel ve geleceğe ilişkin düşünceleri nelerdir? oluşturmaktadır.

1.5. Alt Problemler

- Öğrencilerin biyoteknolojiye ilişkin görüşleri okullara göre farklılık göstermekte midir?
- Öğrencilerin biyoteknolojiye ilişkin görüşleri bölgelere (merkez - taşra) göre farklılık göstermekte midir?

1.6. Araştırmanın Amacı

Fen öğretimi öğretim programı günün gerek ve koşullarına uygun olmalıdır. Bilimsel gelişmeler takip edilmeli ve program her yıl gözden geçirilerek bu yeni gelişmeler programa dâhil edilmelidir. Fen öğretimi programı dâhilinde bu gelişmelere kayıtsız kalınmamalıdır. Yapılacak bu araştırmada amaç “MEB’ Talim Terbiye kurulunca 2010-2011 eğitim öğretim yılında uygulanan ilköğretim 8.sınıf Fen ve Teknoloji dersi müfredat programının öğrencilerde biyoteknolojiye karşı ilgi uyandırabilme seviyesinin belirlenmesi” dir.

1.7. Araştırmanın Önemi

Fen öğretimi öğretim programı günün gerek ve koşullarına uygun olmalıdır. Bilimsel gelişmeler takip edilmeli ve program her yıl gözden geçirilerek yeni gelişmeler bu programa dâhil edilmelidir. Fen öğretimi programı dâhilinde bu gelişmelere kayıtsız kalınmamalıdır. Yapılacak bu araştırmada ise, yeni nesillere gelecekleri ile ilgili doğru bilgiler sunmak, doğru mesleklere yönlendirebilmek ve onlarda geleceğe dair öngörü oluşturabilmek için gelişen teknolojiyi takip etmek zorunda olan müfredat programlarının biyoteknoloji ne kadar

ilgilendiklerini, günün ve geleceğin bilimi olarak kabul edilen bu bilim hakkında geleceğe yönelik neler düşündüklerini görebilmektir.

1.8. Araştırmanın Varsayımları

- Çalışma grubu evreni temsil etmektedir.
- Araştırmada ele alınan değişkenlere ait verilerin toplanması, oluşturulan biyoteknoloji ilgi anketi ile sınırlı olacaktır.
- Biyoteknoloji ilgi anketini cevaplayan öğrencilerin sorulara gerçeğe uygun cevaplar verecekleri varsayılmıştır.

1.9. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Bu çalışma Gaziantep ili Şahinbey ve Şehitkâmil merkez ilçelerindeki Sarısalkım İlköğretim Okulu, Ömer Asım Aksoy ilköğretim Okulu, Edebalı ilköğretim Okulu, Ünler İlköğretim Okulu ile İnkılap İlköğretim Okulu olmak üzere 5 kurumda eğitim gören 8.Sınıf öğrencileri ile sınırlandırılmıştır.
- Araştırma, araştırmanın alt problemlerinde ele alınan değişkenler ile sınırlıdır. Araştırma geliştirilen anket sonuçları ile sınırlı olacaktır.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE

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

2.1. Biyoteknolojinin Tanımı

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

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

En genel şekliyle biyoteknoloji; canlıların iyileştirilmesi ya da endüstriyel kullanımına yönelik ürünler geliştirilmesini, modern teknolojinin doğa bilimlerine uygulanmasını kapsayan bilim olarak tanımlanabilir. Biyoteknoloji zaman içinde gelişim gösterdikçe, biyoteknolojinin tanımı genişletilerek genetik değişiklikleri de kapsar hale getirilmiş ve “modern biyoteknoloji” süreçleri tanımlara dâhil edilmiştir (France, 2007). Bu tanımların bazıları aşağıdaki gibidir:

-Biyoteknoloji; canlı organizmaların veya canlılığın moleküler temellerini, oluşturan kavram ve işleyiş kurallarının kullanımı ile geliştirilen teknolojileri ve teknolojik ürünleri kapsayan bir teknoloji alanıdır (DPT, 2000,s.4).

-Biyoteknoloji, ekmek ve şarap yapımı gibi binlerce yıldır kullanılan teknolojiler, doku kültürü ve klonlama gibi hücre biyolojisi uygulamaları ve genetik mühendisliği gibi insanlar için çeşitli ürünler üretmek için kullanılan biyolojik temelli teknolojileri içerir (Australian Biotechnology Association'danaktaran Leslie ve Schibeci, 2003).

- Biyoteknoloji; hücre ve doku biyolojisi kültürü, moleküler biyoloji, mikrobiyoloji, genetik, fizyoloji ve biyokimya gibi doğa bilimlerinin yanı sıra mühendislik ve bilgisayar teknolojilerinden de yararlanarak, rekombinant-DNA teknolojisiyle bitki, hayvan ve mikroorganizmaları geliştirmek, doğal olarak var olmayan veya ihtiyacımız kadar üretilemeyen yeni ve az bulunan ürünler elde etmek için kullanılan teknolojiler olarak tanımlanmaktadır (Pekşen, 2009).

-Biyoteknolojinin özellikle Batı Avrupa ülkeleri tarafından kabul edilen ve desteklenen yeni tanımı ise “İnsan ve çevre sağlığını olumsuz etkilemeyecek yöntemler ile bilim ve mühendislik ilkelerine dayalı olarak biyolojik sistemlerin mal ve hizmet üretiminde kullanılması” biçimindedir (Kolankaya, 2000,s.1).

Özetle bitki, hayvan veya mikroorganizmaların tamamı ya da bir parçası kullanılarak yeni bir organizma (*bitki, hayvan ya da mikroorganizma*) elde etmek veya var olan bir organizmanın genetik yapısında istendik yönde değişiklikler meydana getirmek amacı ile kullanılan yöntemlerin tümüne *biyoteknoloji* denmektedir.

2.2. Biyoteknolojinin Tarihçesi

Biyoteknolojinin son zamanlarda dikkat çekiyor olması onun yeni bir alan olduğunu düşündürebilir; ancak bu bilim dalı çok eski zamanlardan beri kullanılan uzun ve zengin bir tarihe sahiptir.

Harms (2002)'ın çalışmasında belirttiği üzere “M.Ö. 6000’li yıllarda Mısırlıların bira mayaladıkları, Sümerler ve Çinlilerin ise şarap ve peynir yaptıkları bilinmektedir. Ekmek ve bira yapımı yöntemlerine bakıldığında biyoteknolojinin çok eskiye dayanan bir teknoloji olduğu, genetik mühendisliği çalışmalarına bakıldığında ise yeni bir teknoloji olduğu düşünülmektedir”.

Arkeolojik kayıtlar Çinliler, Yunanlılar, Romalılar, Babiller ve Mısırlıların yaklaşık olarak M.Ö. 2000’li yıllardan bu yana biyoteknoloji ile ilgilendiklerini göstermektedir. İnsanlar mikroorganizmalardan yararlanarak ekmek, peynir, yoğurt ile bira ve şarap gibi alkollü

ecekler yapımında fermentasyonu kullanmışlardır. Yiyecek amaçlı bitkisel ve hayvansal ürünleri iyileştirmek için bir biyoteknoloji uygulaması olan seleksiyon ıslahı binlerce yıldır kullanılmaktadır (Thiemen ve Palladino 2013, s.3). Modern Biyoteknolojinin babası olarak kabul edilen Pasteur, 1857 ve 1876 yılları arasında mayalanma olayında mikroorganizmaların görev aldığını keşfetmiştir. 1897 yılında Buchner parçalanmış maya hücrelerinin alkolik mayalanmaya sebep olduğunu bulmuştur. Ancak mayalanmanın sebebinin maya hcreti değil içinde bulunan bir enzim olduğu sonraki araştırmalarda ortaya çıkmıştır. Mayalanma olayının açıklanması biyoteknolojik anlamda ilk bilimsel açıklama olmuştur (Kızıroğlu’dan aktaran Yüce ve Yalçın, 2009, s.1;Smith, 2004). Biyoteknolojinin en yaygın ve genel kabul gören uygulamalarından biri de antibiyotiklerin kullanımüdür. 1928’de Aleksander Fleming, *Penicillium* kfnn insanlarda bir çeşit cilt hastalığına neden olan *Staphylococcus aureus* adlı bakterinin çoğalmasını önlediğini keşfetti. Bununla birlikte 1940’larda penisilinin tıpta bakteriyel iltihapların tedavisinde kullanımı yaygınlaşmıştı. 1950’ler ve 1960’larda ise biyokimya ve hücre biyolojisi alanlarındaki ilerlemeler, birçok bakteri türünden antibiyotiklerin saflaştırılabilmesini mümkün kıldı (Thiemen ve Palladino 2013, s.3). Ancak, biyoteknoloji alanındaki devrim niteliğindeki adım 1953 yılında James Watson ve Francis Crick adlı araştırmacıların DNA’nın çift sarmal yapısını keşfi ile başlamıştır. Bu keşif 20. yüzyılın en önemli bilimsel buluşlarından biri olmuştur. Çünkü DNA molekülünün yapısı ve bu molekülün yapısındaki değişmelerle canlılardaki özelliklerinin farklılaştığının anlaşılmasına ve canlıların yapılarında istenilen değişikliklerin gerçekleştirilmesine olanak sağlamıştır (Yüce ve Yalçın, 2009,s.1).

Biyoteknoloji tarihsel süreç içerisinde üç dönemde incelenmektedir:

Geleneksel Biyoteknoloji dönemi (1919–1939): Bu dönemde, biyoteknoloji Ereky’nin kavramı ilk kullandığı anlamda “biyolojik sistemlerin yardımıyla hammaddelerin yeni ürünlere dönüştürüldüğü işlemleri” ifade etmektedir. Genellikle deneme-yanılma yoluyla kullanılan biyoteknolojik uygulamalardır. Bu dönemdeki biyoteknolojik ürünler biyolojik yapıların herhangi değişime uğratılmadan ekmek, yoğurt, peynir, alkol vb. maddelerin üretilmesinde kullanılmasıyla gerçekleşmiştir (Gürkan, 2013, s.12).

Klasik Biyoteknoloji dönemi (1940–1973):Bu dönemde biyolojik sistemlerin genomlarında köklü bir değişiklik yapılmadan endüstride kullanım alanları genişletilmiştir. Sınırlı tekniklerle antibiyotik, enzim, protein vb. maddelerin üretimi geliştirilmiştir. Klasik biyoteknoloji günümüzde kullanılan üretim teknolojileri arasında hala yerini ve önemini

korumaktadır. Moleküler biyoloji ve moleküler genetik bilimlerinde 1950’li yıllardan itibaren başlayan gelişmeler, 1970’li yıllarda biyoteknoloji alanını da etkilemeye başlamıştır. Sonuç olarak, moleküler düzeyde yapılacak genetik işlemlerle, verimliliğin ve üretkenliğin artırıldığı, yeni ürünlerin oluşturulabildiği bir çalışma alanı olarak modern biyoteknoloji gelişmiştir (Kolonkaya’dan aktaran Yeşilbağ, 2004, s.158)

Modern Biyoteknoloji dönemi (1973 sonrası): Geleneksel biyoteknoloji ile modern biyoteknoloji birçok açıdan birbirinden ayrılmaktadır. Geleneksel biyoteknoloji doymuş ve oturmuş bir teknoloji, modern biyoteknoloji ise; yenilikçiliğe (inovasyon) açık, çok hızlı büyümesine karşın, potansiyeli sınırsız ancak moleküler biyoteknolojide yapılan temel bilim araştırmalarına ve altyapısına sıkı sıkıya bağlı bir teknolojidir (DPT, 2000.s. 4).

İnsanlık tarihi kadar eski bir geçmişe dayanan geleneksel biyoteknoloji, 1950’li yıllardan itibaren moleküler biyoloji ve moleküler genetik alanlarında gerçekleşen hızlı ilerlemelere bağlı olarak çok büyük bir önem kazanmıştır.1970’li yıllarda ise moleküler biyoteknolojinin ürün bazındaki başarıları, dikkatlerin biyoteknoloji üzerinde odaklanmasına neden olmuştur. Biyoloji ve genetikteki bu gelişmeler sonucunda, moleküler düzeyde gerçekleştirilen genetik manipülasyonlar ile verimliliğin artırıldığı ve yeni ürünlerin üretilebildiği modern biyoteknoloji doğmuştur (Kolonkaya’dan aktaran Yeşilbağ,2004, s.158).

1960’lardan bu yana genetik ve moleküler biyolojideki kavrayışın hızla artması, biyoteknolojide heyecan verici yeni buluşlar ve uygulamalara yol açmıştır. DNA yapısı ve fonksiyonlarının bilinmeye başlamasıyla, yeni teknolojiler gen klonlama (ilgili geni bulma ve çoğaltma) ve genetik mühendisliği bir organizmanın genetiğini değiştirme uygulamalarını getirmiştir. Gen klonlamada en üst düzey proje olan İnsan Genom Projesi, uluslararası bir proje olarak 1990’da başlamıştır. İnsan Genom Projesinin bir sonucu olarak, insan genetiği hakkındaki yeni bilgilerin yakın gelecekte temel bilimler ve tıp üzerinde çok büyük ve çeşitli etkileri olacaktır (Thiemen ve Palladino 2013, s.4).

2.3. Biyoteknolojinin Çalışma Alanları

Başlıca odak noktası moleküler biyoloji olmasına rağmen, biyoteknoloji tek başına var olan, dar kapsamlı bir çalışma alanı değildir. Biyoloji kimya, matematik, bilgisayar bilimleri ve mühendislikle ayrıca felsefe ve ekonomi gibi diğer bilim dallarına dayanan, geniş ve interdisipliner bir alandır (Thiemen ve Palladino 2013, s.5).

Biyoteknolojinin tıp, tarım ve hayvancılık, gıda, çevre ve endüstriyel biyoteknoloji olmak üzere beş temel alanı bulunmaktadır. Dünya ölçeğinde biyoteknolojik olarak üretilen ürünlerin dünya pazarlardaki payları; gıda sektörü (%77), antibiyotik (%12), ilaç-kit (%7), tarım (%3) sektörlerine aittir (Kolankaya'dan aktaran Akkaya ve Pazarlıoğlu, 2012,s.23). Görüldüğü gibi biyoteknolojideki gelişmeler, insan sağlığından tarıma, kimya mühendisliğinden çevre korumaya, gıda üretiminden enerji üretimine kadar yaşamın pek çok alanı bu teknolojinin kapsamına girmiştir. Bu doğrultuda biyoteknoloji de alt dallara ayrılmıştır. Alt dalları ise renk kodlarıyla tanımlanmaktadır (Akkaya ve Pazarlıoğlu, 2012, s.23). Geniş kullanım alanına sahip renk kodlarının bazıları aşağıda verilmiştir.

Yeşil Biyoteknoloji: Yeşil biyoteknoloji modern bitki üretiminin uygulama alanını kapsamaktadır. Burada biyoteknolojik yöntemlerle böceklerle, mantarlara, virüslere karşı direnç geliştiricilerle herbisitler üretilmektedir. Yeşil biyoteknolojinin en önemli alanlarından biri gen teknolojisidir. Gen teknolojisi, belirli genleri bir türden diğer bir tür bitkiye aktarmayı, bu şekilde de direnç geliştirmeyi olanaklı kılmaktadır.

Mavi Biyoteknoloji: Genellikle okyanus ve su biyoteknolojisini ifade eder ve çeşitli okyanus canlılarının korunması ve türlerinin devamının sağlanması örnek olarak verilebilir.

Gri Biyoteknoloji: Çevre teknolojisi alanıyla ilgilenmektedir. Biyoteknoloji süreçleri burada toprağı arıtma, atık su temizleme, atık gaz ve kirli hava temizleme, çöp ve diğer atıkların değerlendirilmesi konularında kullanılmaktadır.

Kırmızı Biyoteknoloji: Kırmızı biyoteknoloji (tıp), biyoteknolojinin en önemli uygulama alanı olarak kabul edilmektedir. Biyoteknoloji işlemleri yeni ilaçların geliştirilmesinde (örneğin kanser ilaçları) giderek daha önemli bir rol oynamaktadır. Tanı koyma için de (DNA çipleri, biyosensörler) biyoteknoloji büyük önem taşımaktadır.

Beyaz Biyoteknoloji: Endüstriyel biyoteknoloji olarak da bilinir ve organizmaların çeşitli yararlı kimyasallar üretecek ya da çeşitli enzimler yolu ile zararlı ve kirletic kimyasalları yok edecek şekilde tasarlanması ve kullanılmasıdır. Beyaz biyoteknolojinin görevleri arasında örneğin alkol, vitaminler, aminoasitler, antibiyotikler veya enzimleri, kaynakları ve çevreyi koruyarak üretmek bulunmaktadır (Akkaya ve Pazarlıoğlu'dan aktaran Gürkan, 2012).

Biyoteknolojinin renk kodları ile ifade edilen alanlarına ilave olarak en çok kullanılan uygulama alanları ise şöyledir.

2.3.1. Çevre Biyoteknolojisi

Doğal kaynaklar üzerindeki baskıların hızla artması, çevre sorunlarının çözümüne yönelik teknolojilerin önemini artırmıştır. Çevre biyoteknolojisi; sürdürülebilirliğin sağlanması için canlı organizmaların ve onlardan elde edilen ürünlerin, zararlı atıkların artımında ve çevre kirliliğinin önlenmesinde kullanılmasını kapsar (EFB'dan aktaran Özgen, Emiroğlu, Yıldız, Taş ve Purutçuğlu, 2007, s.38).

Çevre biyoteknolojisi uygulamaları arasında doğal mikroorganizmalarla atıkların arıtılmasında söz edilebilir. Parçalanması zor olan bazı atıkları arıtabilmek için genetik değişikliğe uğramış mikroorganizmaların kullanımı mümkün olmaktadır. Atık maddelerin içindeki metilen klorit ve kükürt gibi toksik maddelerle beslenen bakterilerden çevre biyoteknolojisinden yararlanılır. Bu tür bakterilere dayanan biyoremediasyon yöntemi, iki biçimde uygulanabilir. Atıkların döküldüğü bölgeye besin aktarımı yapılarak, toprağın bakteri kompozisyonuna göre toprakta mevcut bulunan bakteriler harekete geçirilir ya da toprağa yeni bakteriler aktarılır. Bakteriler, zararlı atıkları zararsız yan ürünlere dönüştürdükten sonra ya ölürler ya da sayıları normal popülasyon düzeyine gelir ve ekolojik dengenin bozulması engellenmiş olur. Çevresel biyoteknolojinin önemli görünümlerinden bir de atıksulara yeniden kullanılabilme özelliği kazandırmasıdır. Tüketicilerin içme suyu kalitesi ile ilgili endişeleri olduğu bilinmektedir. Bu konu hem doğal kaynakların sürdürülebilirliği hem de tüketici tatmini açısından önemlidir. Çevresel koşulların kontrolü ve kirliliklerin belirlenmesinde kullanılan biyosensörler ise çevresel biyotekniklerin başka uygulama alanıdır (EFB, 1999, TÜSİAD'dan aktaran Özgen vd. 2007, s.38).

2.3.2. Tıbbi Biyoteknoloji

Önleyici tıptan, hastalık ve sağlık tanılarına, hastalıkların tedavisine kadar, tıbbi biyoteknoloji insan sağlığını iyileştirmek için tasarlanmış bir dizi ilginç uygulamaya yol açmıştır. Dünya üzerinde 325 milyondan fazla insan biyoteknoloji yoluyla geliştirilmiş ilaç ve aşılarından destek almaktadır. Şimdiye kadar birçok etkili uygulama zaten tasarlanmış ve tasarlanıyor olsa da, biyoteknoloji yüzyılı tıbbi biyoteknolojinin tarihteki en büyük ilerlemelerini gösterecektir. İnsan Genom Projesi işlevi bozuk olan genlerin ve genetik bozuklukların belirlenmesine yardımcı olacak yeni genetik test tekniklerinin geliştirilmesine yol açmıştır. Hastanın

genomuna normal genler aktararak veya hastalık yapan genlerin normal genlerle değiştirilmesi yoluyla genetik hastalıkların tedavi edilmesini sağlayan gen terapisi yaklaşımı da öncü uygulamalardandır. Tıbbi biyoteknolojide en umut verici uygulamalardan kök hücre teknolojileri en yenilerden olmalarına karşın, bütün bilimsel çalışmalar içinde en fazla tartışılan başlıklar arasında yer almaktadır. Kök hücreleri vücudun sinir, kas, kan gibi hemen her çeşit doku tipine uygun formlara dönüştürebilecek potansiyele sahip, gelişmemiş immatür, hücrelerdir. Kök hücreleri laboratuvarda yetiştirebilir ve farklı kimyasallarla muamele edildiklerinde ihtiyaç duyulan bir doku formunu oluşturacak hücelere dönüştürülebilirler. Bu şekilde, insan vücudunda hasar görmüş bir dokunun değiştirilmesinde kullanılabilecek nakil için elverişli dokular elde edilmiş olur (Thiemen ve Palladino 2013, s.13).

2.3.3. Tarımsal Biyoteknoloji

Tarımsal biyoteknoloji çalışmaları istenilen genlerin bulunması, karakterize edilmesi, izolasyonu ve hedef hücreye aktarılması aşamalarından oluşmaktadır. Bitkilere gen aktarımında kullanılan tekniklerin esasını istenilen geni taşıyan bir DNA parçasının doku içindeki hücrelerin kromozomlarına yerleştirilmesi, daha sonra doku kültürü teknikleri kullanarak bu hücrelerden transgenetik bitkilerin elde edilmesi oluşturmaktadır. Biyoteknolojik teknikler içinde en çok bilineni hızlandırılmış partikül sistemden yararlanılarak söz konusu genin hedef dokuya süratle gönderilmesidir. Gen aktarımında yoğun olarak kullanılan diğer bir araç ise, toprakta yaşayan *Agrobacterium tumefaciens* bakterisidir. Bu bakteri, bitkileri yaralardan enfekte ederek oluşturmuş tümör ile gen geçişlerini sağlamaktadır (Özgen vd. 2005, s.317). Biyoteknolojik teknikler kullanarak, yüksek miktarda ve kalitede ürün elde etme amacı ile geleneksel kültür çeşitlerinin veya bunların yabani akrabalarının genetik yapıları çok kısa bir sürede değiştirilebilmektedir. En çok üzerinde çalışılan özellikler zararlılara ve ot öldürücülere dayanıklılık, besin kalitesinin yükseltilmesi, meyve olgunlaşma sürecinin değiştirilmesi, raf ve depolama ömrünün uzatılması ile aromanın artırılmasıdır (TÜSİAD'dan aktaran Özgen vd. 2007, s.34).

Genetik mühendisliği teknikleri uygulanarak soya, kanola, mısır ve pamuğa ot öldürücü dayanıklılığı; mısır, pamuk ve patatese zararlı dayanıklılığı; tütün ve domatese virüs dayanıklılığı ve domatese geç olgunlaşma özellikleri kazandırılmıştır (Özgen vd'den aktaran Akkaya ve Pazarlıoğlu, 2012, s.25).

2.3.4. Hayvan Biyoteknolojisi

Hayvancılık sektöründe, genetik mühendisliği ürünü ilaç ve aşılar hayvanların hastalıklardan korunmasında etkili olmaktadır. Araştırmalar daha kaliteli et, süt ve yün elde edilmesi, büyüme hızının artırılması, parazitlere ve hastalılara dayanıklı hayvanların geliştirilmesi ile ilgili konularda yoğunlaşmıştır (EFB'den aktaran Özgen vd. 2007, s.37)

Hayvan klonlanmasında, yetişkin hayvandan alınıp laboratuvar ortamında kültürü yapılmış hücrelerin birinden genetik bilgi içeren hücre çekirdeği çıkarılmakta ve yine hücre çekirdeği çıkarılmış bir yumurta hücresine aktarılmaktadır. Bu yumurta hücresi spermle döllenmeye gerek kalmadan, gelişmek üzere taşıyıcı anne hayvanın rahmine yerleştirilmektedir. Gebelik sürecinin sonunda doğan hayvan genetik hücrelerin alındığı hayvanın genetik kopyasıdır. İlk kez 1996 yılında Dolly adı verilen koyun klonlanmıştır. Henüz çözümlenemeyen teknik güçlükler ve etik tartışmalar nedeni ile bu teknoloji yaygın bir biçimde kullanılmamaktadır. Tüm bu gelişmeler geleneksel hayvan yetiştirme uygulamalarının bir devamı olarak yorumlanabilse de ekolojik ve etik kaygıların sürmesine neden olmaktadır (TÜSİAD'dan aktaran Özgen vd, 2007, s.35).

2.3.5. Endüstriyel Biyoteknoloji

Çevre kirliliğini ve atıkları azaltan, enerji, hammadde ve su kullanımını düşüren daha kaliteli gıda ürünlerinin yapılmasını, atıklardan yeni malzemelerin ve biyoyakıtların üretilmesini sağlayan, kullanımda olan kimyasal süreçler için alternatif hazırlayan önemli bir teknolojidir. Küf, maya ve bakterilerin süreçlerinden, kullandıkları biyokimyasal yollardan ve kullandıkları biyolojik moleküllerden yararlanarak mal üretmeyi ve hizmet vermeyi amaçlar. Kullanılan temel yöntem fermentasyon teknolojisidir. Endüstriyel biyoteknoloji kullanımına örnek olarak; peynir yapımında hayvan dostu alternatifler, enzimler, B2 vitamininin biyolojik olarak üretimi, sürdürülebilir biyoyakıtlar, daha iyi temizleyebilen deterjanlar, doğal olarak daha temiz pamuk ve biyolojik olarak daha geç bayatlayan ekmek üretimi örnek verilebilir (TÜSİAD'dan aktaran Öcal, 2012, s.19).

2.3.6. Nanobiyoteknoloji

Biyolojik işlem ve ürünlerin geliştirilmesi için nanoteknolojik tekniklerin uygulanması olarak tanımlanabilir. Nanobiyoteknoloji, mühendislik ve moleküler biyolojinin daha iyi hassasiyet, özgüllük ve yüksek oranda tanımayaya sahip kimyasal ve biyolojik analizler için sistemler ve

aletlerin oluşturulmasını sağlayacak şekilde kesişmesidir. Nanobiyoteknolojinin uygulama alanlarının amaçları arasında;

- Hastalık teşhisinin hızını ve kesinliğini artırmak,
- Hücrelerin içine girebilecek biyoteknoloji yapıları tasarlamak,
- İlaç alımının özgüllüğünü ve zamanlamasını geliştirmek,
- Biyolojik ve elektronik molekülleri tek ve küçük bir yapının içinde birleştirerek biyosensörlerin boyutlarını minyatürleştirmek,
- Çevre dostu üretimin geliştirilmesini teşvik etmek bulunmaktadır (Yıldırım vd.'den aktaran Öcal, 2012, s.20).

2.4. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Temelleri

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının vizyonu; “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” olarak tanımlanmıştır. Araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireyler; fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji-toplum- çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahiptir (Tablo 2.1). Fen okuryazarı bireyler, fen bilimlerine ilişkin temel bilgilere (Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler) ve doğal çevrenin keşfedilmesine yönelik bilimsel süreç becerilerine sahiptir. Bu bireyler, kendilerini toplumsal sorunlarla ilgili problemlerin çözümü konusunda sorumlu hisseder, yaratıcı ve analitik düşünme becerileri yardımıyla bireysel veya işbirliğine dayalı alternatif çözüm önerileri üretebilirler. Bunlara ek olarak fen okuryazarı bir birey, bilgiyi araştırır, sorgular ve zamanla değişebileceğini kendi akıl gücü, yaratıcı düşünme ve yaptığı araştırmalar sonucunda fark eder. Bilginin zihinsel süreçlerde işlenmesinde, bireyin içinde bulunduğu kültüre ait değerlerin, toplumsal yapının ve inançların etkili olduğunun farkındadır. Fen okuryazarı bireyler, sosyal ve teknolojik değişim ve dönüşümlerin fen ve doğal çevreyle olan ilişkisini kavrar. Ayrıca, fen bilimleri alanında kariyer bilincine sahip olan bu bireyler, bu alanda görev almak istemeseler bile fen bilimleri ile ilişkili mesleklerin, toplumsal sorunların çözümünde önemli bir rolü olduğunun farkındadır.

Tablo 1. *Fen Bilimlerinin Teknoloji-Toplum- Çevre İle Olan İlişkisine Yönelik Anlayış ve Psikomotor Beceriler*

Bilgi	Beceri	Duyuş	Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre
a. Canlılar ve Hayat	a. Bilimsel Süreç Becerileri	a. Tutum	a. Sosyo-Bilimsel Konular
b. Madde ve Değişim	b. Yaşam Becerileri - Analitik düşünme - Karar verme - Yaratıcı düşünme - Girişimcilik - İletişim - Takım çalışması	b. Motivasyon	b. Bilimin Doğası
c. Fiziksel Olaylar		c. Değerler	c. Bilim ve Teknoloji ilişkisi
ç. Dünya ve Evren		ç. Sorumluluk	ç. Bilimin Toplumsal Katkısı
			d. Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci
			e. Fen ve Kariyer Bilinci

2.4.1 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Amaçları

Fen Bilimleri dersi öğretim programı 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 2. Maddesinde ifade edilen Türk Milli Eğitiminin genel amaçları ile Türk Milli Eğitimin Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanmıştır. Tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları şunlardır:

1. Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek,
4. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,

5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek,
6. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğerk yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
7. Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
8. Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmaları takdir etme duygusunu geliştirmek,
9. Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak,
10. Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek,
11. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak,
12. Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmek.

2.4.2. Fen Programında Biyoteknolojinin Yeri

Fen programında biyoteknoloji, Milli Eğitim Bakanlığı ilköğretim programında ve ortaöğretim programında, Yüksek ğretim Kurulu biyoloji bölümü ve fen bilgisi ğretmenliği lisans programlarında yer almaktadır. Bu çalışmada, ilköğretim programında biyoteknolojinin yerinden bahsedilecektir.

2.4.3.İlköğretim Programında Biyoteknolojinin Yeri

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

I. Mitoz

II. Kalıtım

III. Mayoz

IV. DNA ve Genetik Kod

V. Adaptasyon ve Evrim

Öğrencilerden “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesinde, ayrıntıya girmeden mitoz ve mayozun basamaklarını, eşeyli ve eşeysiz üremenin canlılar için önemini, kalıtsal bilginin nesiller boyunca genlerle taşındığını, genlerle meydana gelebilecek herhangi bir değişikliğin sonuçlarını, canlıların çevreye adaptasyonlarının biyolojik çeşitlilik ve evrim açısından önemini kavramaları; genetik bilimindeki teknolojik gelişmeler ile günlük hayat arasında ilişki kurmaları ve bu gelişmelerin insanlık için ne gibi sonuçlar doğurabileceğini tahmin etmeleri beklenmektedir. İlköğretim 8.sınıf fen ve teknoloji programında biyoteknoloji ve genetik mühendisliği konularına aşağıdaki kazanımlarda yer verilmiştir.

- Genetik mühendisliğinin günümüzdeki uygulamaları ile ilgili bilgileri özetler ve tartışır.
- Genetik mühendisliğindeki gelişmelerin insanlık için doğurabileceği sonuçları tahmin eder ve bu sonuçları göz önüne alarak hareket eder.
- Genetik mühendisliğindeki gelişmelerin olumlu sonuçlarını takdir eder.
- Biyoteknolojik çalışmaların hayatımızdaki önemi ile ilgili bilgi toplayarak çalışma alanlarına örnekler verir.

2.5. Öğrencilerin Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği Konularındaki Bilgi ve İlgi Düzeylerini Ölçülmesine Yönelik Yapılan Çeşitli Çalışmalar

Darçın (2011), fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi seviyelerini ve biyoteknolojinin uygulama alanlarına karşı tutumlarını araştırmıştır. Bu amaçla, 117 fen bilgisi öğretmen adayının biyoteknoloji bilgi seviyelerini tespit etmek için 10 maddeden oluşan bir anket ve biyoteknolojinin uygulama alanlarına karşı tutumlarını belirlemek için 18 maddeli bir anket kullanmıştır. Katılımcıların çoğunun yeterli bilgiye sahip oldukları ve biyoteknolojiye karşı pozitif tutuma sahip oldukları görülmüştür. Bazı öğretmen adaylarının biyoteknolojinin tehlikeli ve korkunç uygulamaları göz önüne alındığında olumsuz tutum gösterdikleri görülmüştür. Biyoteknolojiye karşı tutumda cinsiyete göre bir farklılık bulunmamıştır, ayrıca öğretmen adaylarının bilgi seviyeleri ve tutumları arasında da bir ilişki bulunmamıştır.

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

Kidman (2009), öğretmen ve öğrencilerin biyoteknolojiye karşı görüşlerini belirlemeye çalışmıştır. Bu amaçla, öğrenciler için biyoteknoloji öğrenme anketi ve öğretmenler için biyoteknoloji öğretme anketi hazırlanmış ve bu anketler birleştirilerek 35 maddelik bir anket oluşturulmuştur. Anket, 12 okuldan 15-16 yaşlarındaki biyoloji dersi alan 500 öğrenciye ve onların biyoloji öğretmenlerine (35 öğretmen) uygulanmış ve bu örneklem içerisinde 60 öğrenci ve 10 öğretmen ile ayrıca görüşme yapılmıştır. Sonuçta öğretmen ve öğrencilerin ankette verdikleri cevaplar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Öğretmen ve öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda da öğretmen ve öğrencilerin modern biyoteknoloji ile ilgili temel fikirler bakımından farklı görüşlerde oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin müfredattaki zorunlu biyoloji derslerini aldıktan sonra, biyoloji derslerine olan ilgilerinin azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin, biyoloji derslerinin topluma katkı sağlayacak modern fen ve teknoloji konularını içerecek şekilde yeniden dizayn edilmesini istedikleri rapor edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bir diğer önemli sonuç ise, biyoloji öğretmenlerinin ders kitaplarında yer almayan tartışmalı konularla ilgilenmemesi fakat öğrencilerin bilimdeki tartışmalı ve güncel konuları keşfetmeye oldukça istekli olduklarının belirlenmesidir.

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

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

Simon (2010) çalışmasında, 15 Avrupa Birliği ülkesinde yaşayan 15 yaş ve üstündeki 11326 kişiye, Eurobarometre 52.1 kullanarak katılımcıların biyoteknoloji bilgisi, biyoteknolojiye yönelik tutumları ve çeşitli sosyo-demografik değişkenler ile cinsiyet arasındaki ilişkiyi belirleyen bir araştırma yürütmüştür. Araştırmanın sonucunda, erkeklerin biyoteknoloji ile ilgili daha az kötümser oldukları ve biyoteknoloji ile ilgili daha fazla bilgili oldukları belirlenmiştir. Erkeklerin daha yüksek bilimsel bilgi düzeyinin biyoteknoloji konusundaki kötümser olma olasılığını azalttığı, ancak kadınların daha yüksek bilimsel bilgi düzeylerinin biyoteknoloji konusundaki kötümser olma olasılığını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kaya (2009) “birlikte öğrenme gruplarında pratik deney ve materyal tasarımları ile biyoteknoloji öğretiminin başarı ve tutum üzerine etkileri” adlı yüksek lisans tez çalışmasında, ilköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi kapsamında genetik mühendisliği biyoteknoloji konularına yönelik, bütüncül bir öğretimi anlayışıyla klasik biyoteknoloji ve modern biyoteknoloji ile ilgili pratik materyal ve deney tasarımlarına yönelik etkinlikler düzenleyerek, işbirlikli öğrenmede birlikte öğrenme tekniğine dayalı olarak organize edilmiş gruplarda öğrencilerin akademik başarı düzeyleri ve biyoteknolojiye yönelik tutumları üzerindeki etkilerini, uygulanan ön test ve son testlerle belirlemeyi amaçlamışlardır. Deney grubunda 35 öğrenciye işbirlikli öğrenme yöntemi birlikte öğrenelim tekniği ile kontrol grubunda 38 öğrenciye normal ders etkinlikleri ile ders işlenmiştir. Her gruba bilgi, başarı düzeylerini ölçmek için 43 çoktan seçmeli sorudan oluşan bir başarı testi ile biyoteknoloji ve uygulamalarına yönelik tutumlarını ölçmek için 48 maddeden oluşan bir tutum ölçeği uygulanmıştır. Konular işlendikten sonra her iki gruba son test başarı testi ve tutum ölçeği tekrar uygulanmış öğrencilerin başarıları ile tutumlarında bir değişiklik meydana gelip

gelmediği incelenmiştir. Çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarının tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarının tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası tutumları arasında anlamlı bir fark oluşurken, kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrası tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Normal ders etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubunun uygulama öncesi ve sonrası başarı düzeyi arasında anlamlı bir fark oluşmazken, işbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubunda uygulama öncesi ve sonrası başarı düzeyi arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. İşbirlikli öğrenme ve normal ders etkinliklerinin başarı üzerine etkilerine bakıldığında deney ve kontrol gruplarının başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

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

Sürmeli (2008) doktora tez çalışmasında, üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji çalışmalarına karşı olan tutumlarını, bu konular ile ilgili bilgilerini ve biyoteknolojik çalışmaların uygulanması ile ilişkili görüşlerini araştırmak amaçlamıştır. Bu amaçla Marmara Üniversitenin Eğitim Fakültesi, Fen-Edebiyat Fakültesi ve Tıp Fakültesi olmak üzere üç fakültesinden 222 üniversite öğrencisiyle çalışılmıştır. Öğrencilerin biyoteknolojik uygulamalara yönelik tutumlarını değerlendirmek üzere bir ölçek uygulanmış, biyoteknoloji çalışmalarını öğrendikleri kaynakları öğrenmek, çalışmaların olası riskleri, faydaları ve kontrolü ile ilgili düşüncelerini belirlemek için bir bilgi ve kavram testi uygulanmış, öğrencilerin biyoetik görüşlerini belirlemek amacı ile öğrencilere biyoetik ikilemler uygulanmış ve öğrencilerden karar vermeleri ve kararlarını destekleyen nedenler göstermeleri istenmiş, verdikleri kararın nedenleri ile ilgili daha fazla bilgi edinmek için öğrencilerin bazıları ile görüşmeler yapılmıştır. Ölçek değerlendirmesi sonucunda öğrencilerin biyoteknolojik çalışmalara karşı tutumlarının çeşitlilik gösterdiği ve konuya bağlı olarak değiştiği belirlenmiştir. Buna göre, atıkların ayrıştırılması, şarap ve bira yapımında

mikroorganizmaların modifikasyonu onaylanırken, insan ve hayvan gıdası için mikroorganizmalarda genetik modifikasyon daha az onaylanmış, hastalıkların tedavisi için insan genlerinin modifikasyonu ise daha fazla onaylanmıştır. Bununla birlikte, bitki ve hayvanlarda genetik modifikasyonunun literatürde yer alan araştırmalara göre daha az onaylandığı bulunmuştur. Bunun yanı sıra, döllenen yumurtaya gen aktarımı çok az onaylanmıştır. Fakülteler açısından ölçek sonucunda istatistiksel olarak belirgin farklılıklar bulunmuş, biyoloji bölümü öğrencilerinin fen bilgisi ve tıp fakültesi öğrencilerine göre biyoteknolojik çalışmaları daha destekleyici oldukları belirlenmiştir. Bilgi ve kavram testinin kavramsal ve istatistik analizi sonucu, bütün öğrencilerin biyoteknoloji, genetik mühendisliği ve klonlama hakkındaki bilgilerinin zayıf olduğunu, ancak biyoloji bölümü öğrencilerinin, diğer öğrencilerle karşılaştırıldığında daha fazla bilgiye sahip oldukları ve bu bilgilerini de formal ve informal kaynaklardan elde ettiklerini göstermiştir. Test sonuçları öğrencilerin çoğunun biyoteknoloji çalışmalarının kontrol edilmesi ve bu kontrolün Sağlık Bakanlığı, bilim adamları ve üniversiteler tarafından yapılması gerektiği konusunda hemfikir olduklarını göstermiştir. Biyoteknoloji çalışmalarının riskleri değerlendirildiğinde, çoğu öğrencinin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği çalışmalarının fayda içerdiğine inandıkları halde klonlama çalışmalarının risk içerdiğine inandıkları belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili bilgilerinin sınırlı olduğu ve bu organizmaların risk içerdiğine inandıkları da bulunmuştur. Biyoetik ikilemlerle ilgili olarak öğrencilerin yanıtlarının ve nedenlerinin değerlendirmesi sonucunda, yanıtlarının ve nedenlerinin konuya bağlı olduğu bulunmuştur. Öğrenciler hastalıklar, hayvan klonlaması ile ilgili ikilemlere pozitif yanıt verdikleri halde insan klonlaması, cinsiyet belirleme ve transgenik hayvanlar ile ilgili ikilemlere negatif yanıt vermişlerdir. Ayrıca ikilemleri çözerken ve nedenlerini doğrularken biyoetik ilkelerin bazılarını göz önünde bulundurdıkları da bulunmuştur. Öğrencilerin otonomi (özerklik) ilkesine aşırı önem verdikleri, sadece birkaç öğrencinin zarar vermeme, yararlılık ve adalet ilkelerini göz önünde bulundurdıkları belirlenmiştir.

Ergin, Gürsoy, Öcek ve Çiçekçioğlu (2008), sağlık meslek yüksekokulu öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmaların (GDO) sağlığa ve çevreye etkilerine dair bilgi düzeylerini ölçmeye ve ayrıca tutum ve davranışlarını belirlemeye yönelik çalışmalarında, 161 öğrenciye 14 maddeden oluşan bir anket uygulanmıştır. Ankette öğrencilerin GDO'lar hakkındaki bilgi düzeyleri, GDO'ların risk düzeyine yönelik algıları ve GDO'lar ile ilgili tutumlarını belirlemeye yönelik ifadeler yer verilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin %35,6'sı

GDO'yu "katkı maddeli gıda", %34,5'i "hormonlu gıda" olarak tanımlamıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre risk grubunda sigara, stres ve çevre kirliliğinden sonra GDO 4. sırada yer almaktadır ve ayrıca kız öğrencilerin risk algısının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin %81,6'sı Türkiye'de GDO yetiştirilmemesi gerektiğini, %77,7'si bu gıdaların piyasada satıldığını düşünmektedir. Öğrencilerin GDO'lara yönelik risk algıları yüksek bulunurken, bilgi düzeylerinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sáez, Gómez Niño ve Carretero, (2008) çalışmalarında, 5 farklı bölgeden 13 farklı ortaöğretim okulundan 770 öğrenciye zorunlu eğitimin son yılında dört biyoteknoloji konusu anlatılmıştır. Bu amaçla 5'i çoktan seçmeli, 4'ü açık uçlu toplam 9 soru yöneltilmiştir. Sorular temel biyoloji bilgisinin yanı sıra biyoteknoloji ile ilgili değerleri ve sosyal etkileri kapsamaktadır. Bu çalışmanın sonucunda öğrencilerin %14'ünün hiçbir koşul altında genetiği değiştirilmiş patates yetiştirilmemesi görüşünde oldukları, %16'sının açlık olan ülkelerde genetiği değiştirilmiş patates yetiştirilmesi gerektiği fakat kendi ülkelerinde yetiştirilmemesi görüşünde oldukları, %70'inin sağlık ve çevre için tehlikeli olmadığı garantilendiğinde kendi ülkelerinde ve açlık sorunu olan ülkelerde GDO üretilebileceği görüşünde oldukları görülmüştür. Öğrencilerin büyük çoğunluğu (%86) transgenik lehine cevaplar vermiş olup bu seviyedeki bilimsel bilgiye sahip öğrenciler konuyu istekli bir şekilde tartışmamışlardır.

Gunter, Kinderlerer ve Beyleveld (2008) çalışmalarını gençlerin biyoteknoloji ile ilgili bilgilerini, bakış açılarını ve tutumlarını araştırmak amacıyla yapmışlardır. Bu çalışma teorideki fen eğitiminin önemi yerine gençlerin fen bilimlerinin doğasını anlamasının önemine de vurgu yapmıştır. Örneklem Britanya'nın genelinde halk ile yürütülen büyük bir projede 16–19 yaşları arasındaki öğrencilerden oluşmaktadır. Gençlerin biyoteknoloji ile ilgili görüşlerinde odaklanılan nokta, bugünün gençlerinin geleceğin yetişkin tüketicileri olacağıdır. Genel olarak halk arasında biyoteknolojiye yönelik doğru bilgilerinin çok sınırlı olduğu bulunmuştur. Bunun yanında bilinçli tüketicilerin besin üretiminde genetik biliminin kullanılması hakkında daha belirgin tutuma sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Biyoteknolojinin besin üretiminde potansiyel faydaları olduğu kabul edilirken burada ayrıca yeni hayvan ve ekin türlerinin doğal çevre ve insan sağlığına yönelik faydaları da ima edilmektedir. Gençlerin biyoteknolojiye yönelik farkındalıkları daha azken bu konudaki yaygın hassasiyet daha büyük yaş gruplarında görülmüştür. Bu çalışmada gençlerin %50'sinden fazlasının biyoteknoloji kavramını daha önceden duymuş olduğu bunun yanında kayda değer bir kısmı ise yani on

kişiden dördü biyoteknoloji kavramını duymadıklarını iddia etmişlerdir. Gençlerde biyoteknoloji teriminin çağrıştırdığı kavramlar sorulduğunda büyük bir çoğunluğu biyoteknolojinin uygulama alanlarını, zararsız pestisit kullanımına dayanan ekin üretimi, klonlama ve bakterilerdeki genetik yapının değiştirilmesinden bahsetmişlerdir. Klonlama kavramını gençler yetişkinlere oranla daha az kullanmışlardır. Bununla birlikte yapılan grup tartışmaları gençlerin ne tür çalışmaların gerçekten biyoteknoloji olduğu konusundaki ikilemelerini de açığa çıkarmıştır. Bazı gençlerde ise biyoteknoloji kelimesi genetik modifikasyon ya da klonlamadan ziyade deli dana hastalığı, *E. coli* ve besin maddelerinin üretim koşullarındaki endişelerini akıllarına getirmektedir. Bu basit düzeydeki algı yansımaları diğer ülkelerdeki gençler arasında da görülmektedir. Biyoteknoloji düzenlemeleriyle ilgili olarak bu çalışmada biyoteknoloji konusundaki farkındalıkları da araştırılmıştır. Her ne kadar gençlerin çalışmanın başlangıcında biyoteknoloji kavramı ile ilgili yetersizlikleri ortaya korsa da çalışmanın en başarılı olan bu kısmında gençler biyoteknolojik düzenlemelerle ilgili sorulara yeterli düzeyde cevap vermişlerdir. 10 gencin 6'sı biyoteknolojik düzenlemelerle ilgili hükümete atıfta bulunurken çok az bir kısmı Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı gibi kurumların bu düzenlemelerde rol oynadığını vurgulamıştır. Gençlerin görüşleri araştırıldığında biyoteknolojik uygulamaların yararlarının yanında bu uygulamadan doğacak riskleri de akıllarına getirdikleri görülmüştür. Araştırmanın bu kısmındaki en önemli sonuç ise gençlerin farklı biyoteknolojik uygulamalar ve süreçler konusunda yetişkinlere oranla daha az kötümser olduklarıdır. Genç cevaplayıcıların bir noktaya kadar bu konulardaki eksikliklerinin farkında oldukları ve birçoğu ise genetiği değiştirilmiş yiyecekler gibi konularda daha fazla bilgiye ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmadaki önemli sonuçlardan biri de gençlerin biyoteknoloji konusunda temel bilgi kaynakları olarak televizyon ve magazin haberlerini, gazeteleri belirtmeleridir. Bu tarz kitle iletişim araçları kullanılarak fen bilimlerini anlama düzeyinin gelişmiş sayılamayacağını çünkü bu ortamların onlu yaşlar öncesindeki ve onlu yaşların ortalarında olan çocuklar için bir eğlence aracı olarak görüldüğü bunun yanında medyadan etkili bir şekilde faydalanmanın ancak kontrollü bir süreçle sağlanacağı sonucu çıkmıştır. Gençlerin cevaplarından çıkan belki de en önemli sonuç onların okulda ya da üniversite programlarında yer alan fen derslerinin, fen bilimlerini anlamada önemli bir kaynak olarak gösterilmesidir. Bununla birlikte gençlerin güncel fen eğitimi kaynağı olarak okulu önemsedikleri ve çoğu genç fen bilimleri ile ilgili algılarının okulda gelişeceğini düşünmektedir. Gençlerin biyoteknoloji bilgilerinin gelişmesinde okullardaki fen bilimleri derslerinin potansiyel bir role sahip olduğunu düşünmelerine rağmen araştırmacılar okullarda yıllarca verilen biyoloji derslerinin zayıf

kaldığını pek çok öğrencinin okuldan çok zayıf bir şekilde biyoloji eğitimi alarak mezun olduklarını ve bunun sebeplerinin de okullarda genetik konularının iyi öğretilmemesi ve bu konuların günlük yaşamla bağdaştırılıp somutlaştırılmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

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

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

Dawson (2007), 12-17 yaşlarındaki toplam 465 lise öğrencisinin biyoteknolojiyi kavramaları ve biyoteknoloji süreçlerine karşı tutumlarını araştırmak amacıyla yürüttükleri bu çalışmada anket ve görüşme yöntemini kullanmıştır.

Öğrencilerin çoğu biyoteknoloji süreçlerinde mikroorganizma, bitki ve insan kullanılmasını kabul ederken, hayvanların kullanılmasını kabul etmemiştir. 12-13 yaşlarındaki öğrencilerin tutumlarının daha büyük öğrencilerin tutumlarından daha olumlu olduğu görülmüştür.

Prokop, Lešková, Kubiátko ve Diran (2007) çalışmalarında genetik olarak değiştirilmiş ürünlerin dağıtımının yasalarla sınırlandırıldığı tutucu bir ülke olan Slovakya' daki 378 öğrencinin biyoteknolojiye karşı tutumları ve biyoteknolojiye yönelik bilgilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda tutum ile bilgi arasında yüksek düzeyde pozitif korelasyon bulunmuştur. Bununla birlikte bazı öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgilerini daha da artırmak amacıyla biyoloji kurslarına kayıt yaptırmalarına rağmen biyoteknoloji derslerini alan öğrencilerin genetik mühendisliği uygulamalarına karşı tutumları benzer

çıkmiştir. Bayanların erkeklere oranla genetik olarak değiştirilmiş ürünlere karşı daha düşük düzeyde kabul ve bilgiye sahip oldukları saptanmıştır. Bu nedenle fen müfredatında yer alan bu konular geniş çapta tekrardan değerlendirilmesi ve biyoteknolojiyi öğretim teknikleri geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Slovakya Avrupa Birliği' nin en yeni üyelerinden biridir. Güncel politikaların izlenmesiyle yakın bir gelecekte Slovakya' da genetiği değiştirilmiş ürünlerin yasalaşması umulmakta ancak bunun içinde halkın konu ile ilgili farkındalıklarının artırılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Biyoteknoloji ile ilgili daha fazla bilgi için çeşitli internet sitelerinden yararlanılması ve fen öğretmenlerinin de bu konudaki görüşlerinin alınması gerekmektedir.

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

Dawson ve Soames (2006), çalışmalarında Avustralyada 14-15 yaşlarındaki lise öğrencilerinin biyoteknoloji süreci hakkındaki tutumları ve bilgilerinin biyoteknoloji eğitimine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardı. Çalışmalarında üç farklı liseden toplam 140 öğrenciye 10 haftalık biyoteknoloji kursu vermeden önce ve kursu tamamladıktan sonra bir anket uygulamışlardı.

Öğrencilerden genetik mühendisliği, klonlama ve genetiği değiştirilmiş besinler ile ilgili örnekler vermeleri istenmiştir. Biyoteknoloji kursundan öce 140 öğrenci 387 örnek verirken biyoteknoloji kursundan sonra 647 örnek verdikleri görülmüştür. Genetik mühendisliği ile

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

Cavanagh, Hood ve Wilkinson (2005), çalışmalarında Riverina lise öğrencilerinin biyoteknoloji konusundaki görüşlerini araştırmışlardır. Bu çalışma Avustralya'nın Riverina kırsalında yaşayan lise öğrencilerinin biyoteknoloji bilgilerini ve biyoteknolojiye yönelik algılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma sonuçları öğrencilerin büyük çoğunluğunun biyoteknolojinin uygulamaları ve biyoteknoloji güvenliği konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin yaklaşık %90'ının biyoteknolojiye yönelik bilgilerinin ileri düzeyde olduğu ve diğer çalışmalardan çıkan sonuçlara benzer olarak öğrencilerin biyoteknoloji ile ilgili bilgileri hâlâ TV, gazete ve haber gibi medya araçlarından takip ettikleri görülmüştür. Ayrıca lise öğrencilerinin biyoteknolojiyi kabulü genel halkın kabulünden yüksek çıkmıştır.

Chen ve Raffan (1999) yaptıkları çalışmada, İngiltere (153 öğrenci) ve Tayvan'da (183 öğrenci) 16 yaş üstü (17-8 yaşlarındaki) öğrencilerin biyoteknolojiye karşı tutum ve bilgilerini araştırmışlardır. Bu çalışmada, yöntem olarak anket yöntemi ve açık uçlu soru sorularak tartışma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre her iki ülkedeki öğrencilerin sadece %50'si biyoteknolojinin örneklerini verebilirken yaklaşık %60'ı genetik mühendisliği örneklerini verebilmiştir. Genelde öğrencilerin bitkiler ile yapılan genetik mühendisliği uygulamalarına hayvanlar ile yapılan uygulamalardan daha olumlu baktıkları bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin hastalık direnci için organizmaların değiştirilmesine pozitif baktıkları tespit edilmiştir. Aynı zamanda bu çalışmada, biyoloji dersi alan ve biyoloji dersi almayan

öğrenciler arasında genetik mühendisliği hakkında İngiltere öğrencilerinde Tayvan öğrencilerinden daha fazla bilgi farklılığı olduğu da görülmüştür.

Gerçek (1999), yapmış olduğu tez çalışmasında orta öğretim biyoloji derslerinde biyoteknoloji konularının yeri, öğrencilerin biyoteknolojiye olan ilgilerinin belirlenmesi amacıyla, orta öğretim 9. , 10. ve 11. sınıflardaki öğrencilerin biyoteknoloji konularına olan ilgilerini ve biyoteknoloji konularını orta öğretim ders programlarında ve okutulan tüm ders kitaplarında ne ölçüde yer aldığını araştırmıştır. Orta öğretim kurumlarında biyoteknoloji eğitiminin düzeyini ve öğrencilerin biyoteknoloji konularına olan ilgilerini belirlemek amacıyla, bir anket hazırlamıştır. Anketi Ankara ilinde örnekleme yöntemi ile seçilen 6 ortaöğretim kurumundan 100 öğrenciye uygulamıştır. Öğrencilere uygulanan anket sonucunda, öğrencilerin %65'inin, biyoteknoloji ile ilgili konuları sevdiklerini tespit etmiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun (%89) biyoteknolojinin önemini bildikleri sonucu çıkmıştır. Ayrıca öğrenciler, okullarda biyoteknoloji konusuna yeterince yer verilmediği, verilen bilgilerin ve ilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı ve biyoteknolojinin önemi hakkında gerekli açıklamaların yapılmadığını belirtmişlerdir (Çelik, 2009).

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın amacına ulaşabilmesi, geçerli ve güvenilir sonuçlar elde edilebilmesi için alınan önlemler ayrıntılı olarak açıklanmış, araştırma modeli, araştırmanın evren ve örnekleme, veri toplama aracı ve geliştirilmesi, verilerin toplanması, verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması konularına yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışma betimsel yöntem kullanılarak yapılacak olan bir çalışmadır. Betimsel yöntem modellerinden olan anket- survey (alan araştırması) tipi bir araştırma modeli kullanılacaktır.

Bu çalışma yapılırken aşağıda yer alan işlem basamakları takip edilecektir.

- a. Literatür Taraması
- b. Temaların Belirlenmesi
- c. İlk Anket Formunun Hazırlanması (Açık Uçlu Sorularla)
- ç. İçerik Analiz
- d. Anketin Son Hali
- e. Güvenirlilik-Geçerlik Çalışması ve Uygulama

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın genel evreni, ülkemizdeki ilköğretim okullarında öğrenim görmekte olan 8. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Bu çalışmanın evrenini ise, 2010-2011 eğitim-öğretim yılında Gaziantep ilinde öğrenim gören 8. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma evreninden örneklem alınırken, merkez ilçe sınırları ve merkeze bağlı belde sınırları içerisinde yer alan ilköğretim okullarında öğrenim gören öğrenciler seçilmiştir. Bu araştırmanın örneklemi 2010-2011 eğitim-öğretim yılında Gaziantep İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı beş okulda öğrenim görmekte olan 317 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır

3.3. Veri Toplama Aracı

Anket hazırlama aşamasında öncelikle gerekli literatür çalışması yapılmıştır. Anketin ilk kısmında anketi uygulayan öğretmen adaylarını tanımaya yönelik kişisel bilgiler bulunmaktadır. Anketin ikinci kısmında öğrencilerin görüşlerini kapsadığı ve bilgi seviyelerini ölçtüğü düşünülen ifadeler, üçüncü ve son kısmında ise oluşturan kişilere biyoteknoloji ile ilgili düşüncelerini almak için iki tane açık uçlu soru sorulmuştur. Anket hazırlandıktan sonra geçerlilik güvenirlik testi yapılmıştır. Öğrencilerden alınan görüşlere bağlı kalınarak anket üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Son olarak ise Gazi Üniversitesi kadrosunda çalışan 2 öğretim üyesinden uzman görüşü alınarak anketin son hali verilmiştir.

Anketin ikinci kısmında bulunan “Biyoteknoloji İlgi Anketi” başlıklı kısımda anketi uygulayan öğrencilerin görüşlerinin belirlendiği düşünülen ifadeler yer almaktadır. Ölçek 5’li likert tipi anket formunda hazırlanmıştır. Her ifade 1-5 aralığında puanlandırıldı. Ankette yer alan olumlu ifadelerin puanlandırılması 1’den 5’e doğru yapıldı, bazı olumsuz ifadelerin puanlandırılması ise 5’ten 1’e doğru yapıldı. Bu puanlandırma doğrultusunda ankette alınabilecek ortalama puan maksimum 5, minimum puan 1’dir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin Biyoteknoloji’ye ilgilerini belirlemek için uygulanan Biyoteknoloji ilgi ölçeği’nin geliştirmek amacıyla 48 madde oluşturulmuştur. Deneme formunun uygulandığı 117 öğrenciden elde edilen puanlara göre faktör analizi ile Cronbach güvenirlik katsayısına ($\alpha=,86$) göre ölçek 42 maddeye indirilmiştir. Nihai forma ulaşılan ölçeğin güvenirlik katsayısı 0,88 olarak bulunmuştur.

3.4. Verilerin Toplanması

Bu araştırmada veriler anket uygulaması yoluyla elde edilmiştir.

Anket yoluyla geniş kitlelere ulaşmak, araştırmayı büyük gruplara uygulamak açısından daha avantajlıdır. Bu teknik sayesinde çok sayıda insanı kapsamak suretiyle daha iyi bir örneklem üzerinde çalışmak, verilere temel teşkil eden grubun evreni temsil ediş potansiyelini yükseltmek ve çalışmanın dış-geçerlilik derecesini artırmak kolaydır.

Anket, kalem-kâğıt yoluyla objenin, bireyin ya da grubun kendisi hakkında bilgi vermesi şeklindedir. Bu, betimleme ya da survey yöntemleri içinde en çok kullanılandır (Kaptan, 1998)

Bilimsel çalışmaların niteliklerini belirleyen en önemli durumlardan biri bu çalışmalarda kullanılan ölçme araçlarının geçerlik ve güvenirlik dereceleridir. Buna göre Tablo 2.de puanlama örneği gösterilmiştir.

Tablo 2. *Biyoteknoloji İlgi Anketi Puanlama Örneği.*

İfadeler	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
34.(R) Biyoteknoloji çalışmalarının gereksiz olduğunu düşünüyorum.	5	4	3	2	1
35.Fen ve teknoloji dersinde öğrendiğim konular biyoteknoloji üzerine bilgi edinmemde yeterli oldu.	1	2	3	4	5

35 numaralı ifade anlam bakımından olumlu (doğrudan) bir ifadedir. Bu nedenle puanlama yapılırken ‘Kesinlikle katılıyorum’ işaretlenmiş ise 5 puan ile değerlendirilmiştir. 34 numaralı ifade anlam bakımından olumsuzdur. Bu tip ifadelere ise tersine dönmüş (reverse) ifadeler denir ve bu tip ifadelerin yanına (R) harfi konur. Dolayısıyla bu ifadeler puanlandırılırken 1 ağırlık değerinde olanlar 5’e, 5 ağırlık değerinde olanlar ise 1’e dönüşür. Puanlamada da ‘Kesinlikle katılmıyorum’ seçeneği işaretlenmiş ise 5 puan ile değerlendirilmiştir.

Anketin üçüncü ve son kısmında ise öğrencilerin biyoteknolojiye olan bakış açılarını ve biyoteknoloji ile ilgili geleceğe yönelik düşüncelerini öğrenmek amacıyla hazırlanmış 2 tane

açık uçlu soru bulunmaktadır. Öğrencilerin verdikleri cevaplara bağlı kalınarak yakın görüşler bir başlık altında toplanarak değerlendirildi.

Bir bilimsel araştırmada diğer şartlar ne kadar uygun olursa olsun kullanılan ölçme aracı ya da araçlarının geçerlik ve güvenirlik düzeyleri kabul edilebilir oranda değilse elde edilen sonuçlara güvenilmeyecektir. Bu nedenle bilimsel araştırmalarda kullanılan ölçme araçlarının geçerlik ve güvenirlik düzeyleri araştırma sonuçlarının kullanılabilirliği açısından kabul edilebilir olmalıdır. Böyle olmadığı durumlarda yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlara güvenilmeyecektir. Dolayısıyla boşuna zaman ve enerji harcanmış olacaktır. Bu tür sonuçlara dayanarak yapılan yordamlar da düzeltilmesi mümkün olmayan hatalar yapılacaktır.

Geçerlik kavramı farklı biçimlerde tanımlanmaktadır. Özgüven (1994), "bir ölçme aracının ölçmek üzere hazırlandığı amacını ölçme derecesi" (s.97) ve Tekin (1993), bir ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı özelliği başka herhangi bir özellikle karıştırmadan doğru olarak ölçebilme derecesi" (s.42), Kaptan (1998), "bir aletin sadece amaç edindiği şeyi ölçmesi özelliği" (s.137) şeklinde tanımlamaktadır.

Güvenirlik ise Karasar (1984)'e göre "aynı şeyin bağımsız ölçümleri arasındaki kararlılık, ölçmek istenen şeyin sürekli olarak aynı sembollerini alması, aynı süreçlerin izlenmesi ve aynı ölçütlerin kullanılması ile aynı sonuçların alınması" (s.155), Kaptan (1998)'a göre "ölçme aletinin ölçtüğü bir şeyi her defasında aynı derecede ölçebilmesidir"(s.138) şeklinde tanımlanmaktadır.

3.5. Verilerin Analizi

Öğrencilere uygulanan biyoteknoloji ilgi ölçeğinden elde edilen puanlara bakımından öğrencilerin biyoteknolojiye karşı ilgileri nasıldır soru için frekans ve yüzde değerleri bulunmuştur. Biyoteknolojiye ilgilerinin Okullar arasındaki farklılığını bulmak için ANOVA ve bölgeler arasındaki farklılığı bulmak amacıyla Mann-Whitney U-testi uygulanmıştır. İstatistiksel işlemler için SPSS 17. 0 kullanılmıştır. Anlamlılık katsayısı için $p < 0,05$ kabul edilmiştir

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde, toplanan verilerin istatistiksel analiz sonuçları verilmiş ve analiz sonuçlarına göre yorumlar yapılmıştır. Araştırmada geliştirilen ilgi anketi farklı bölgelerde ve farklı okullarda öğrenim gören 317 öğrenciye uygulanmıştır. .

4.1 Araştırmaya Katılan Öğrencilere Uygulanan Biyoteknoloji İlgi Anketine İlişkin Bulgular

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin biyoteknoloji ilgi anketi maddelerine verdikleri cevapların yüzde ve frekans değerleri sayısal olarak Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. *Uygulanan Anket Maddelerinin Frekans ve Yüzde Dağılımları*

Maddeler	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
M-1	27	8,5	13	4,1	26	8,2	95	30	156	49,2
M-2	17	5,4	28	8,8	72	22,7	114	36	86	27,1
M-3	28	8,8	20	6,3	50	15,8	95	30	124	39,1
M-4	27	8,5	24	7,6	76	24	76	24	114	36
M-5	22	6,9	38	12	120	37,9	87	27,4	50	15,4
M-6	26	8,2	51	16,1	76	24	91	28,7	73	23
M-7	23	7,3	42	13,2	71	22,4	83	26,2	98	30,9
M-8	27	8,5	32	10,1	65	20,5	105	33,1	88	27,8
M-9	29	9,1	28	8,8	96	30,3	95	30	69	21,8
M-10	36	11,4	48	15,1	88	27,8	62	19,6	83	26,2
M-11	26	8,2	33	10,4	74	23,3	93	29,3	91	28,7
M-12	22	6,9	34	10,7	64	20,2	77	24,3	120	37,9
M-13	42	13,2	37	11,7	99	31,2	54	17	85	26,8
M-14	25	7,9	23	7,3	67	21,1	75	23,7	127	40,1
M-15	26	8,2	23	7,3	62	19,6	88	27,8	118	37,2
M-16	55	17,4	31	9,8	29	9,1	75	23,7	127	40,1

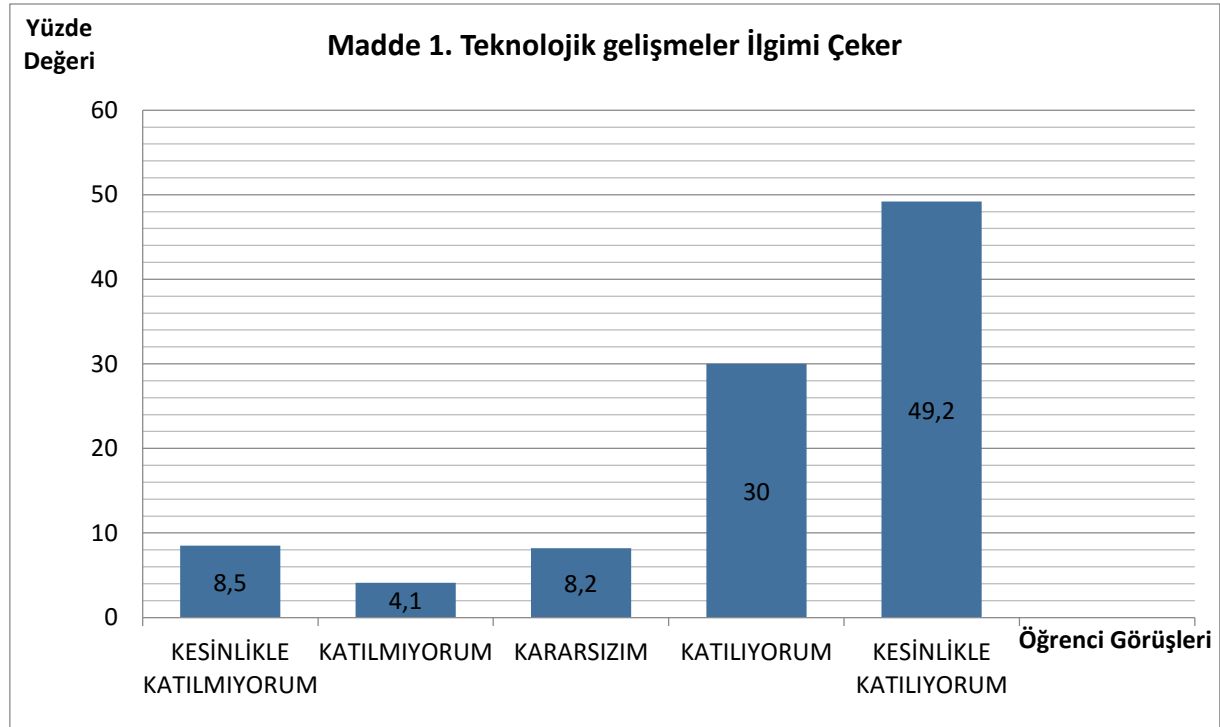
M-17	27	8,5	51	16,1	84	26,5	92	29	63	19,9
M-18	31	9,8	34	10,7	87	27,4	79	24,9	86	27,1
M-19	25	7,9	15	4,7	46	14,5	77	24,3	154	48,6
M-20	26	8,2	25	7,9	84	26,5	76	24	106	33,4
M-21	40	12,6	53	16,7	104	32,8	55	17,4	65	20,5
M-22	31	9,8	28	8,8	69	21,8	86	27,1	103	32,5
M-23	31	9,8	41	12,9	137	43,2	66	20,8	42	13,2
M-24	40	12,6	35	11	124	39,1	64	20,2	54	17
M-25	28	8,8	25	7,9	82	25,9	86	27,1	96	30,3
M-26	57	18	67	21,1	93	29,3	56	17,7	44	13,9
M-27	33	10,4	32	10,1	93	29,3	72	22,7	87	27,4
M-28	27	8,5	28	8,8	83	26,2	56	17,7	123	38,8
M-29	22	6,9	35	11	119	37,5	65	20,5	76	24
M-30	36	11,4	37	11,7	74	23,3	48	15,1	121	38,2
M-31	63	19,9	66	20,8	87	27,4	63	19,9	38	12
M-32	28	8,8	40	12,6	79	24,9	72	22,7	98	30,9
M-33	31	9,8	33	10,4	61	19,2	68	21,5	124	39,1
M-34	53	16,7	44	13,9	114	36	50	15,8	56	17,7
M-35	39	12,3	38	12	112	35,3	66	20,8	62	19,6
M-36	30	9,5	27	8,5	109	34,4	77	24,3	74	23,3
M-37	49	15,5	43	13,6	97	30,6	83	26,2	45	14,2
M-38	35	11	28	8,8	100	31,5	80	25,2	74	23,3
M-39	28	8,8	35	11	94	29,7	85	26,8	75	23,7
M-40	33	10,4	28	8,8	102	32,2	90	28,4	64	20,2
M-41	50	15,8	48	15,1	116	36,6	49	15,5	54	17
M-42	31	9,8	39	12,3	81	25,6	75	23,7	91	

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin biyoteknoloji ilgi anketi maddelerine verdiklerine verdikleri cevaplar Tablo 4-45'te ve değişim grafiksel olarak Şekil 1-42'de gösterilmiştir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Teknolojik gelişmeler ilgimi çeker” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 4. *Teknolojik Gelişmeler İlgimi Çeker*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	27	8,5	8,5	8,5
Katılmıyorum	13	4,1	4,1	12,6
Kararsızım	26	8,2	8,2	20,8
Katılıyorum	95	30,0	30,0	50,8
Kesinlikle Katılıyorum	156	49,2	49,2	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



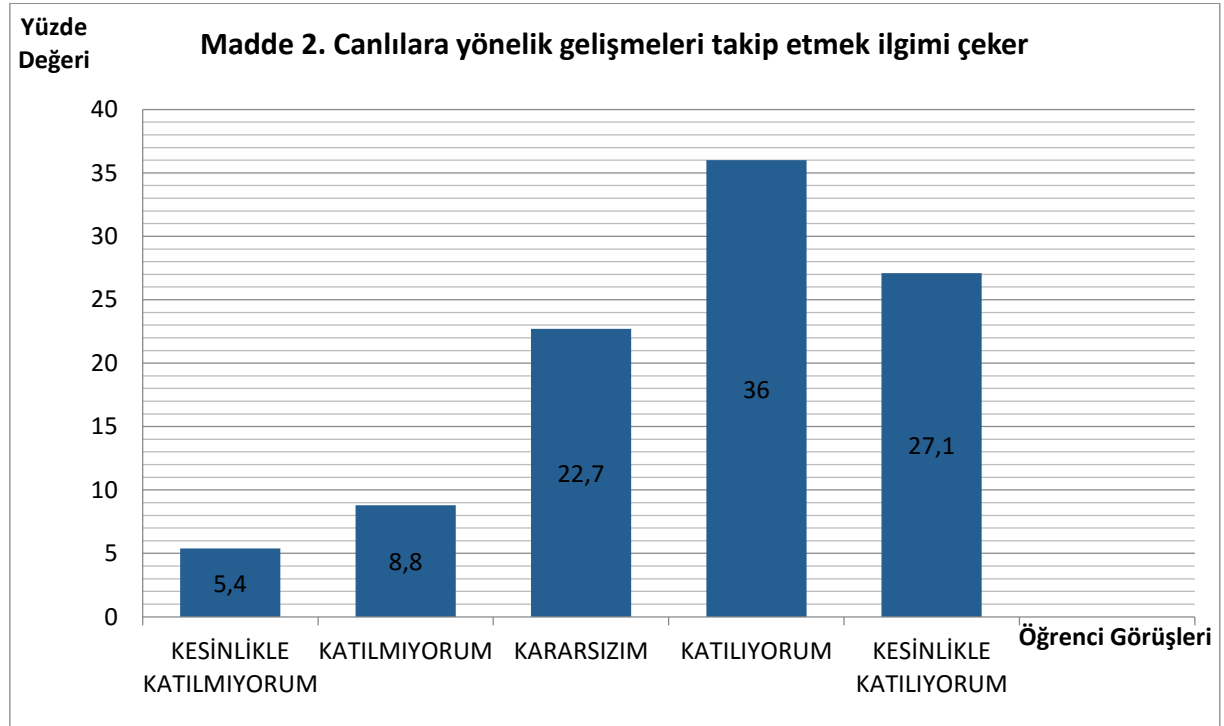
Şekil 1. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 1. Maddesinin frekans ve % grafiği

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Teknolojik gelişmeler ilgimi çeker” maddesine “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Canlılara yönelik gelişmeleri takip etmek ilgimi çeker.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 5. Canlılara yönelik gelişmeleri takip etmek ilgimi çeker

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	17	5,4	5,4	5,4
Katılmıyorum	28	8,8	8,8	14,2
Kararsızım	72	22,7	22,7	36,9
Katılıyorum	114	36,0	36,0	72,9
Kesinlikle Katılıyorum	86	27,1	27,1	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



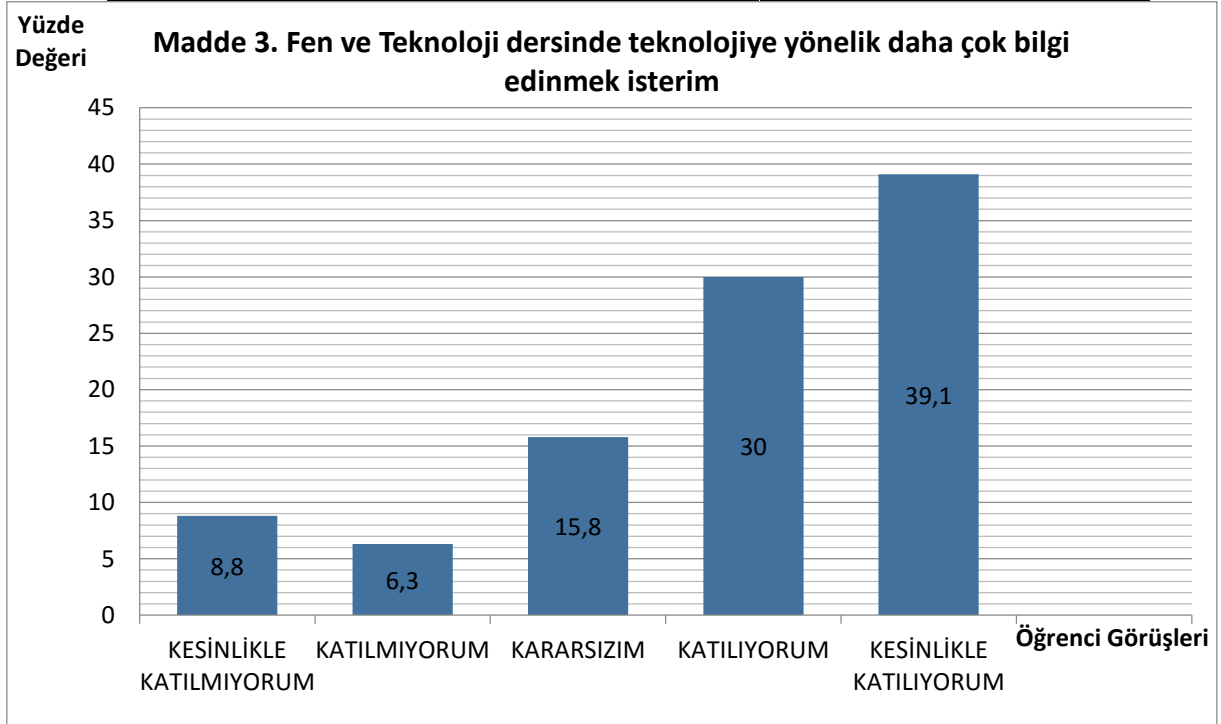
Şekil 2. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 2. Maddesinin frekans ve % grafiği

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Canlılara yönelik gelişmeleri takip etmek ilgimi çeker.” maddesine “katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Fen ve Teknoloji dersinde teknolojiye yönelik daha çok bilgi edinmek isterim.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 6.Fen ve Teknoloji dersinde teknolojiye yönelik daha çok bilgi edinmek isterim.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	28	8,8	8,8	8,8
Katılmıyorum	20	6,3	6,3	15,1
Kararsızım	50	15,8	15,8	30,9
Katılıyorum	95	30,0	30,0	60,9
Kesinlikle Katılıyorum	124	39,1	39,1	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



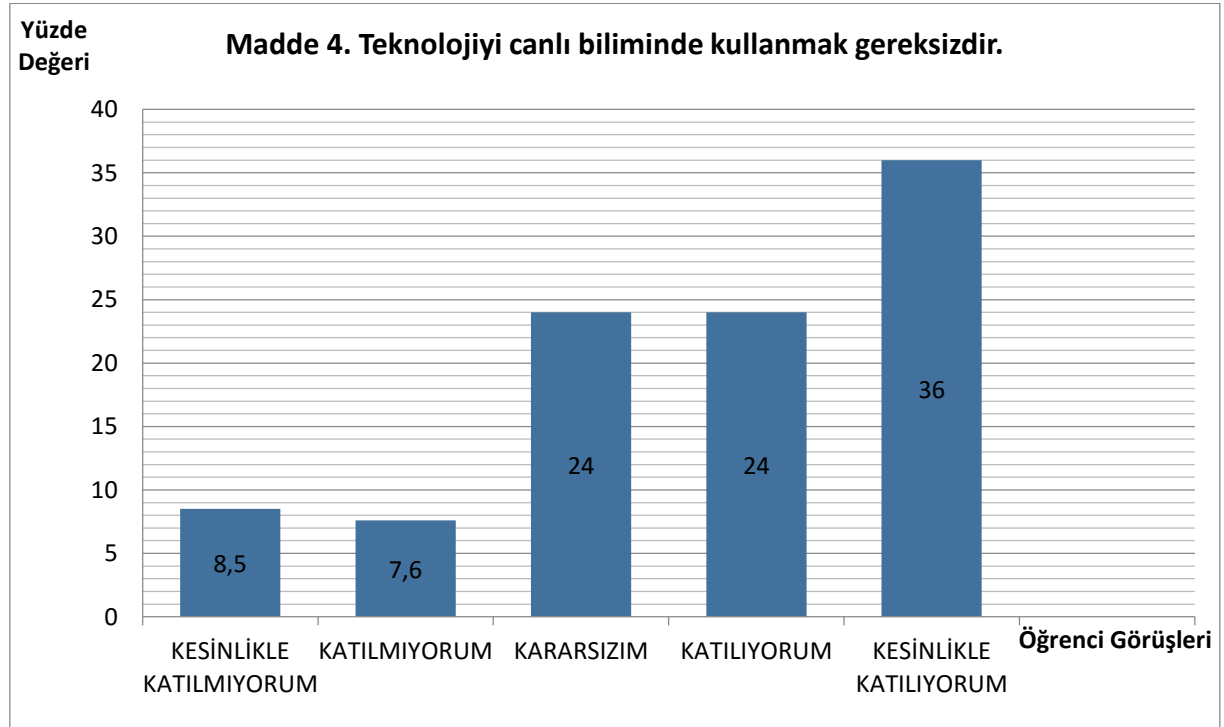
Şekil 3.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 3. Maddesinin frekans ve % grafiği

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Fen ve Teknoloji dersinde teknolojiye yönelik daha çok bilgi edinmek isterim.” maddesine “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Teknolojiyi canlı bilimlerinde kullanmak gereksizdir.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 7. Teknolojiyi canlı bilimlerinde kullanmak gereksizdir.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	27	8,5	8,5	8,5
Katılmıyorum	24	7,6	7,6	16,1
Kararsızım	76	24,0	24,0	40,1
Katılıyorum	76	24,0	24,0	64,0
Kesinlikle Katılıyorum	114	36,0	36,0	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



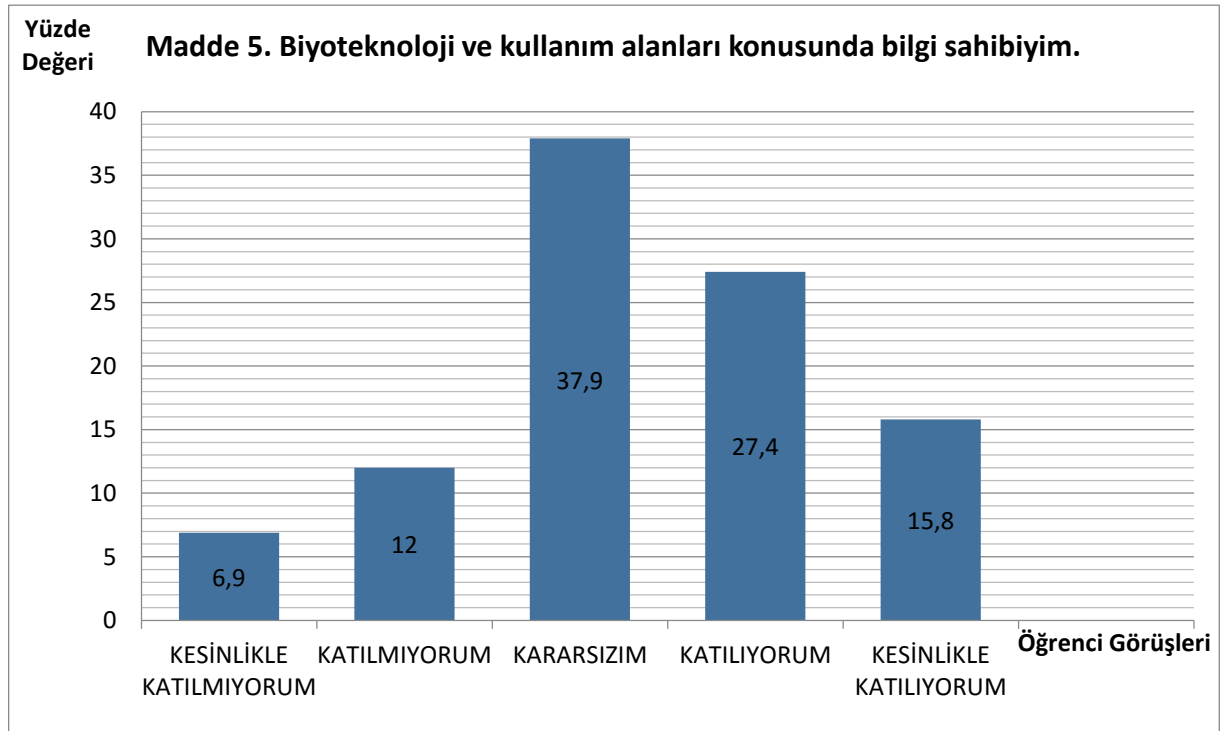
Şekil 4. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 4. Maddesinin frekans ve % grafiği

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Teknolojiyi canlı bilimlerinde kullanmak gereksizdir.” maddesine “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknoloji ve kullanım alanları konusunda bilgi sahibiyim.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 8. *Biyoteknoloji ve kullanım alanları konusunda bilgi sahibiyim.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	22	6,9	6,9	6,9
Katılmıyorum	38	12,0	12,0	18,9
Kararsızım	120	37,9	37,9	56,8
Katılıyorum	87	27,4	27,4	84,2
Kesinlikle Katılıyorum	50	15,8	15,8	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



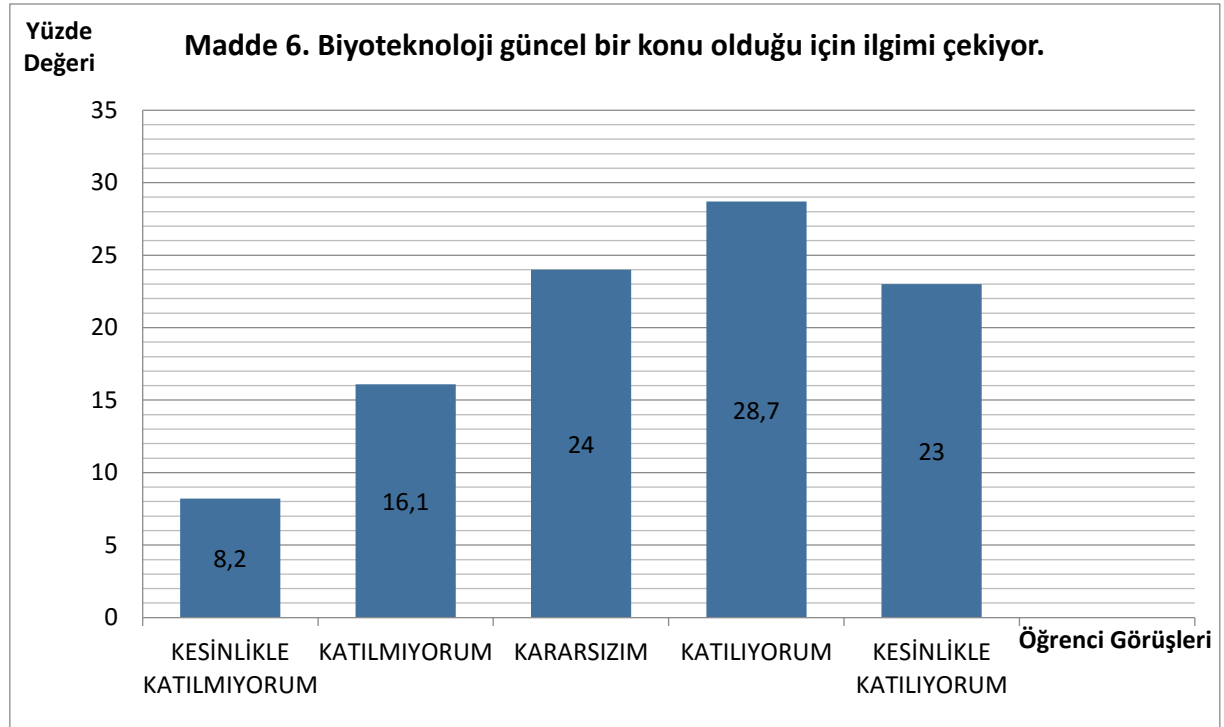
Şekil 5. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 5. Maddesinin frekans ve % grafiği

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknoloji ve kullanım alanları konusunda bilgi sahibiyim.” maddesine “kararsızım” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknoloji güncel bir konu olduğu için ilgimi çekiyor.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 9. *Biyoteknoloji güncel bir konu olduğu için ilgimi çekiyor.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	26	8,2	8,2	8,2
Katılmıyorum	51	16,1	16,1	24,3
Kararsızım	76	24,0	24,0	48,3
Katılıyorum	91	28,7	28,7	77,0
Kesinlikle Katılıyorum	73	23,0	23,0	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



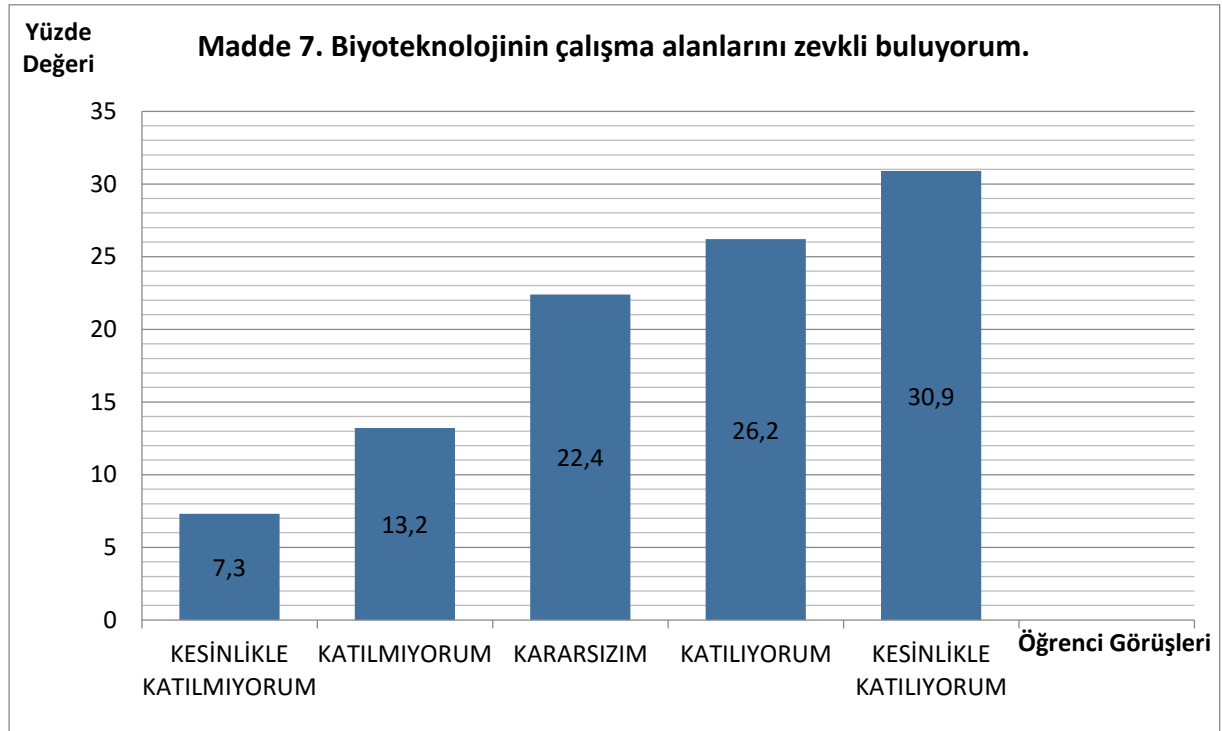
Şekil 6. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 6. Maddesinin frekans ve % grafiği

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknoloji güncel bir konu olduğu için ilgimi çekiyor.” maddesine “katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknolojinin çalışma alanlarını zevkli bulurum.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 10. *Biyoteknolojinin çalışma alanlarını zevkli bulurum.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	23	7,3	7,3	7,3
Katılmıyorum	42	13,2	13,2	20,5
Kararsızım	71	22,4	22,4	42,9
Katılıyorum	83	26,2	26,2	69,1
Kesinlikle Katılıyorum	98	30,9	30,9	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



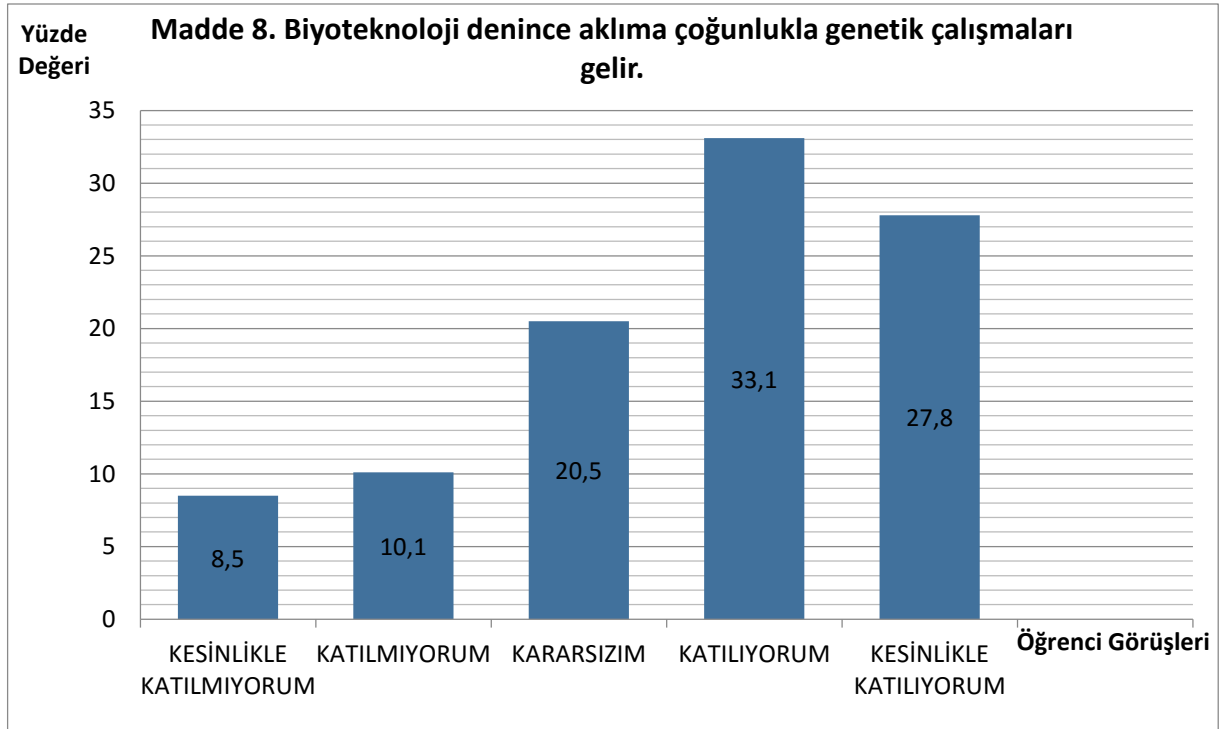
Şekil 7. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 7. Maddesinin frekans ve % grafiği

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknolojinin çalışma alanlarını zevkli bulurum.” maddesine “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknoloji denilince aklıma çoğunlukla genetik çalışmaları gelir” maddesinin frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 11. *Biyoteknoloji denilince aklıma çoğunlukla genetik çalışmaları gelir.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	27	8,5	8,5	8,5
Katılmıyorum	32	10,1	10,1	18,6
Kararsızım	65	20,5	20,5	39,1
Katılıyorum	105	33,1	33,1	72,2
Kesinlikle Katılıyorum	88	27,8	27,8	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



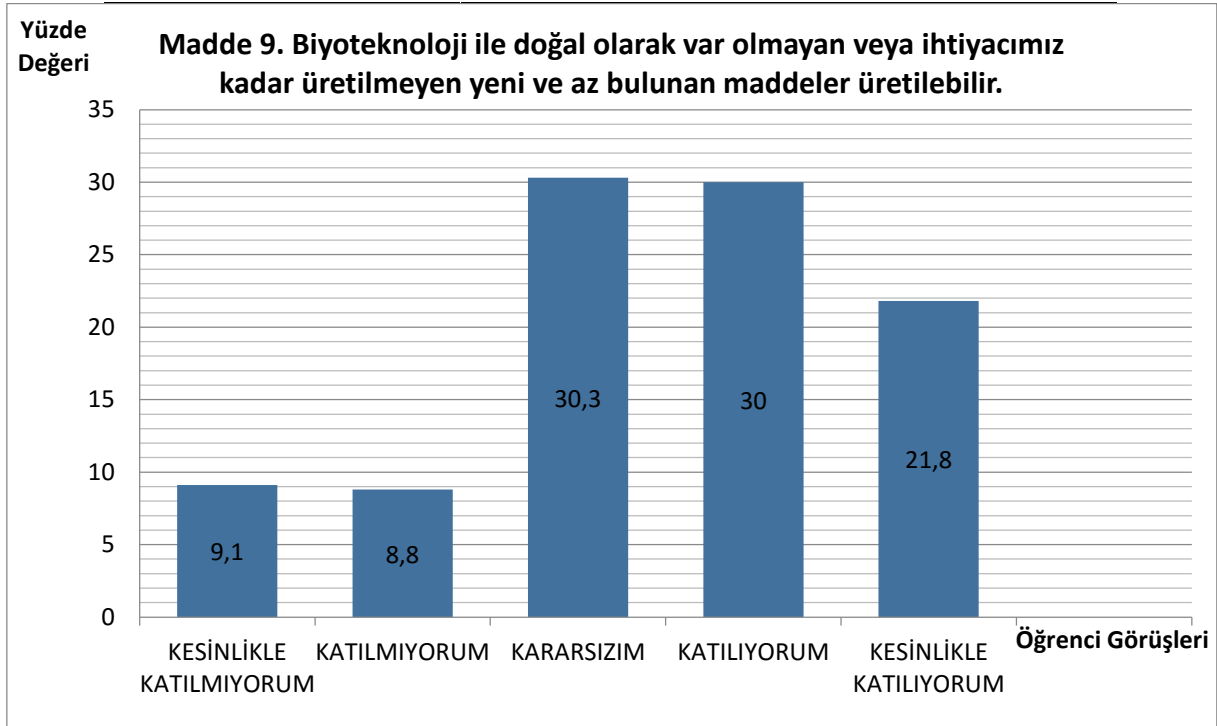
Şekil 8. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 8. Maddesinin frekans ve % grafiği

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknoloji denilince aklıma çoğunlukla genetik çalışmaları gelir.” maddesine “katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknoloji ile doğal olarak var olmayan veya ihtiyacımız kadar üretilmeyen yeni ve az bulunan maddeler üretilebilir” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 12. *Biyoteknoloji ile doğal olarak var olmayan veya ihtiyacımız kadar üretilmeyen yeni ve az bulunan maddeler üretilebilir.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	29	9,1	9,1	9,1
Katılmıyorum	28	8,8	8,8	18,0
Kararsızım	96	30,3	30,3	48,3
Katılıyorum	95	30,0	30,0	78,2
Kesinlikle Katılıyorum	69	21,8	21,8	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



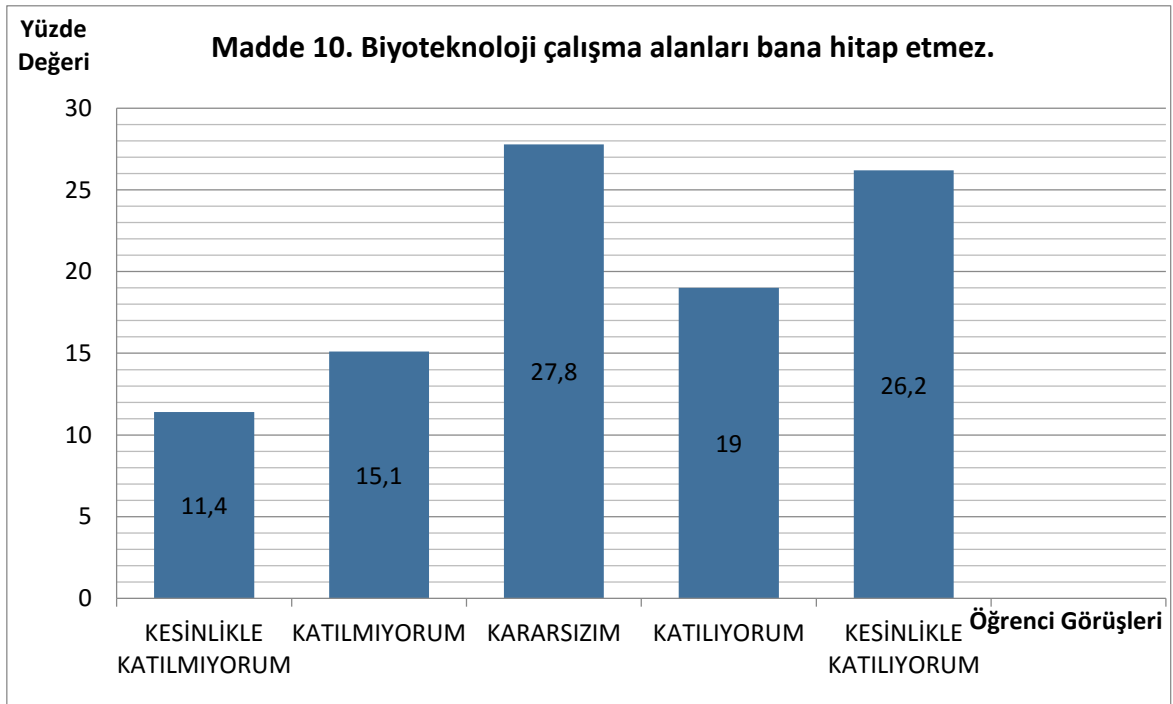
Şekil 9. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 9. maddesinin frekans ve % grafiği

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknoloji ile doğal olarak var olmayan veya ihtiyacımız kadar üretilmeyen yeni ve az bulunan maddeler üretilebilir.” maddesine “kararsızım” ve “katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknoloji çalışma alanları bana hitap etmez.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir

Tablo 13. *Biyoteknoloji çalışma alanları bana hitap etmez.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	36	11,4	11,4	11,4
Katılmıyorum	48	15,1	15,1	26,5
Kararsızım	88	27,8	27,8	54,3
Katılıyorum	62	19,6	19,6	73,8
Kesinlikle Katılıyorum	83	26,2	26,2	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



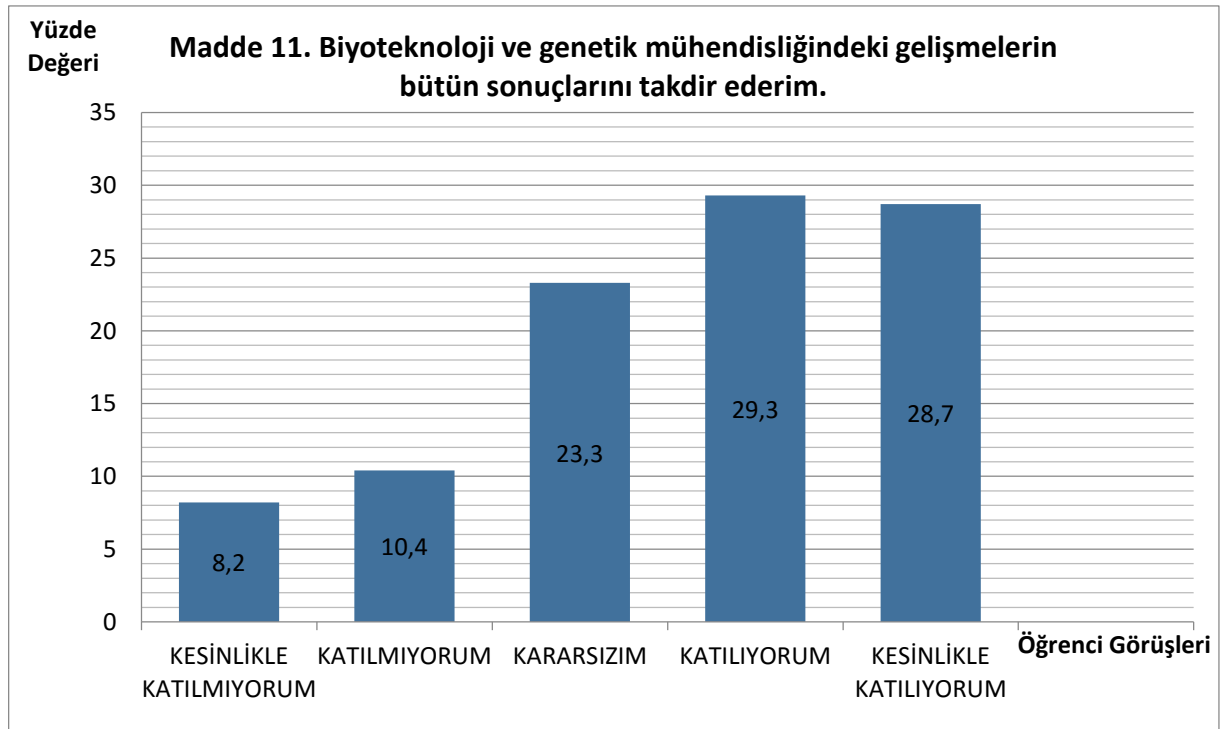
Şekil 10. *Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 10. maddesinin frekans ve % grafiği*

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknoloji çalışma alanları bana hitap etmez.” maddesine “kararsızım” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknoloji ve genetik mühendisliğindeki gelişmelerin bütün sonuçlarını takdir ederim.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 14. *Biyoteknoloji ve genetik mühendisliğindeki gelişmelerin bütün sonuçlarını takdir ederim.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	26	8,2	8,2	8,2
Katılmıyorum	33	10,4	10,4	18,6
Kararsızım	74	23,3	23,3	42,0
Katılıyorum	93	29,3	29,3	71,3
Kesinlikle Katılıyorum	91	28,7	28,7	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



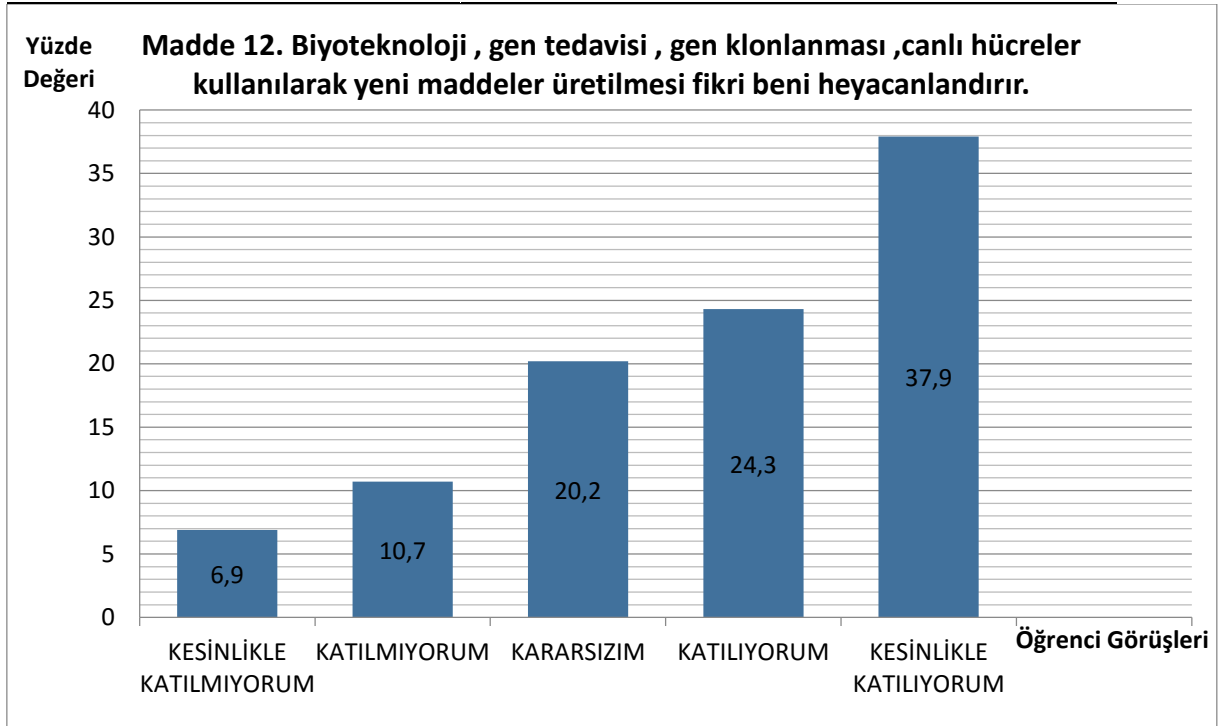
Şekil 11. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 11. maddesinin frekans ve % grafiği

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknoloji ve genetik mühendisliğindeki gelişmelerin bütün sonuçlarını takdir ederim.” maddesine “katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknoloji, gen tedavisi, gen klonlanması, canlı hücreler kullanılarak yeni maddeler üretilmesi fikri beni heyecanlandırır.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir

Tablo 15. *Biyoteknoloji, gen tedavisi, gen klonlanması, canlı hücreler kullanılarak yeni maddeler üretilmesi fikri beni heyecanlandırır.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	22	6,9	6,9	6,9
Katılmıyorum	34	10,7	10,7	17,7
Kararsızım	64	20,2	20,2	37,9
Katılıyorum	77	24,3	24,3	62,1
Kesinlikle Katılıyorum	120	37,9	37,9	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



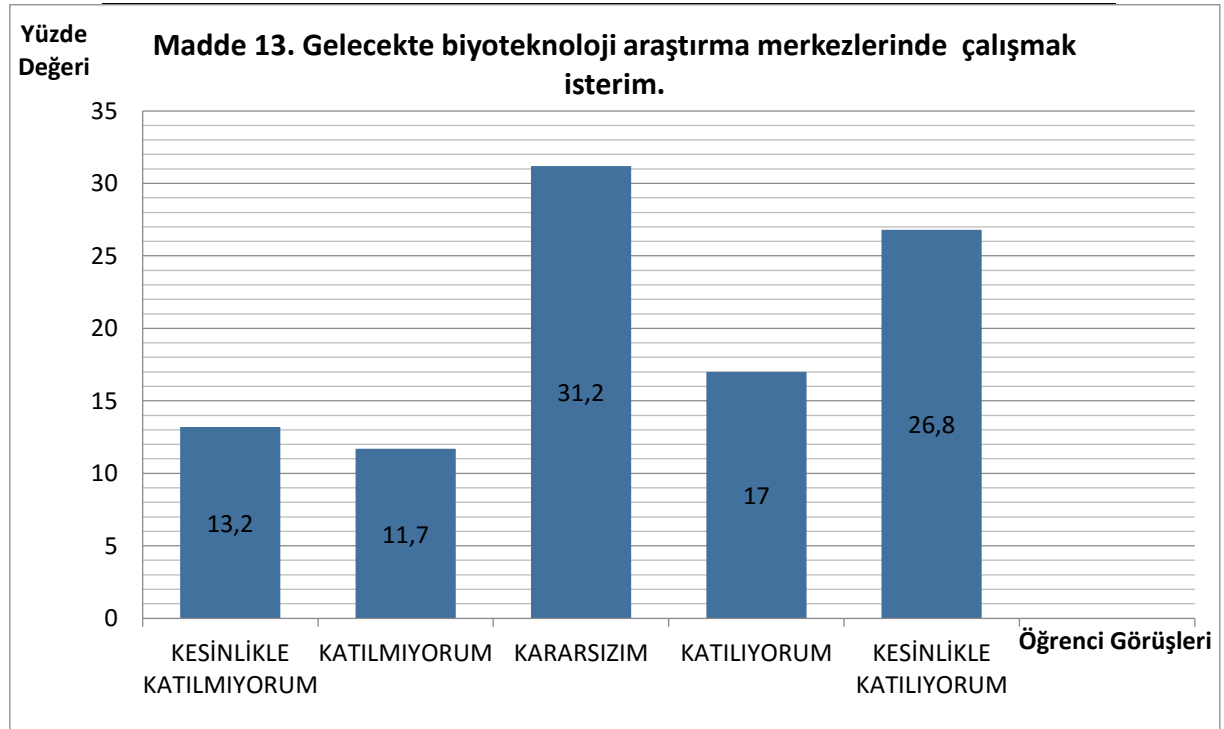
Şekil 12. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 12. maddesinin frekans ve % grafiği

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknoloji, gen tedavisi, gen klonlanması, canlı hücreler kullanılarak yeni maddeler üretilmesi fikri beni heyecanlandırır.” maddesine “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Gelecekte biyoteknoloji araştırma merkezlerinde çalışmak isterim.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 16. *Gelecekte biyoteknoloji araştırma merkezlerinde çalışmak isterim.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	42	13,2	13,2	13,2
Katılmıyorum	37	11,7	11,7	24,9
Kararsızım	99	31,2	31,2	56,2
Katılıyorum	54	17,0	17,0	73,2
Kesinlikle Katılıyorum	85	26,8	26,8	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



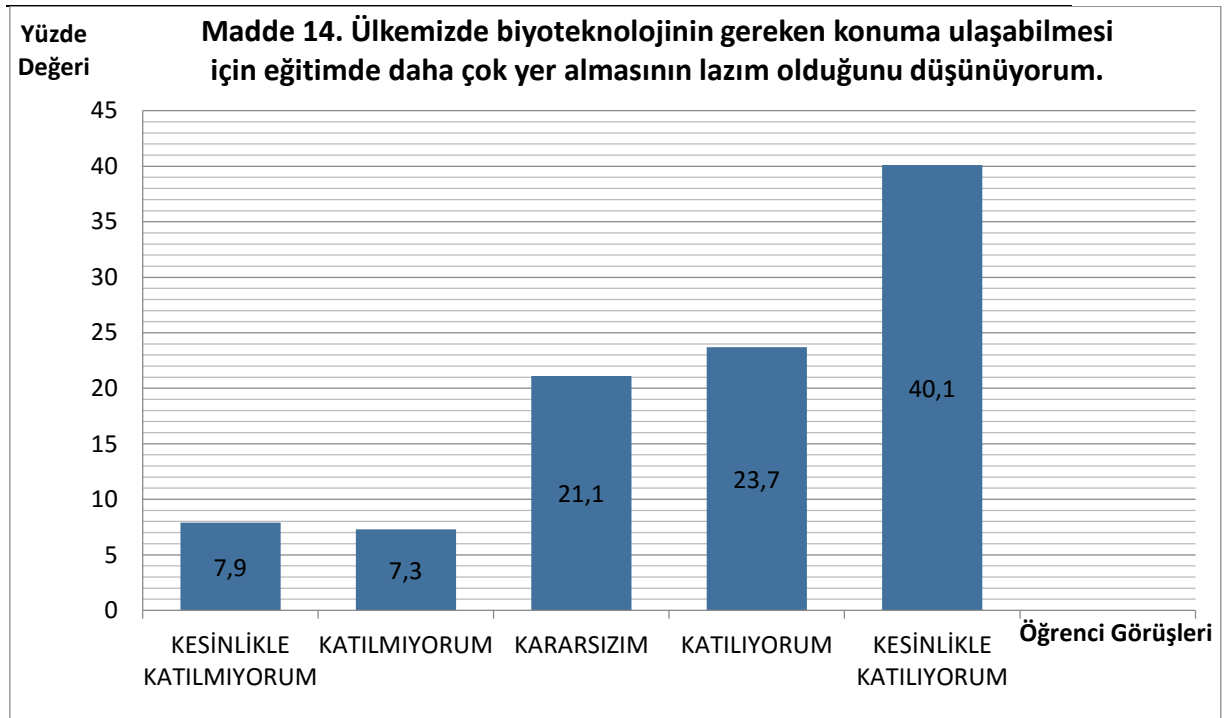
Şekil 13. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 13. maddesinin frekans ve % grafiği

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Gelecekte biyoteknoloji araştırma merkezlerinde çalışmak isterim.” maddesine “kararsızım” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Ülkemizde biyoteknolojinin gereken konuma ulaşabilmesi için eğitimde daha çok yer almasının lazım olduğunu düşünüyorum” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir

Tablo 17.Ülkemizde biyoteknolojinin gereken konuma ulaşabilmesi için eğitimde daha çok yer almasının lazım olduğunu düşünüyorum.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	25	7,9	7,9	7,9
Katılmıyorum	23	7,3	7,3	15,1
Kararsızım	67	21,1	21,1	36,3
Katılıyorum	75	23,7	23,7	59,9
Kesinlikle Katılıyorum	127	40,1	40,1	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



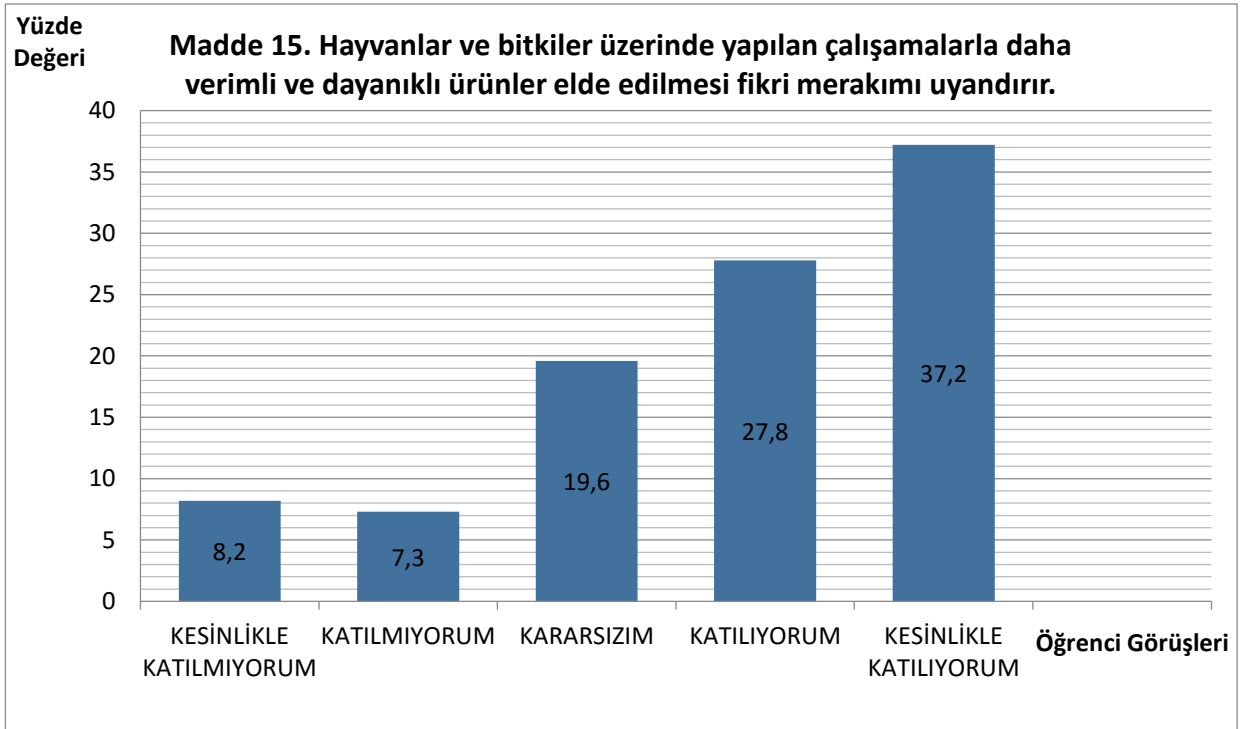
Şekil 14.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 14. maddesinin frekans ve % grafiği

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Ülkemizde biyoteknolojinin gereken konuma ulaşabilmesi için eğitimde daha çok yer almasının lazım olduğunu düşünüyorum” maddesine “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Hayvanlar ve bitkiler üzerinde yapılan çalışmalarla daha verimli ve dayanıklı ürünler elde edilmesi fikri merakımı uyandırır.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir

Tablo 18. Hayvanlar ve bitkiler üzerinde yapılan çalışmalarla daha verimli ve dayanıklı ürünler elde edilmesi fikri merakımı uyandırır.

	Frekans	yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	26	8,2	8,2	8,2
Katılmıyorum	23	7,3	7,3	15,5
Kararsızım	62	19,6	19,6	35,0
Katılıyorum	88	27,8	27,8	62,8
Kesinlikle Katılıyorum	118	37,2	37,2	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



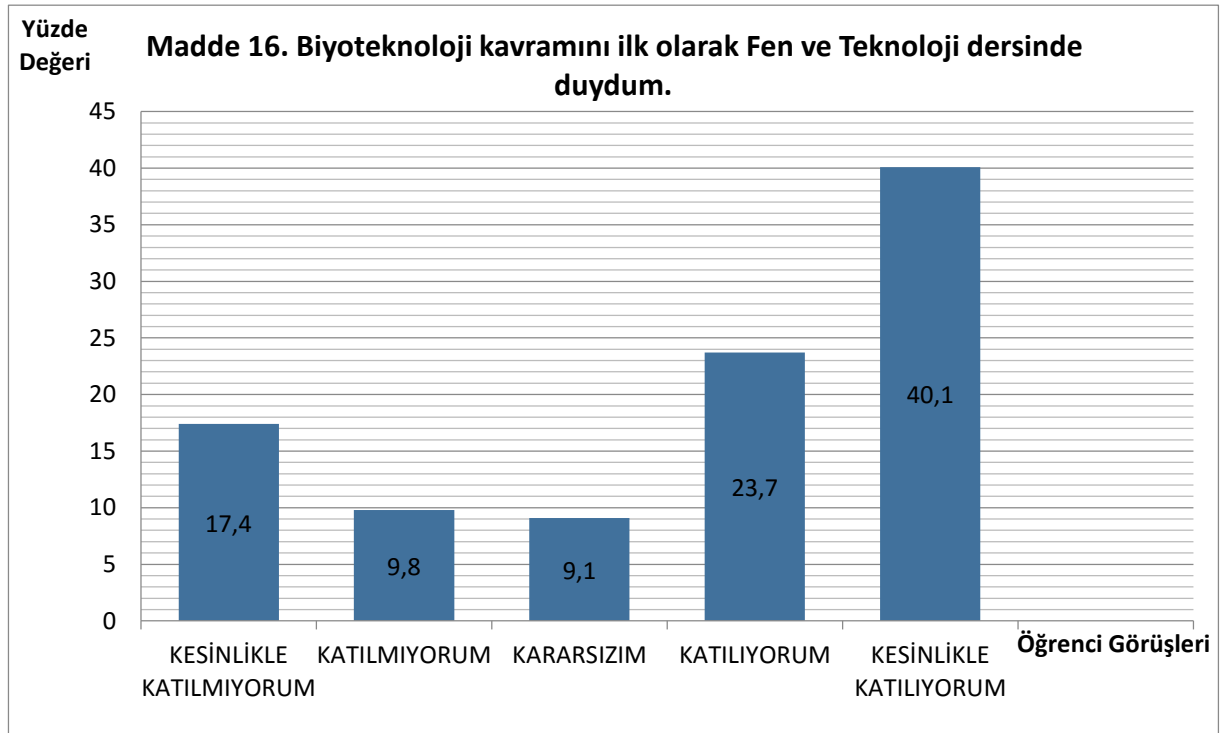
Şekil 15. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 15. maddesinin frekans ve % grafiği

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Hayvanlar ve bitkiler üzerinde yapılan çalışmalarla daha verimli ve dayanıklı ürünler elde edilmesi fikri merakımı uyandırır.” maddesine “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknoloji kavramını ilk olarak Fen ve Teknoloji dersinde duydum” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir

Tablo 19. *Biyoteknoloji kavramını ilk olarak Fen ve Teknoloji dersinde duydum.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	55	17,4	17,4	17,4
Katılmıyorum	31	9,8	9,8	27,1
Kararsızım	29	9,1	9,1	36,3
Katılıyorum	75	23,7	23,7	59,9
Kesinlikle Katılıyorum	127	40,1	40,1	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



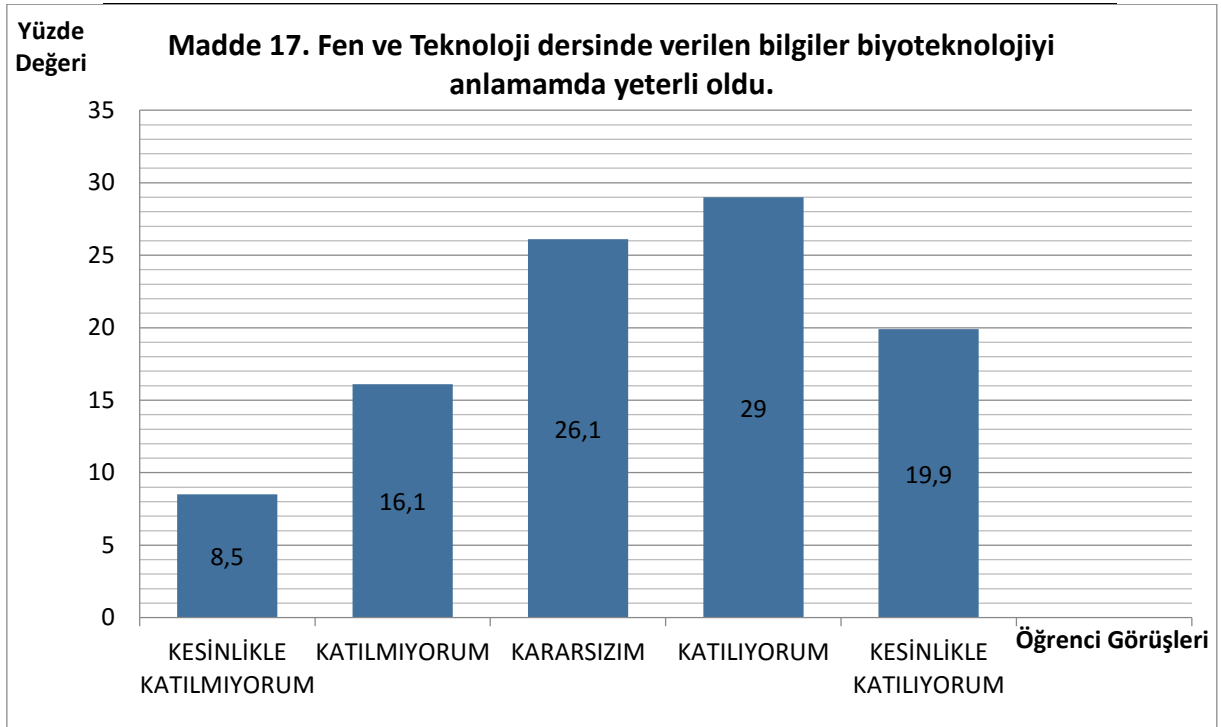
Şekil 16. *Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 16. maddesinin frekans ve % grafiği*

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknoloji kavramını ilk olarak Fen ve Teknoloji dersinde duydum” maddesine “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Fen ve Teknoloji dersinde verilen bilgiler biyoteknolojiyi anlamamda yeterli oldu.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir

Tablo 20.Fen ve Teknoloji dersinde verilen bilgiler biyoteknolojiyi anlamamda yeterli oldu.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	27	8,5	8,5	8,5
Katılmıyorum	51	16,1	16,1	24,6
Kararsızım	84	26,5	26,5	51,1
Katılıyorum	92	29,0	29,0	80,1
Kesinlikle Katılıyorum	63	19,9	19,9	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



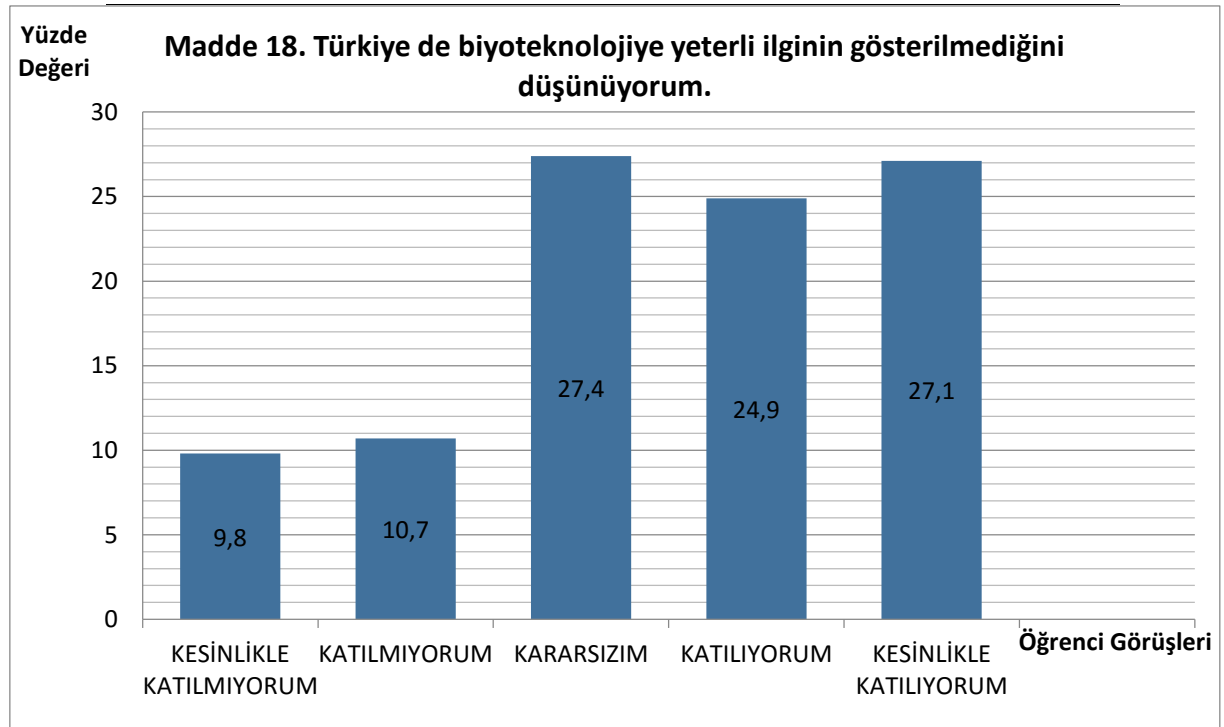
Şekil 17.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 17. maddesinin frekans ve % grafiği

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Fen ve Teknoloji dersinde verilen bilgiler biyoteknolojiyi anlamamda yeterli oldu.” maddesine “katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Türkiye’de biyoteknolojiye yeterli ilginin gösterilmediğini düşünüyorum.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir

Tablo 21.Türkiye’de biyoteknolojiye yeterli ilginin gösterilmediğini düşünüyorum.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	31	9,8	9,8	9,8
Katılmıyorum	34	10,7	10,7	20,5
Kararsızım	87	27,4	27,4	47,9
Katılıyorum	79	24,9	24,9	72,9
Kesinlikle Katılıyorum	86	27,1	27,1	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



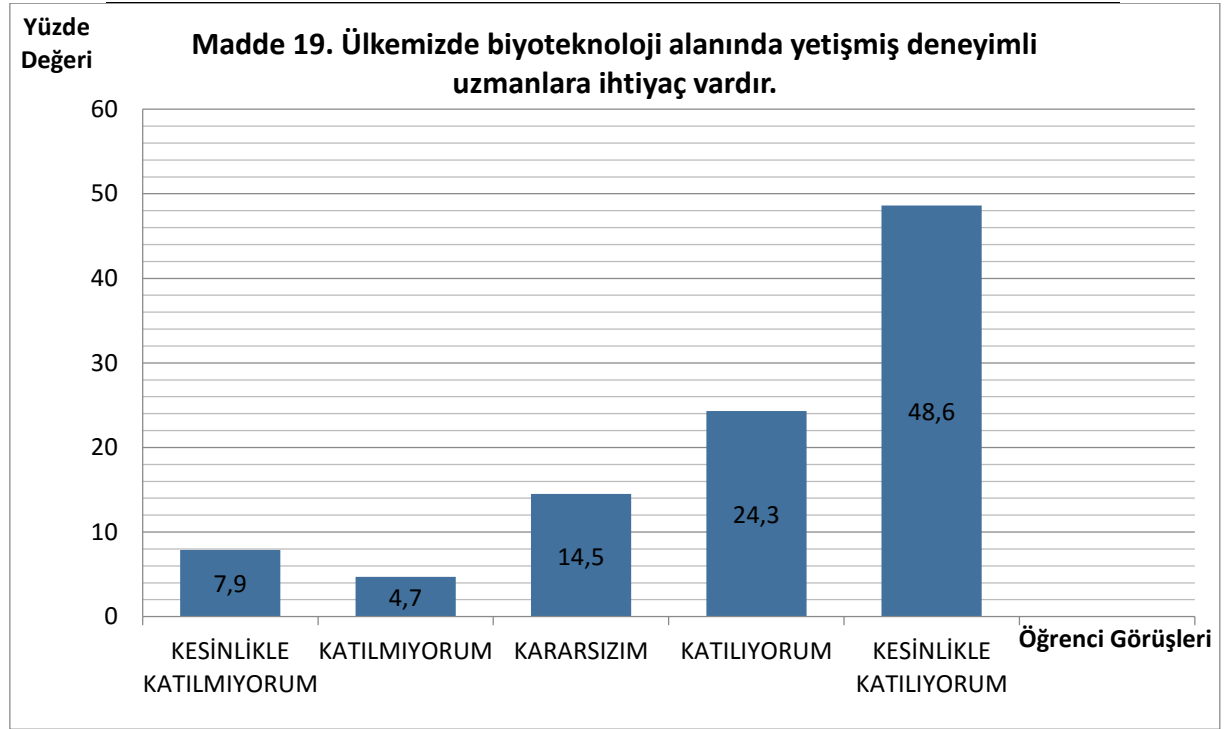
Şekil 18.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 18. maddesinin frekans ve % grafiği.

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Türkiye’de biyoteknolojiye yeterli ilginin gösterilmediğini düşünüyorum.” maddesine “kararsızım” ve “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Ülkemizde biyoteknoloji alanında yetişmiş deneyimli uzmanlara ihtiyaç vardır.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir

Tablo 22.Ülkemizde biyoteknoloji alanında yetişmiş deneyimli uzmanlara ihtiyaç vardır.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	25	7,9	7,9	7,9
Katılmıyorum	15	4,7	4,7	12,6
Kararsızım	46	14,5	14,5	27,1
Katılıyorum	77	24,3	24,3	51,4
Kesinlikle Katılıyorum	154	48,6	48,6	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



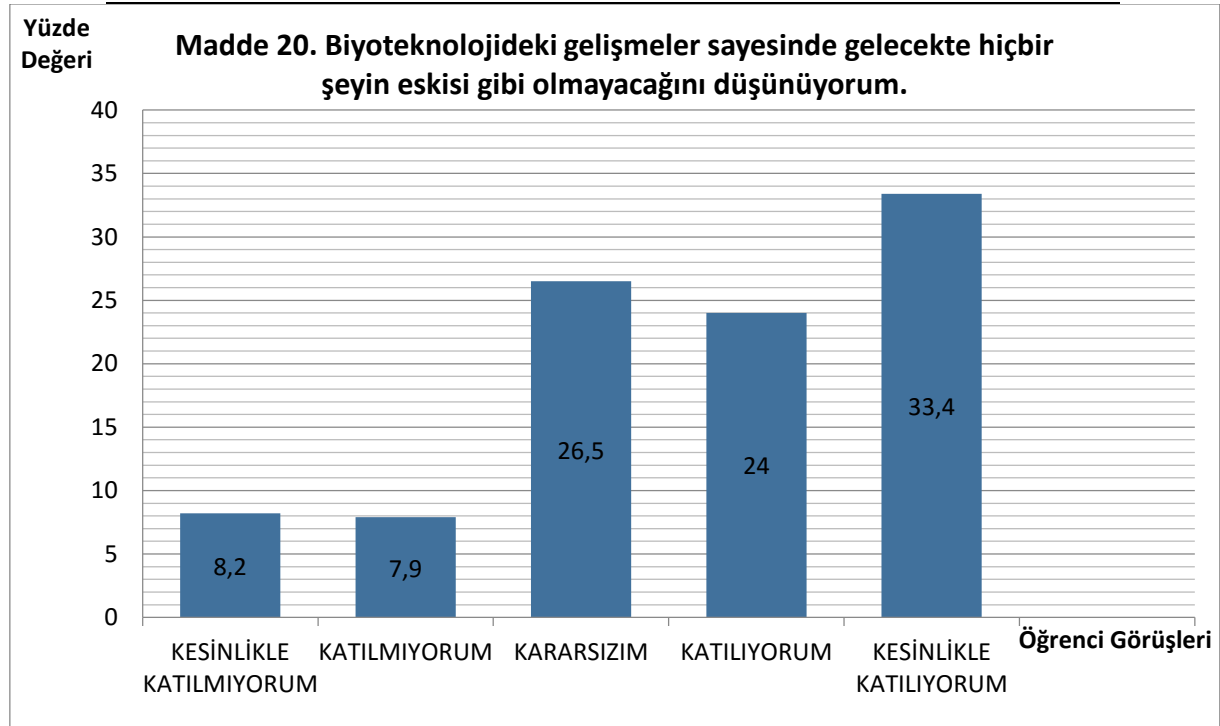
Şekil 19.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 19. maddesinin frekans ve % grafiği.

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Ülkemizde biyoteknoloji alanında yetişmiş deneyimli uzmanlara ihtiyaç vardır.” maddesine “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknolojideki gelişmeler sayesinde gelecekte hiçbir şeyin eskisi gibi olmayacağını düşünüyorum.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 23. *Biyoteknolojideki gelişmeler sayesinde gelecekte hiçbir şeyin eskisi gibi olmayacağını düşünüyorum.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	26	8,2	8,2	8,2
Katılmıyorum	25	7,9	7,9	16,1
Kararsızım	84	26,5	26,5	42,6
Katılıyorum	76	24,0	24,0	66,6
Kesinlikle Katılıyorum	106	33,4	33,4	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



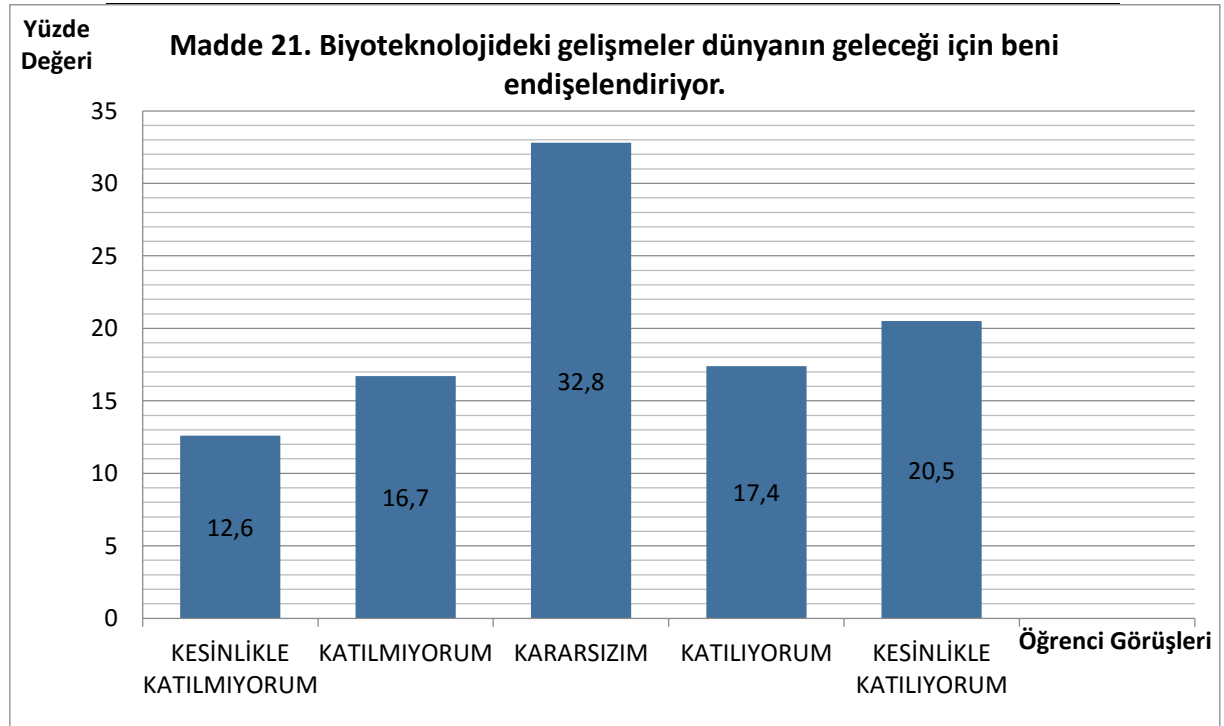
Şekil 20. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 20. maddesinin frekans ve % grafiği.

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknolojideki gelişmeler sayesinde gelecekte hiçbir şeyin eskisi gibi olmayacağını düşünüyorum.” maddesine “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknolojideki gelişmeler dünyanın geleceği için beni endişelendiriyor.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 24. *Biyoteknolojideki gelişmeler dünyanın geleceği için beni endişelendiriyor.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	40	12,6	12,6	12,6
Katılmıyorum	53	16,7	16,7	29,3
Kararsızım	104	32,8	32,8	62,1
Katılıyorum	55	17,4	17,4	79,5
Kesinlikle Katılıyorum	65	20,5	20,5	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



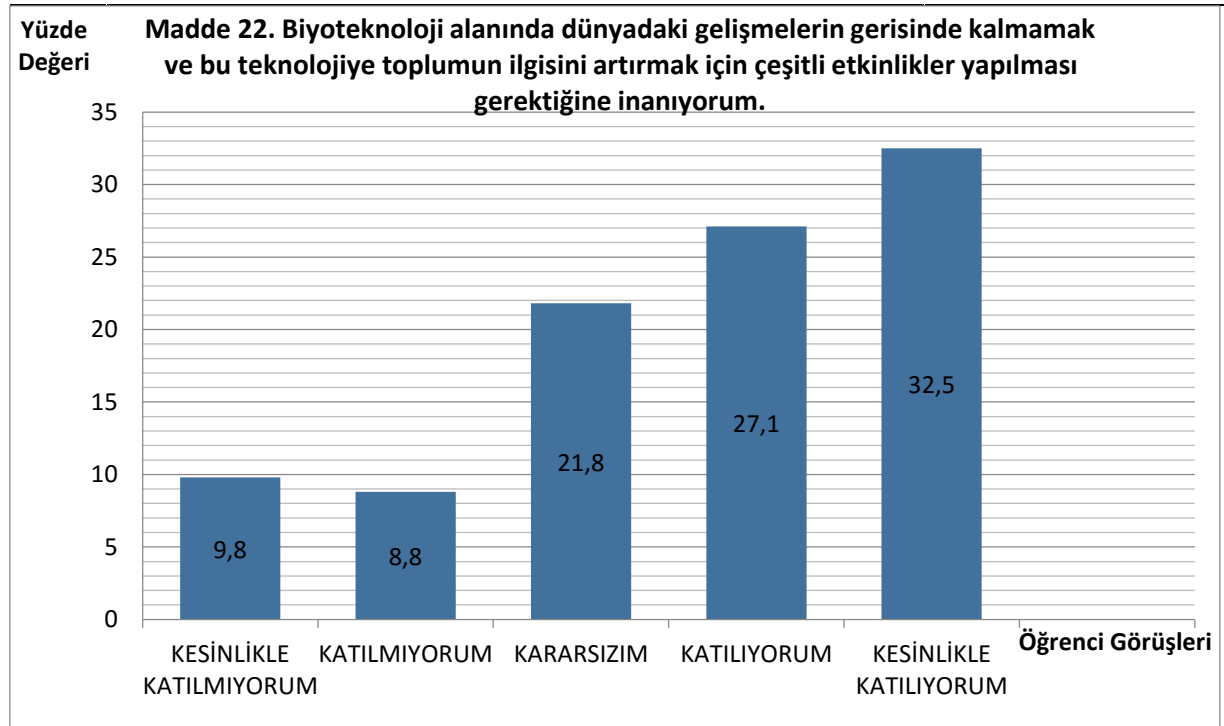
Şekil 21. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 21. maddesinin frekans ve % grafiği.

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknolojideki gelişmeler dünyanın geleceği için beni endişelendiriyor.” maddesine “kararsızım” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknoloji alanında dünyadaki gelişmelerin gerisinde kalmamak ve bu teknolojiye toplumun ilgisini arttırmak için çeşitli etkinlikler yapılması gerektiğine inanıyorum.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir

Tablo 25. *Biyoteknoloji alanında dünyadaki gelişmelerin gerisinde kalmamak ve bu teknolojiye toplumun ilgisini arttırmak için çeşitli etkinlikler yapılması gerektiğine inanıyorum.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	31	9,8	9,8	9,8
Katılmıyorum	28	8,8	8,8	18,6
Kararsızım	69	21,8	21,8	40,4
Katılıyorum	86	27,1	27,1	67,5
Kesinlikle Katılıyorum	103	32,5	32,5	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



Şekil 22. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 22. maddesinin frekans ve % grafiği

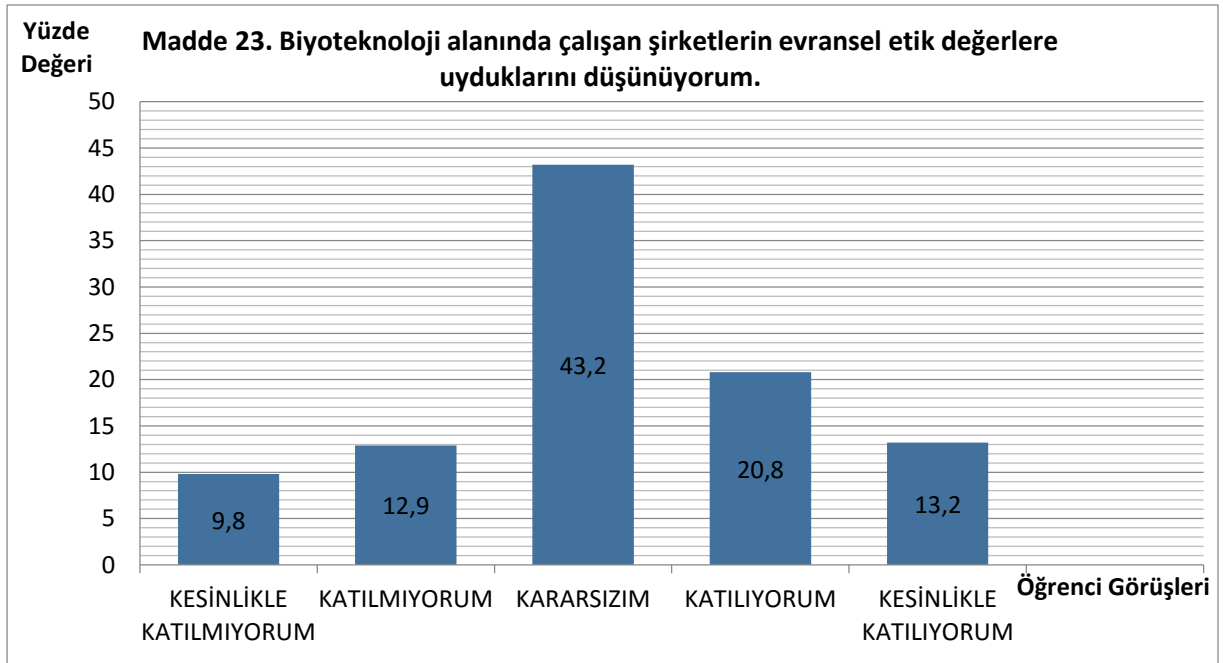
Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin çoğunluğunun “Biyoteknoloji alanında dünyadaki gelişmelerin gerisinde kalmamak ve bu teknolojiye toplumun ilgisini arttırmak için çeşitli

etkinlikler yapılması gerektiğine inanıyorum.” maddesine “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknoloji alanında çalışan şirketlerin evrensel etik değerlere uyduklarını düşünüyorum.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 26. *Biyoteknoloji alanında çalışan şirketlerin evrensel etik değerlere uyduklarını düşünüyorum.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	31	9,8	9,8	9,8
Katılmıyorum	41	12,9	12,9	22,7
Kararsızım	137	43,2	43,2	65,9
Katılıyorum	66	20,8	20,8	86,8
Kesinlikle Katılıyorum	42	13,2	13,2	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



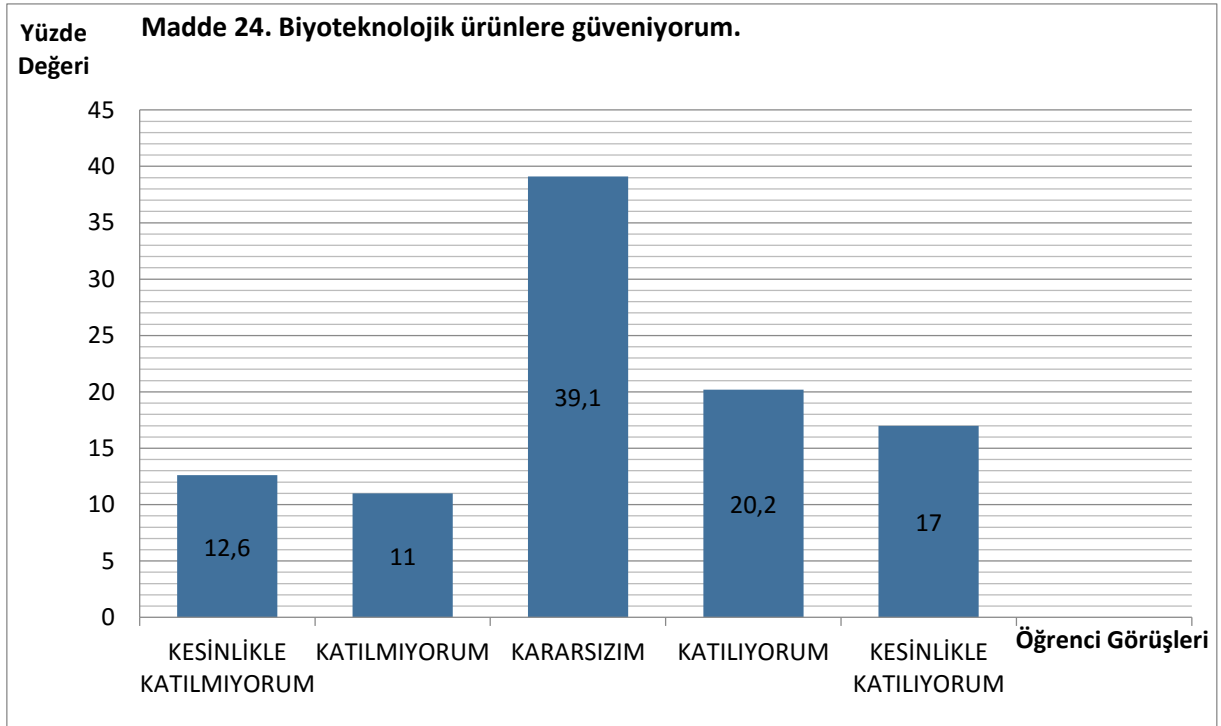
Şekil 23. *Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 23. maddesinin frekans ve % grafiği*

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknoloji alanında çalışan şirketlerin evrensel etik değerlere uyduklarını düşünüyorum.” maddesine “kararsızım” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknolojik ürünlere güveniyorum.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 27. *Biyoteknolojik ürünlere güveniyorum.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	40	12,6	12,6	12,6
Katılmıyorum	35	11,0	11,0	23,7
Kararsızım	124	39,1	39,1	62,8
Katılıyorum	64	20,2	20,2	83,0
Kesinlikle Katılıyorum	54	17,0	17,0	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



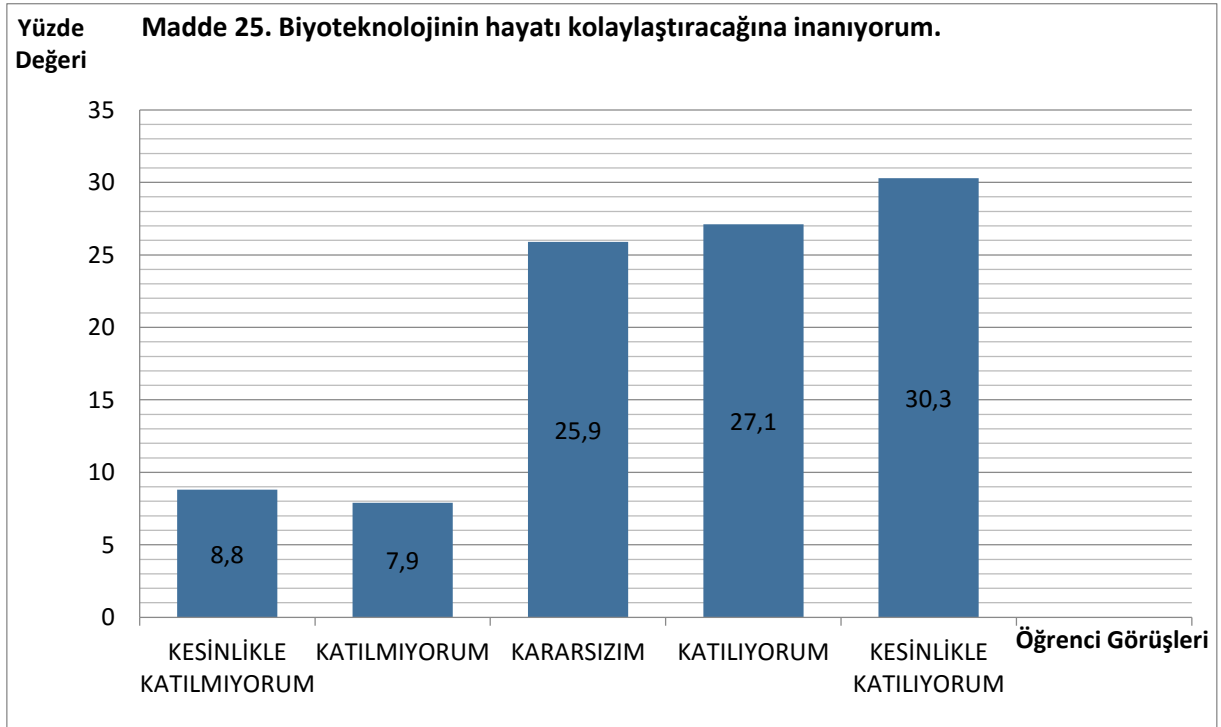
Şekil 24. *Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 24. maddesinin frekans ve % grafiği.*

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknolojik ürünlere güveniyorum.” maddesine “kararsızım” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknolojinin hayatı kolaylaştıracağına inanıyorum.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 28. *Biyoteknolojinin Hayatı Kolaylaştıracağına İnaniyorum.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	28	8,8	8,8	8,8
Katılmıyorum	25	7,9	7,9	16,7
Kararsızım	82	25,9	25,9	42,6
Katılıyorum	86	27,1	27,1	69,7
Kesinlikle Katılıyorum	96	30,3	30,3	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



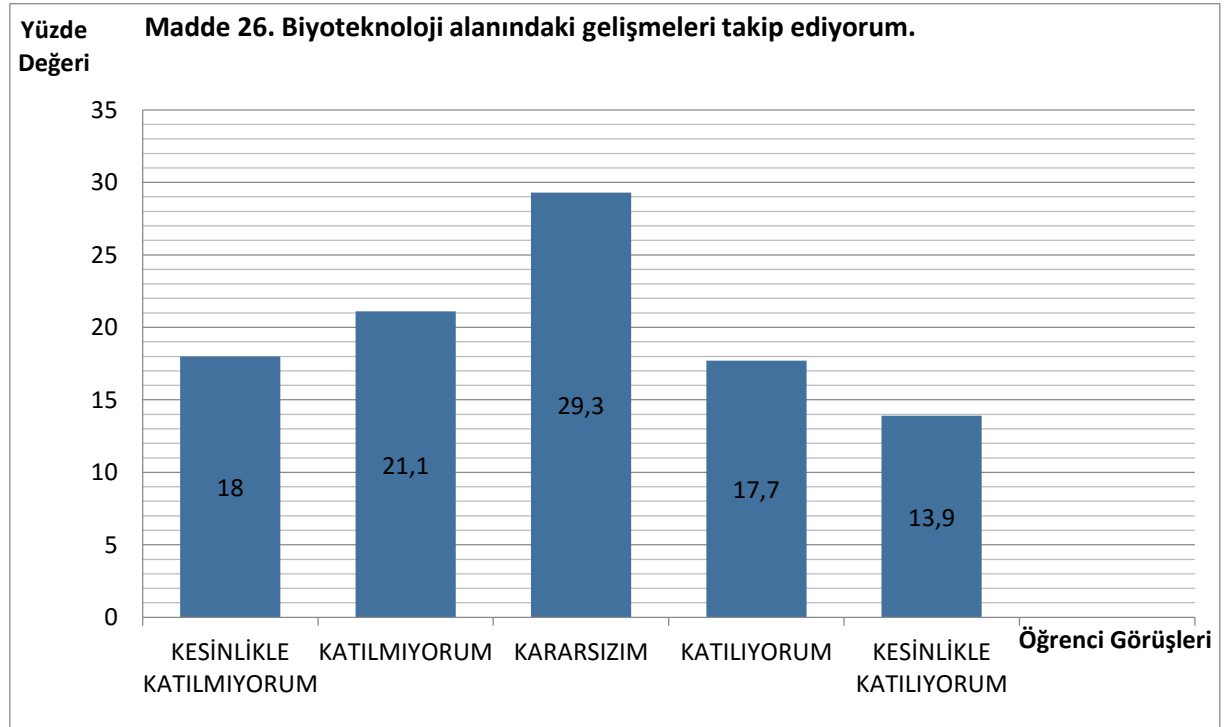
Şekil 25. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 25. maddesinin frekans ve % grafiği.

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknolojinin hayatı kolaylaştıracağına inanıyorum.” maddesine “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknoloji alanındaki gelişmeleri takip ediyorum.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 29.Biyoteknoloji alanındaki gelişmeleri takip ediyorum.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	57	18,0	18,0	18,0
Katılmıyorum	67	21,1	21,1	39,1
Kararsızım	93	29,3	29,3	68,5
Katılıyorum	56	17,7	17,7	86,1
Kesinlikle Katılıyorum	44	13,9	13,9	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



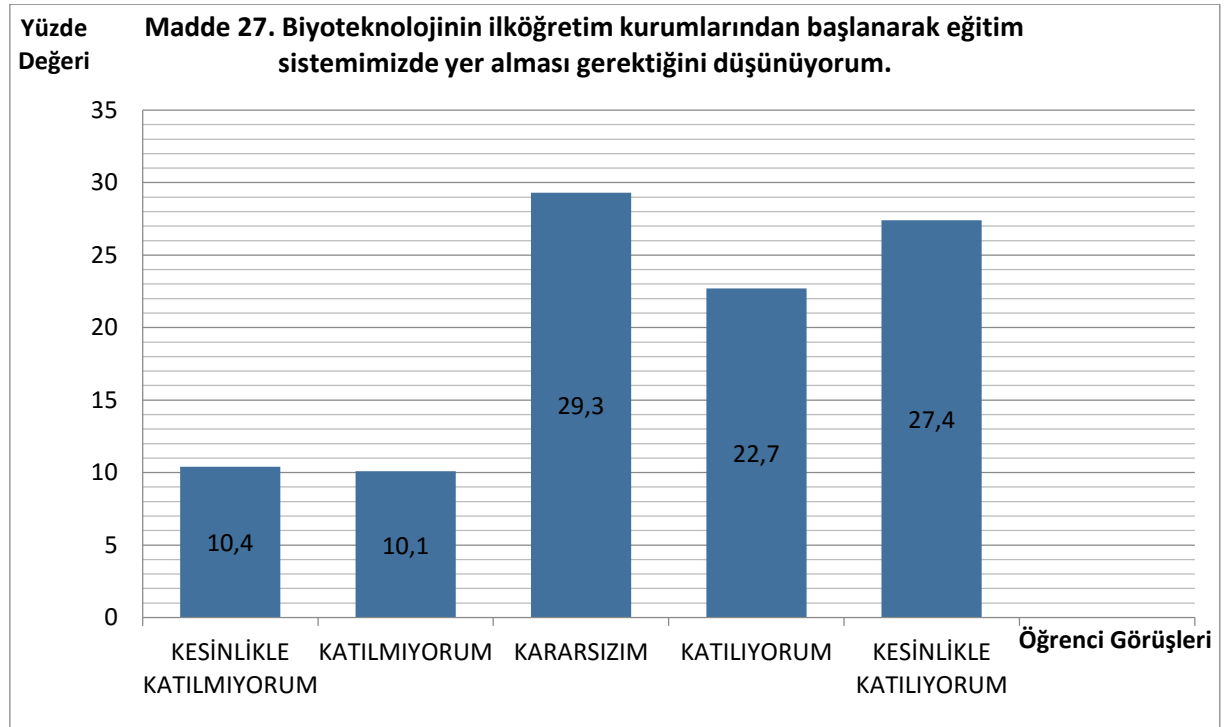
Şekil 26.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 26. maddesinin frekans ve % grafiği.

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknoloji alanındaki gelişmeleri takip ediyorum.” maddesine “kararsızım” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknolojinin ilköğretim kurumlarından başlanarak eğitim sistemimizde yer alması gerektiğini düşünüyorum.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 30. *Biyoteknolojinin ilköğretim kurumlarından başlanarak eğitim sistemimizde yer alması gerektiğini düşünüyorum.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	33	10,4	10,4	10,4
Katılmıyorum	32	10,1	10,1	20,5
Kararsızım	93	29,3	29,3	49,8
Katılıyorum	72	22,7	22,7	72,6
Kesinlikle Katılıyorum	87	27,4	27,4	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



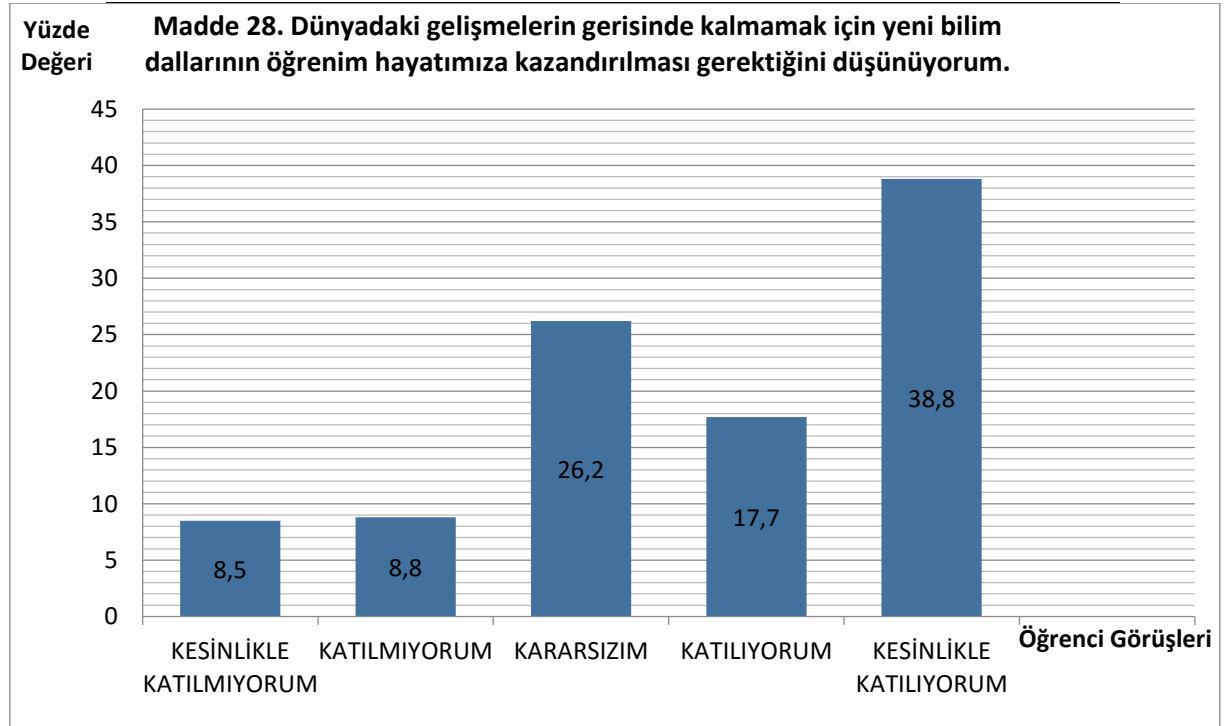
Şekil 27. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 27. maddesinin frekans ve % grafiği.

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknolojinin ilköğretim kurumlarından başlanarak eğitim sistemimizde yer alması gerektiğini düşünüyorum.” maddesine “kararsızım” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Dünyadaki gelişmelerin gerisinde kalmamak için yeni bilim dallarının öğrenim hayatımıza kazandırılması gerektiğini düşünüyorum.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 31. *Dünyadaki gelişmelerin gerisinde kalmamak için yeni bilim dallarının öğrenim hayatımıza kazandırılması gerektiğini düşünüyorum.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	27	8,5	8,5	8,5
Katılmıyorum	28	8,8	8,8	17,4
Kararsızım	83	26,2	26,2	43,5
Katılıyorum	56	17,7	17,7	61,2
Kesinlikle Katılıyorum	123	38,8	38,8	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



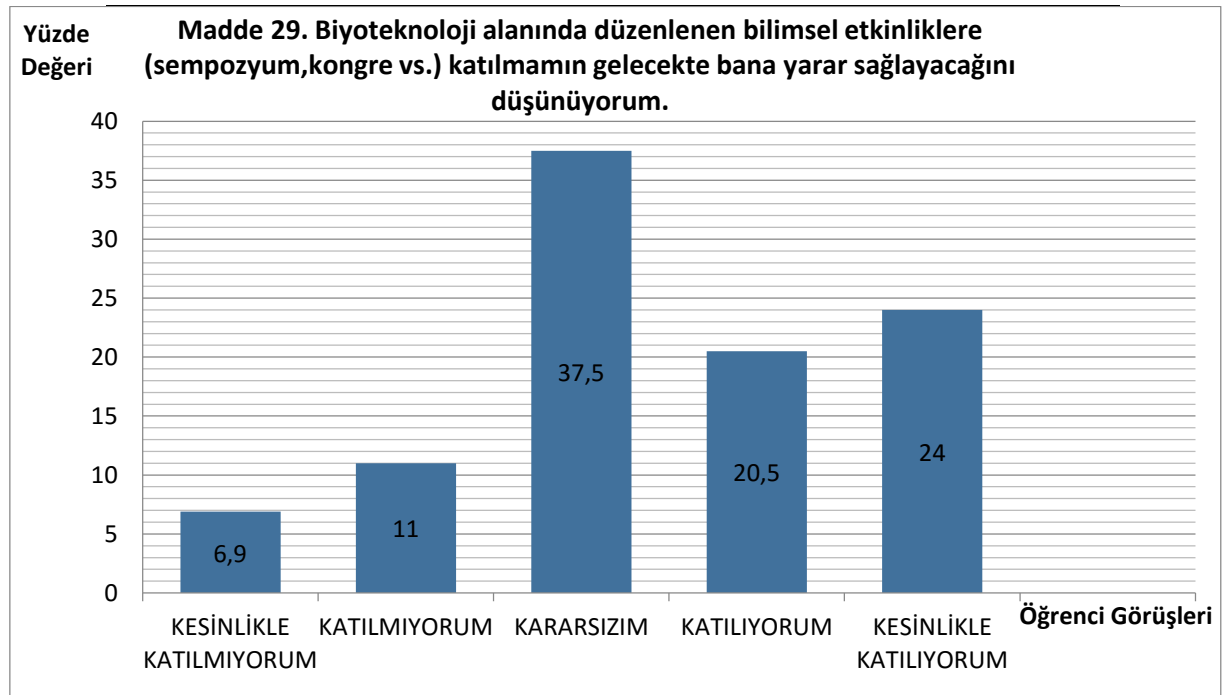
Şekil 28. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 28. maddesinin frekans ve % grafiği.

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Dünyadaki gelişmelerin gerisinde kalmamak için yeni bilim dallarının öğrenim hayatımıza kazandırılması gerektiğini düşünüyorum.” maddesine “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknoloji alanında düzenlenen bilimsel etkinliklere (sempozyum, kongre vs.) katılmamın gelecekte bana yarar sağlayacağını düşünüyorum.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 32. *Biyoteknoloji alanında düzenlenen bilimsel etkinliklere (sempozyum, kongre vs.) katılmamın gelecekte bana yarar sağlayacağını düşünüyorum.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	22	6,9	6,9	6,9
Katılmıyorum	35	11,0	11,0	18,0
Kararsızım	119	37,5	37,5	55,5
Katılıyorum	65	20,5	20,5	76,0
Kesinlikle Katılıyorum	76	24,0	24,0	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



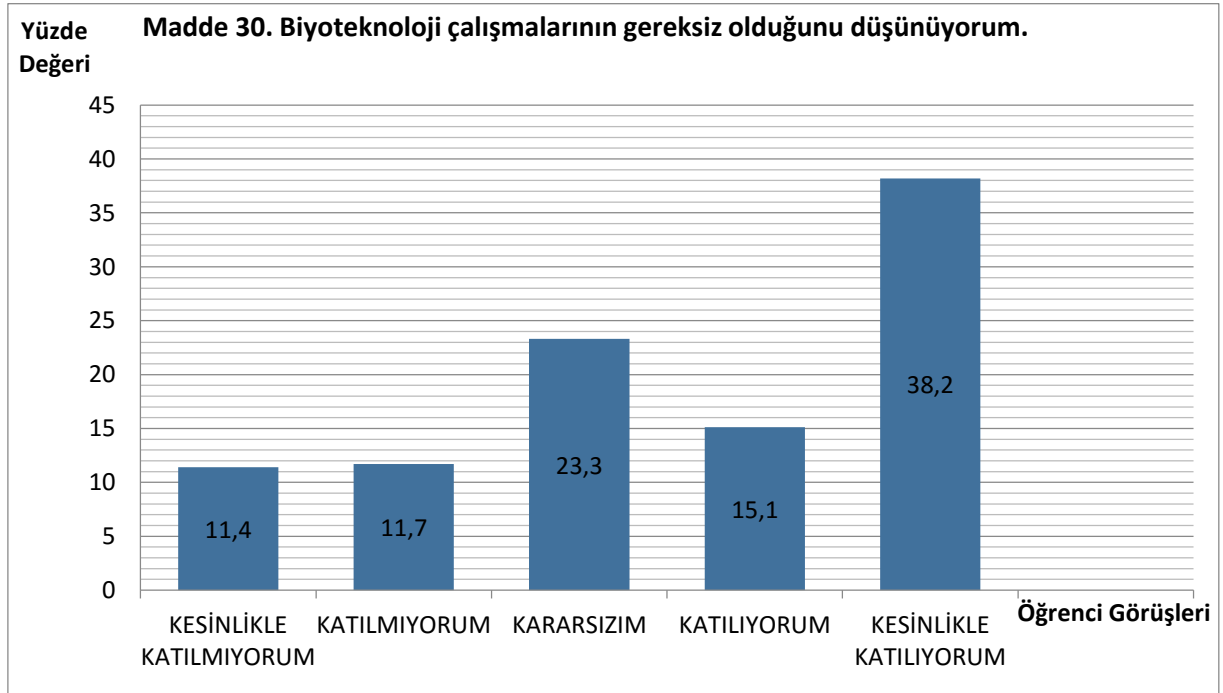
Şekil 29. *Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 29. maddesinin frekans ve % grafiği.*

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknoloji alanında düzenlenen bilimsel etkinliklere (sempozyum, kongre vs.) katılmamın gelecekte bana yarar sağlayacağını düşünüyorum.” maddesine “kararsızım” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknoloji çalışmalarının gereksiz olduğunu düşünüyorum” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 33. *Biyoteknoloji çalışmalarının gereksiz olduğunu düşünüyorum.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	36	11,4	11,4	11,4
Katılmıyorum	37	11,7	11,7	23,1
Kararsızım	74	23,3	23,3	46,5
Katılıyorum	48	15,1	15,1	61,7
Kesinlikle Katılıyorum	121	38,2	38,2	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



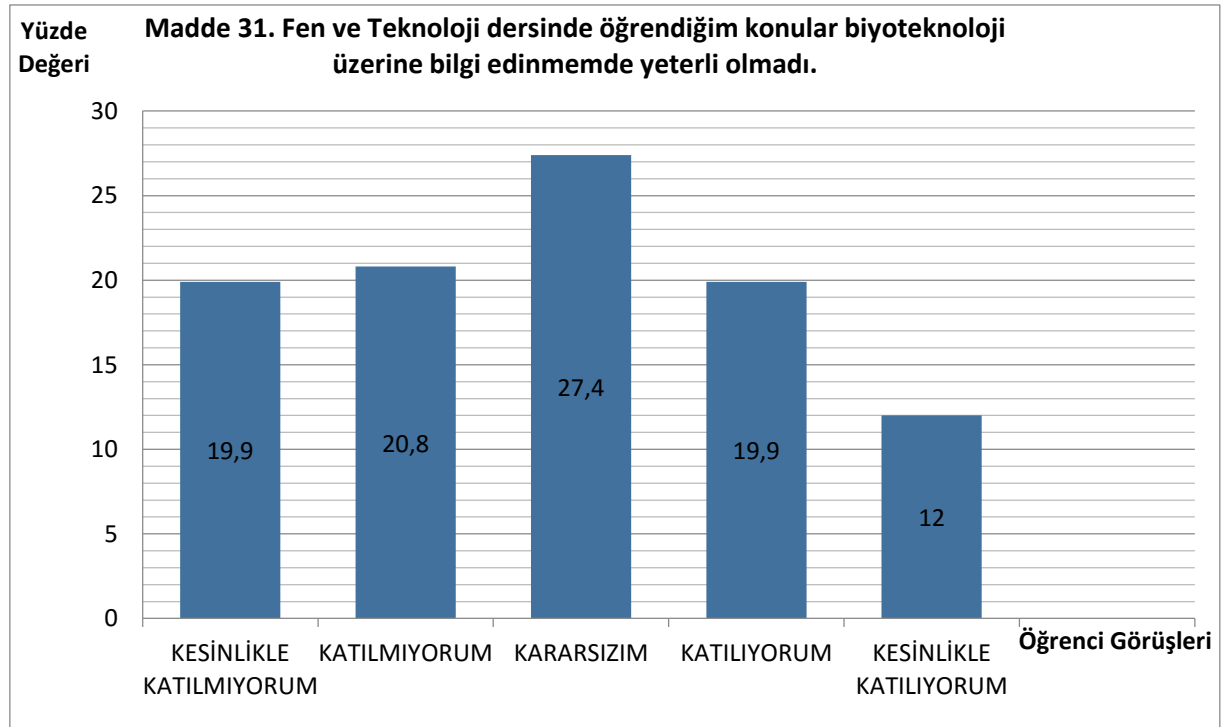
Şekil 30. *Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 30. maddesinin frekans ve % grafiği.*

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknoloji çalışmalarının gereksiz olduğunu düşünüyorum.” maddesine “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Fen ve Teknoloji dersinde öğrendiğim konular biyoteknoloji üzerine bilgi edinmemde yeterli olmadı” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 34.Fen ve Teknoloji dersinde öğrendiğim konular biyoteknoloji üzerine bilgi edinmemde yeterli olmadı.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	63	19,9	19,9	19,9
Katılmıyorum	66	20,8	20,8	40,7
Kararsızım	87	27,4	27,4	68,1
Katılıyorum	63	19,9	19,9	88,0
Kesinlikle Katılıyorum	38	12,0	12,0	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



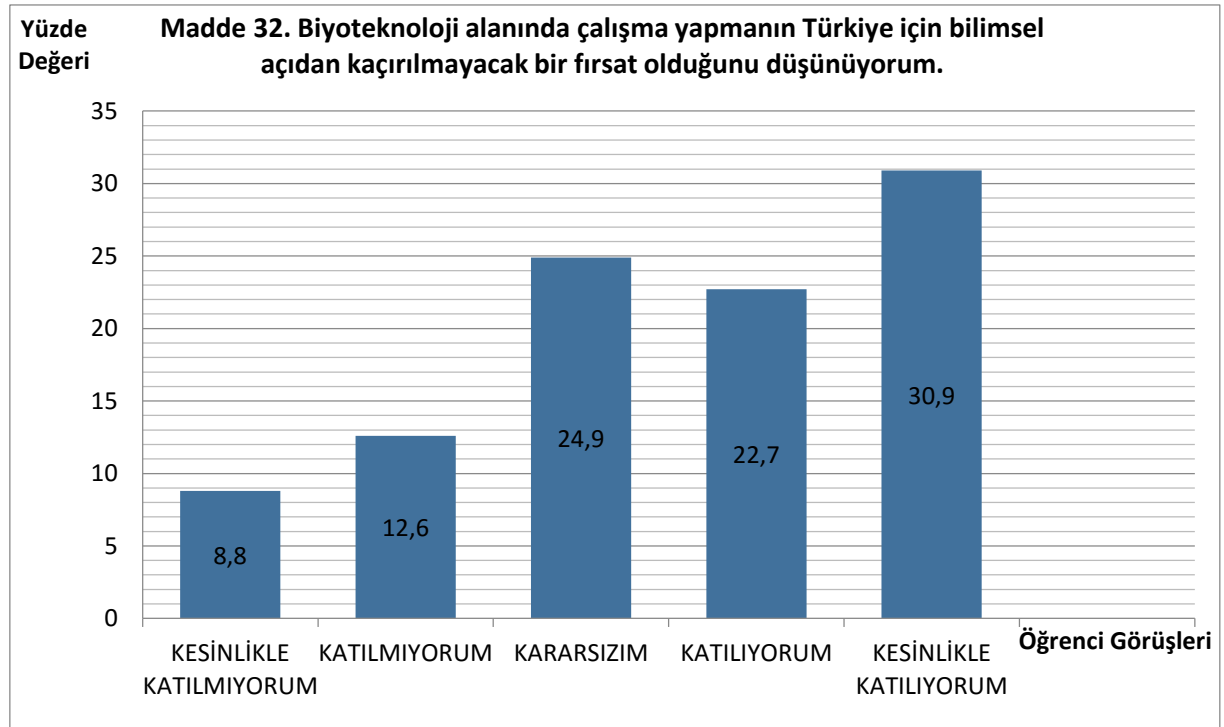
Şekil 31.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 31. maddesinin frekans ve % grafiği.

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Fen ve Teknoloji dersinde öğrendiğim konular biyoteknoloji üzerine bilgi edinmemde yeterli olmadı” maddesine “kararsızım” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknoloji alanında çalışma yapmanın Türkiye için bilimsel açıdan kaçırılmayacak bir fırsat olduğunu düşünüyorum.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 35. *Biyoteknoloji alanında çalışma yapmanın türkiye için bilimsel açıdan kaçırılmayacak bir fırsat olduğunu düşünüyorum.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	28	8,8	8,8	8,8
Katılmıyorum	40	12,6	12,6	21,5
Kararsızım	79	24,9	24,9	46,4
Katılıyorum	72	22,7	22,7	69,1
Kesinlikle Katılıyorum	98	30,9	30,9	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



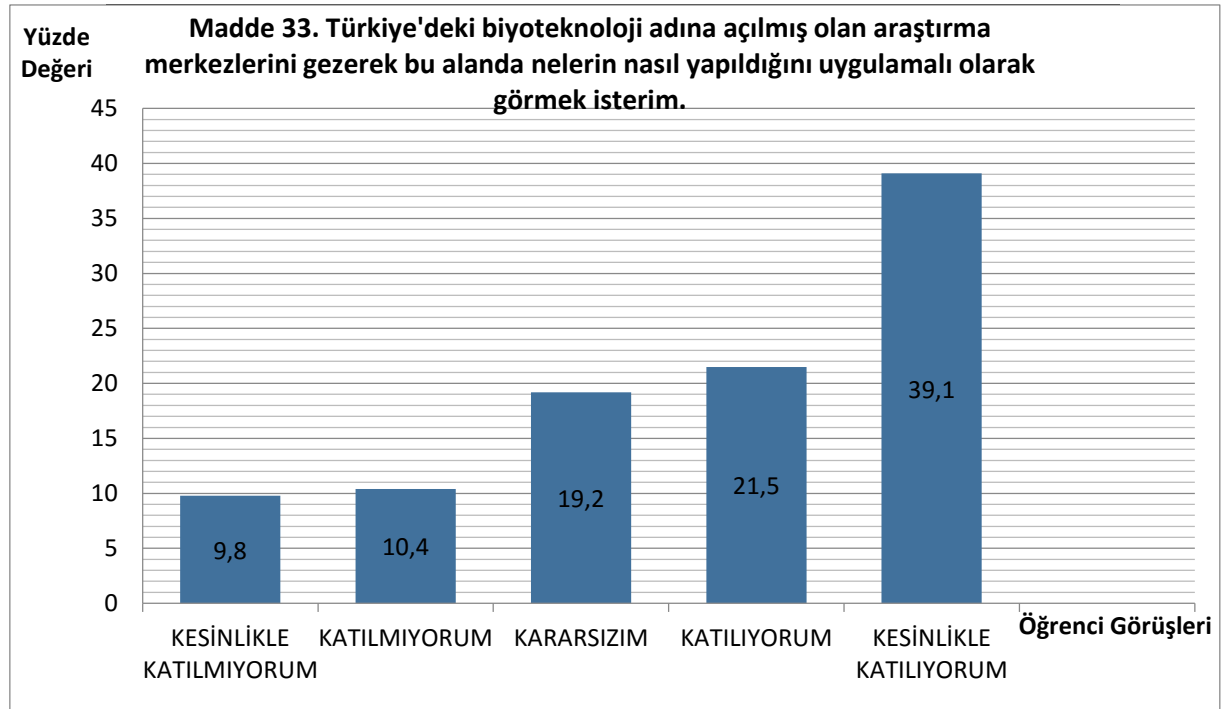
Şekil 32. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 32. maddesinin frekans ve % grafiği.

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknoloji alanında çalışma yapmanın Türkiye için bilimsel açıdan kaçırılmayacak bir fırsat olduğunu düşünüyorum.” maddesine “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Türkiye’deki biyoteknoloji adına açılmış olan araştırma merkezlerini gezerek bu alanda nelerin nasıl yapıldığını uygulamalı olarak görmek isterim.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 36. *Türkiye’deki biyoteknoloji adına açılmış olan araştırma merkezlerini gezerek bu alanda nelerin nasıl yapıldığını uygulamalı olarak görmek isterim.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	31	9,8	9,8	9,8
Katılmıyorum	33	10,4	10,4	20,2
Kararsızım	61	19,2	19,2	39,4
Katılıyorum	68	21,5	21,5	60,9
Kesinlikle Katılıyorum	124	39,1	39,1	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



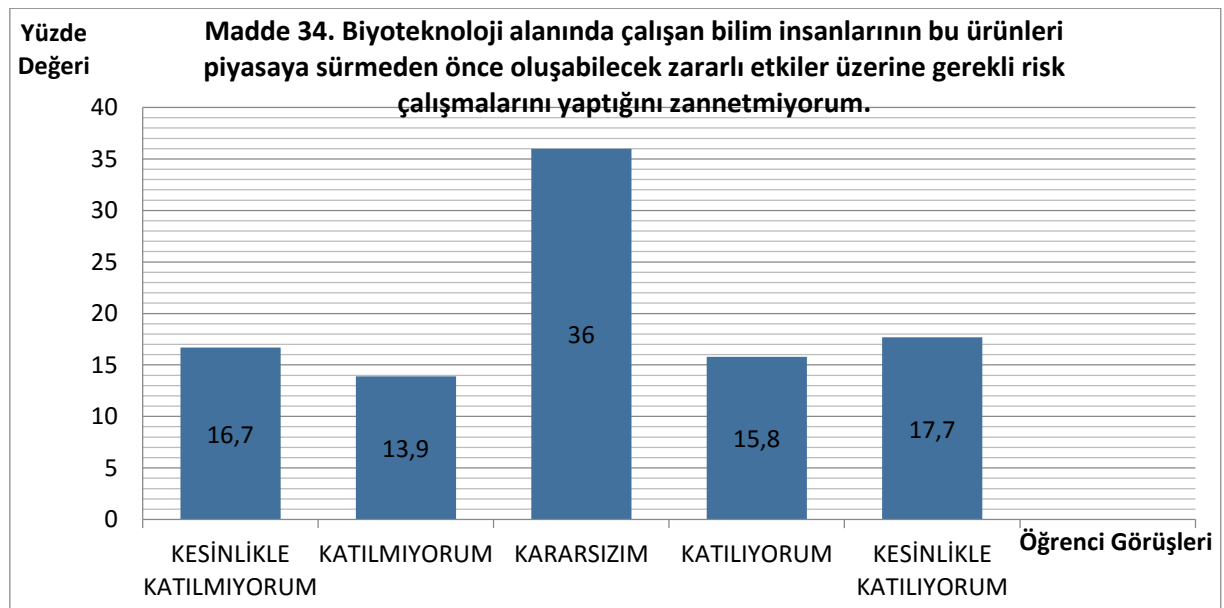
Şekil 33. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 33. maddesinin frekans ve % grafiği.

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Türkiye’deki biyoteknoloji adına açılmış olan araştırma merkezlerini gezerek bu alanda nelerin nasıl yapıldığını uygulamalı olarak görmek isterim.” maddesine “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknoloji alanında çalışan bilim insanlarının, bu ürünleri piyasaya sürmeden önce oluşabilecek zararlı etkiler üzerine gerekli risk çalışmalarını yaptığını zannetmiyorum.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 37.Biyoteknoloji alanında çalışan bilim insanlarının, bu ürünleri piyasaya sürmeden önce oluşabilecek zararlı etkiler üzerine gerekli risk çalışmalarını yaptığını zannetmiyorum.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	53	16,7	16,7	16,7
Katılmıyorum	44	13,9	13,9	30,6
Kararsızım	114	36,0	36,0	66,6
Katılıyorum	50	15,8	15,8	82,3
Kesinlikle Katılıyorum	56	17,7	17,7	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



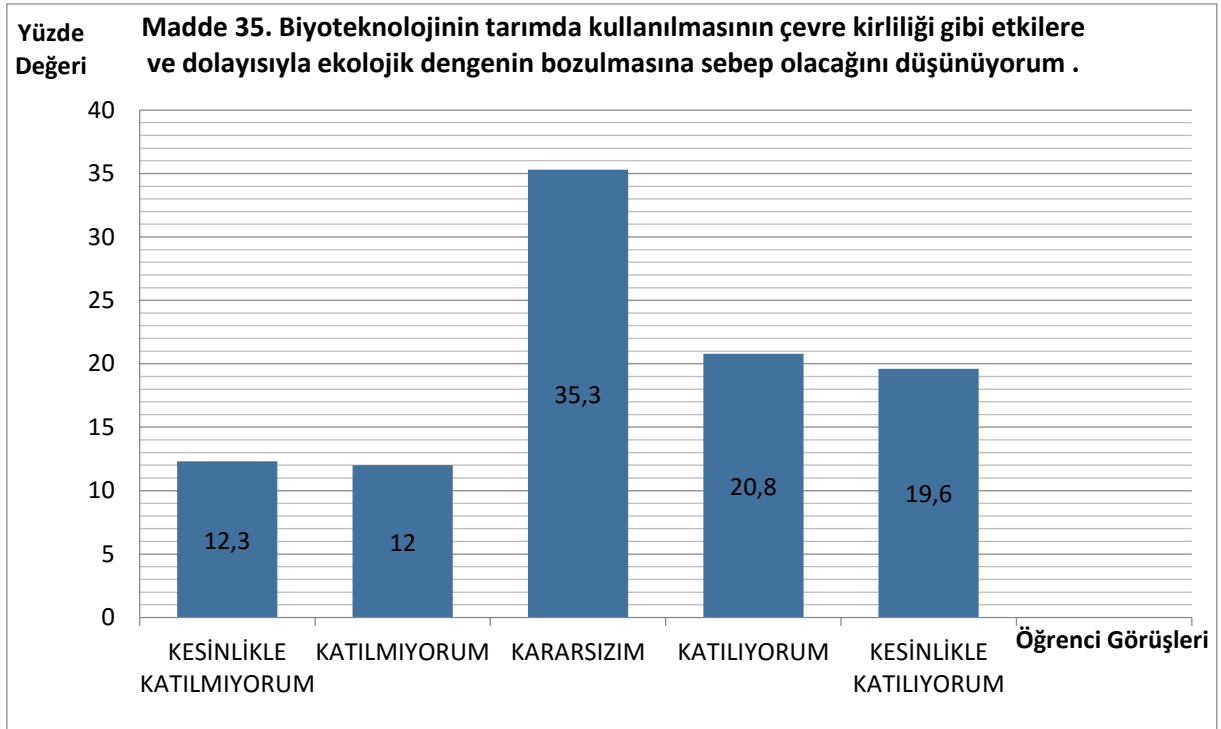
Şekil 34.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 34. maddesinin frekans ve % grafiği.

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknoloji alanında çalışan bilim insanlarının, bu ürünleri piyasaya sürmeden önce oluşabilecek zararlı etkiler üzerine gerekli risk çalışmalarını yaptığını zannetmiyorum.” maddesine “kararsızım” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknolojinin tarımda kullanılmasının çevre kirliliği gibi etkilere ve dolayısıyla ekolojik dengenin bozulmasına sebep olacağını düşünüyorum.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 38. *Biyoteknolojinin tarımda kullanılmasının çevre kirliliği gibi etkilere ve dolayısıyla ekolojik dengenin bozulmasına sebep olacağını düşünüyorum.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	39	12,3	12,3	12,3
Katılmıyorum	38	12,0	12,0	24,3
Kararsızım	112	35,3	35,3	59,6
Katılıyorum	66	20,8	20,8	80,4
Kesinlikle Katılıyorum	62	19,6	19,6	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



Şekil 35.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 35. maddesinin frekans ve % grafiği.

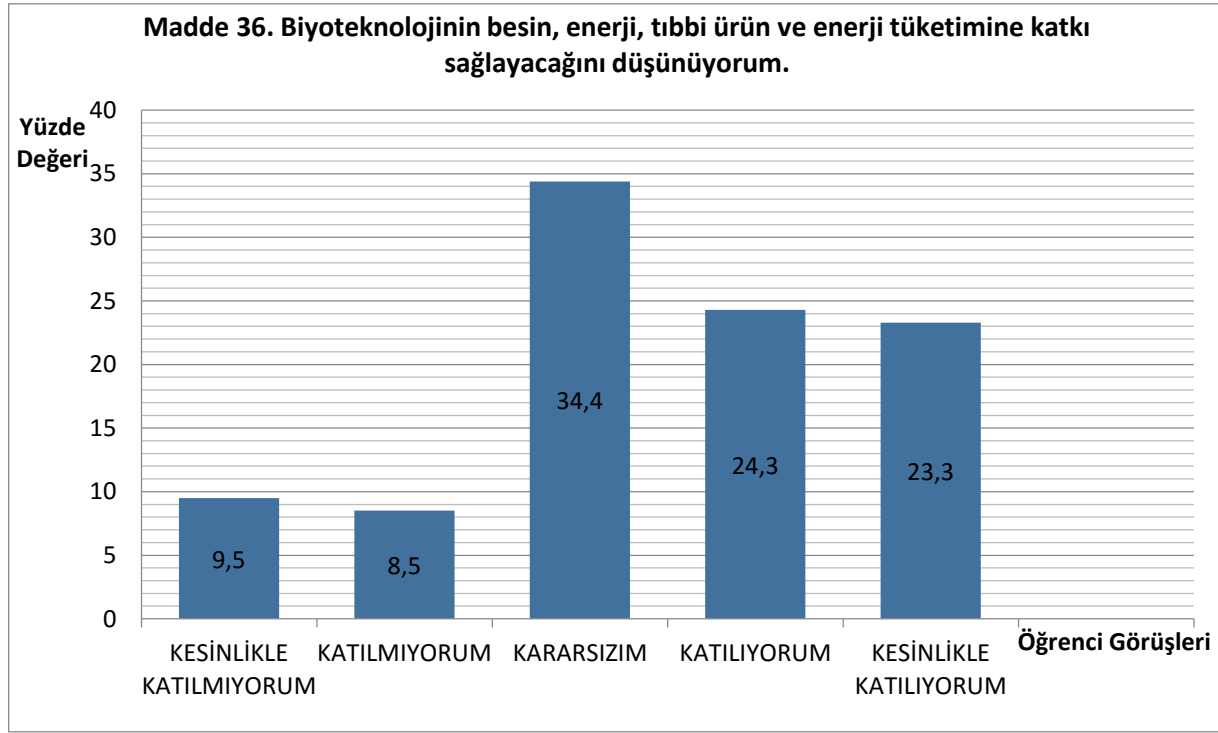
Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknolojinin tarımda kullanılmasının çevre kirliliği gibi etkilere ve dolayısıyla ekolojik dengenin bozulmasına sebep olacağını düşünüyorum.” maddesine “kararsızım” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknolojinin besin, enerji, tıbbi ürün ve enerji tüketimine katkı sağlayacağını düşünüyorum.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 39.Biyoteknolojinin besin, enerji, tıbbi ürün ve enerji tüketimine katkı sağlayacağını düşünüyorum.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	30	9,5	9,5	9,5
Katılmıyorum	27	8,5	8,5	18,0
Kararsızım	109	34,4	34,4	52,4
Katılıyorum	77	24,3	24,3	76,7
Kesinlikle Katılıyorum	74	23,3	23,3	100,0

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	30	9,5	9,5	9,5
Katılmıyorum	27	8,5	8,5	18,0
Kararsızım	109	34,4	34,4	52,4
Katılıyorum	77	24,3	24,3	76,7
Kesinlikle Katılıyorum	74	23,3	23,3	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



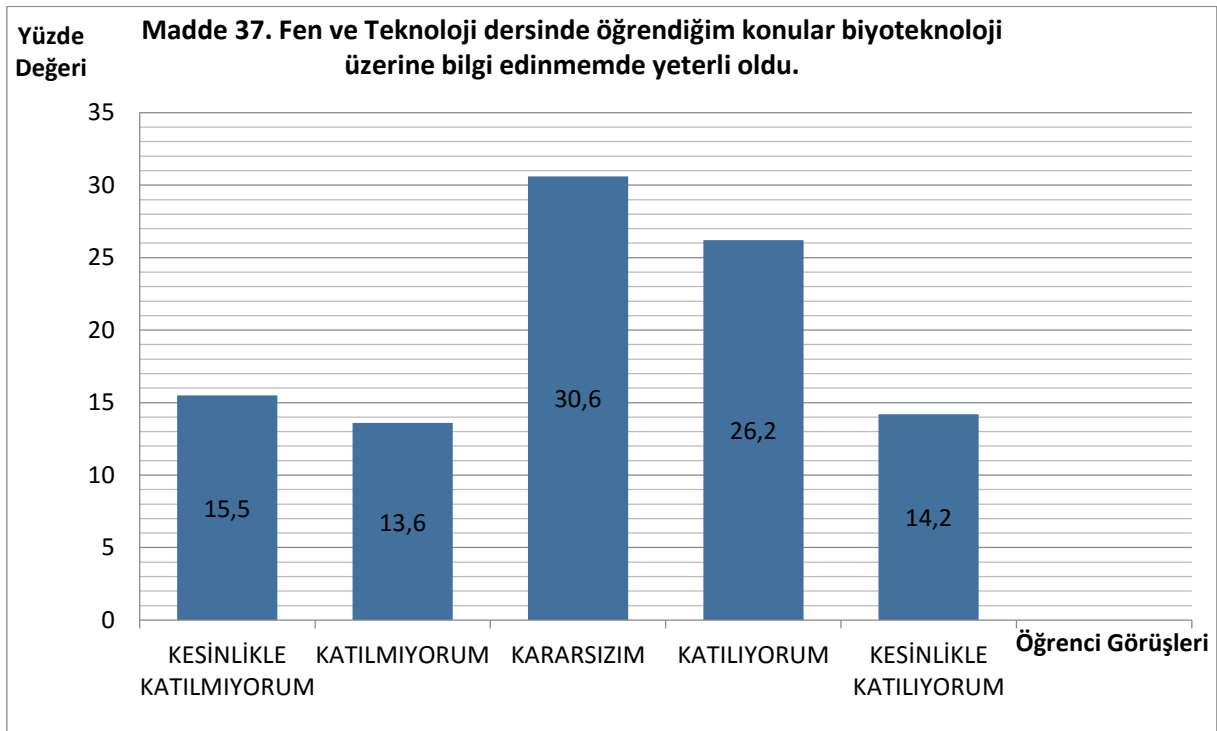
Şekil 36. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 36. maddesinin frekans ve % grafiği.

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknolojinin besin, enerji, tıbbi ürün ve enerji tüketimine katkı sağlayacağını düşünüyorum.” maddesine “kararsızım” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Fen ve Teknoloji dersinde öğrendiğim konular biyoteknoloji üzerine bilgi edinmemde yeterli oldu.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir

Tablo 40.Fen Ve teknoloji dersinde öğrendiğim konular biyoteknoloji üzerine bilgi edinmemde yeterli oldu.

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	49	15,5	15,5	15,5
Katılmıyorum	43	13,6	13,6	29,0
Kararsızım	97	30,6	30,6	59,6
Katılıyorum	83	26,2	26,2	85,8
Kesinlikle Katılıyorum	45	14,2	14,2	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



Şekil 37.Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 37. maddesinin frekans ve % grafiği.

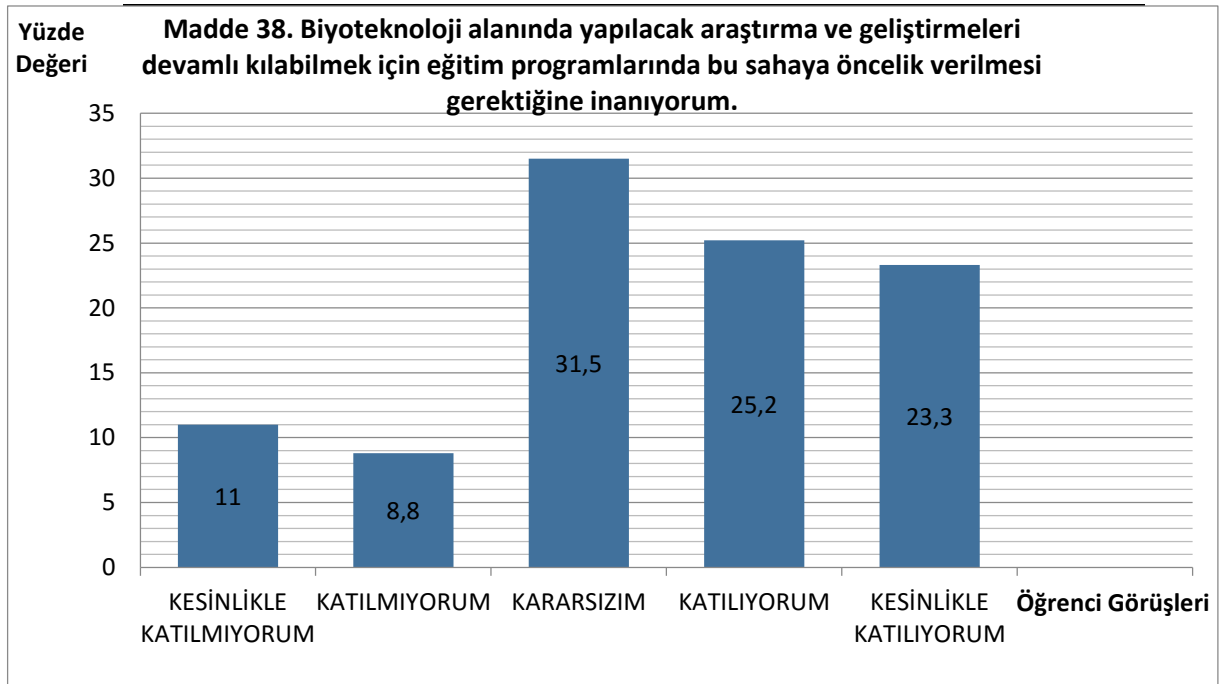
Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Fen ve Teknoloji dersinde öğrendiğim konular biyoteknoloji üzerine bilgi edinmemde yeterli oldu.” maddesine “kararsızım” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknoloji alanında yapılacak araştırma ve geliştirmeleri devamlı kılabilmek için eğitim programlarında bu sahaya öncelik verilmesi

gerektiğine inanıyorum.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 41. *Biyoteknoloji alanında yapılacak araştırma ve geliştirmeleri devamlı kılabilmek için eğitim programlarında bu sahaya öncelik verilmesi gerektiğine inanıyorum.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	35	11,0	11,0	11,0
Katılmıyorum	28	8,8	8,8	19,9
Kararsızım	100	31,5	31,5	51,4
Katılıyorum	80	25,2	25,2	76,7
Kesinlikle Katılıyorum	74	23,3	23,3	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



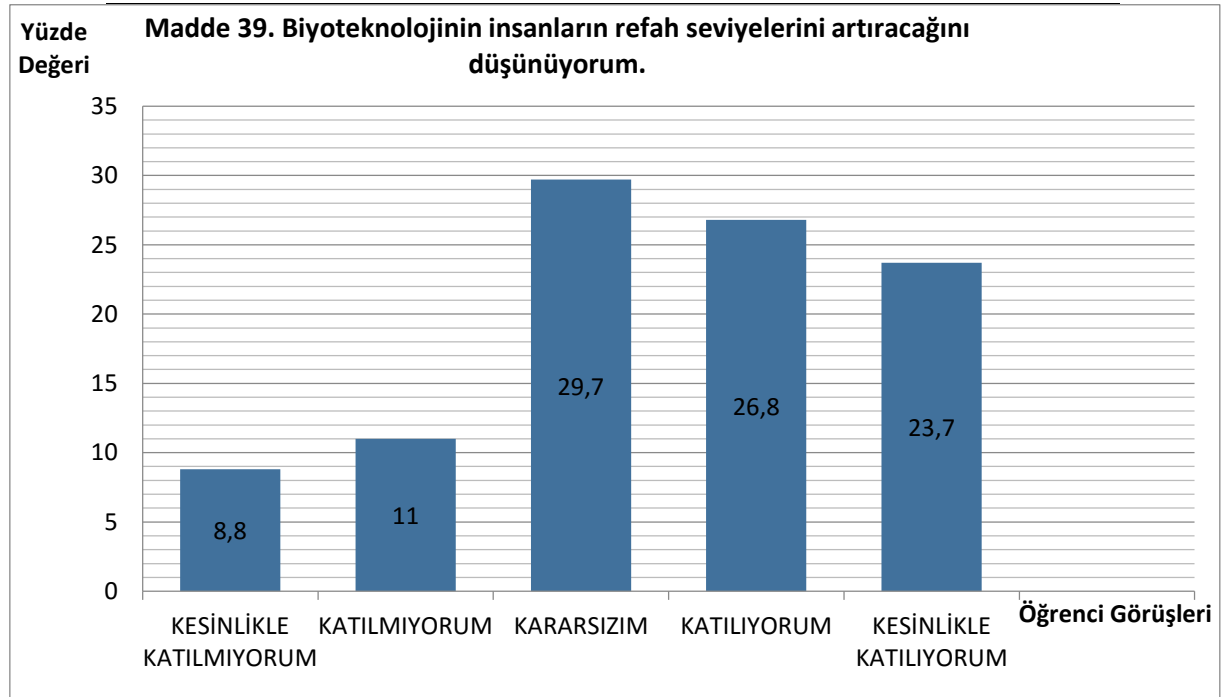
Şekil38. *Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 38. maddesinin frekans ve % grafiği*

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin çoğunluğunun “Biyoteknoloji alanında yapılacak araştırma ve geliştirmeleri devamlı kılabilmek için eğitim programlarında bu sahaya öncelik verilmesi gerektiğine inanıyorum.” maddesine “kararsızım” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknolojinin insanların refah seviyelerini artıracığını düşünüyorum.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 42. *Biyoteknolojinin insanların refah seviyelerini artıracığını düşünüyorum.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	28	8,8	8,8	8,8
Katılmıyorum	35	11,0	11,0	19,9
Kararsızım	94	29,7	29,7	49,5
Katılıyorum	85	26,8	26,8	76,3
Kesinlikle Katılıyorum	75	23,7	23,7	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



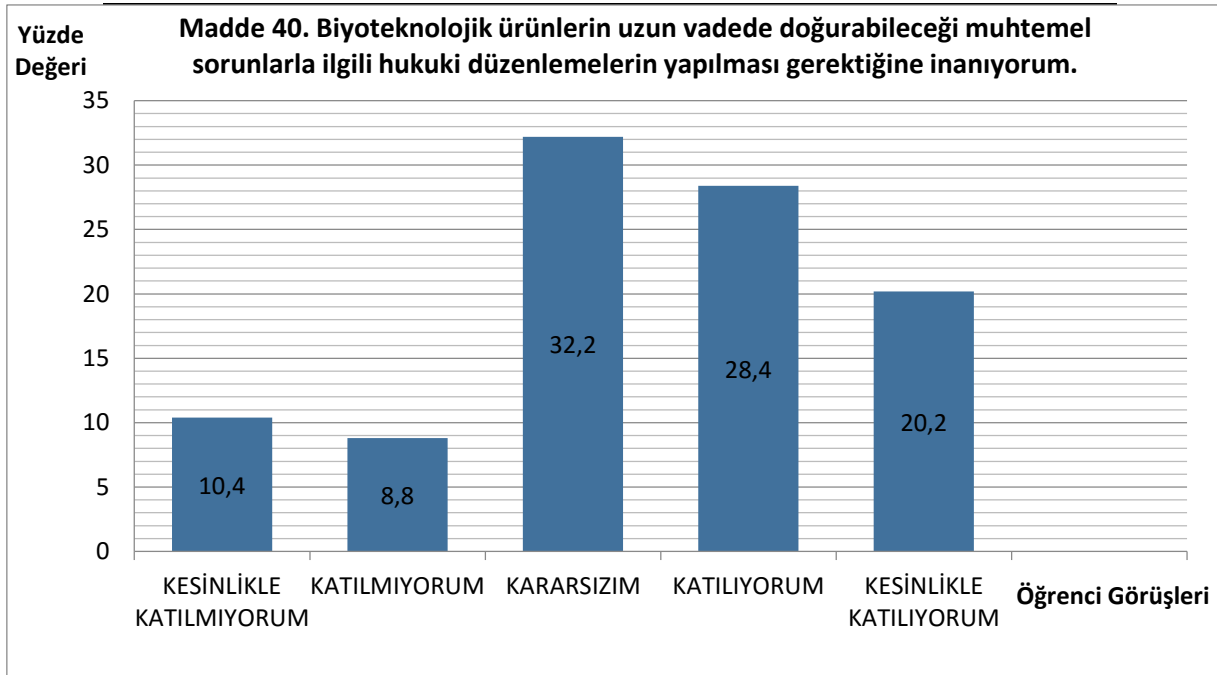
Şekil 39. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 39. maddesinin frekans ve % grafiği.

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknolojinin insanların refah seviyelerini artıracığını düşünüyorum.” maddesine “kararsızım” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknolojik ürünlerin uzun vadede doğurabileceği muhtemel sorunlarla ilgili hukuki düzenlemeler yapılması gerektiğine inanıyorum.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 43. *Biyoteknolojik ürünlerin uzun vadede doğurabileceği muhtemel sorunlarla ilgili hukuki düzenlemeler yapılması gerektiğine inanıyorum.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	33	10,4	10,4	10,4
Katılmıyorum	28	8,8	8,8	19,2
Kararsızım	102	32,2	32,2	51,4
Katılıyorum	90	28,4	28,4	79,8
Kesinlikle Katılıyorum	64	20,2	20,2	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



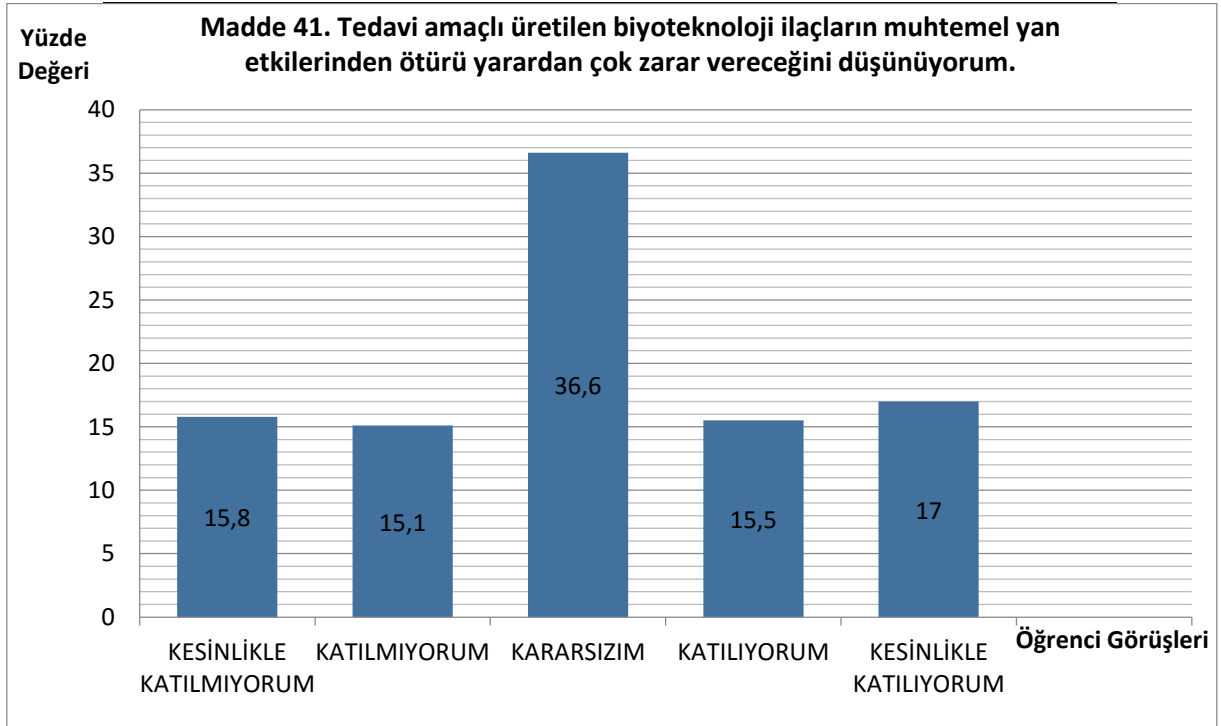
Şekil 40. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 40. maddesinin frekans ve % grafiği.

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknolojik ürünlerin uzun vadede doğurabileceği muhtemel sorunlarla ilgili hukuki düzenlemeler yapılması gerektiğine inanıyorum.” maddesine “kararsızım” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Tedavi amaçlı üretilen biyoteknolojik ilaçların muhtemel yan etkilerinden ötürü yarardan çok zarar vereceğini düşünüyorum.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 44. *Tedavi amaçlı üretilen biyoteknolojik ilaçların muhtemel yan etkilerinden ötürü yarardan çok zarar vereceğini düşünüyorum.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	50	15,8	15,8	15,8
Katılmıyorum	48	15,1	15,1	30,9
Kararsızım	116	36,6	36,6	67,5
Katılıyorum	49	15,5	15,5	83,0
Kesinlikle Katılıyorum	54	17,0	17,0	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



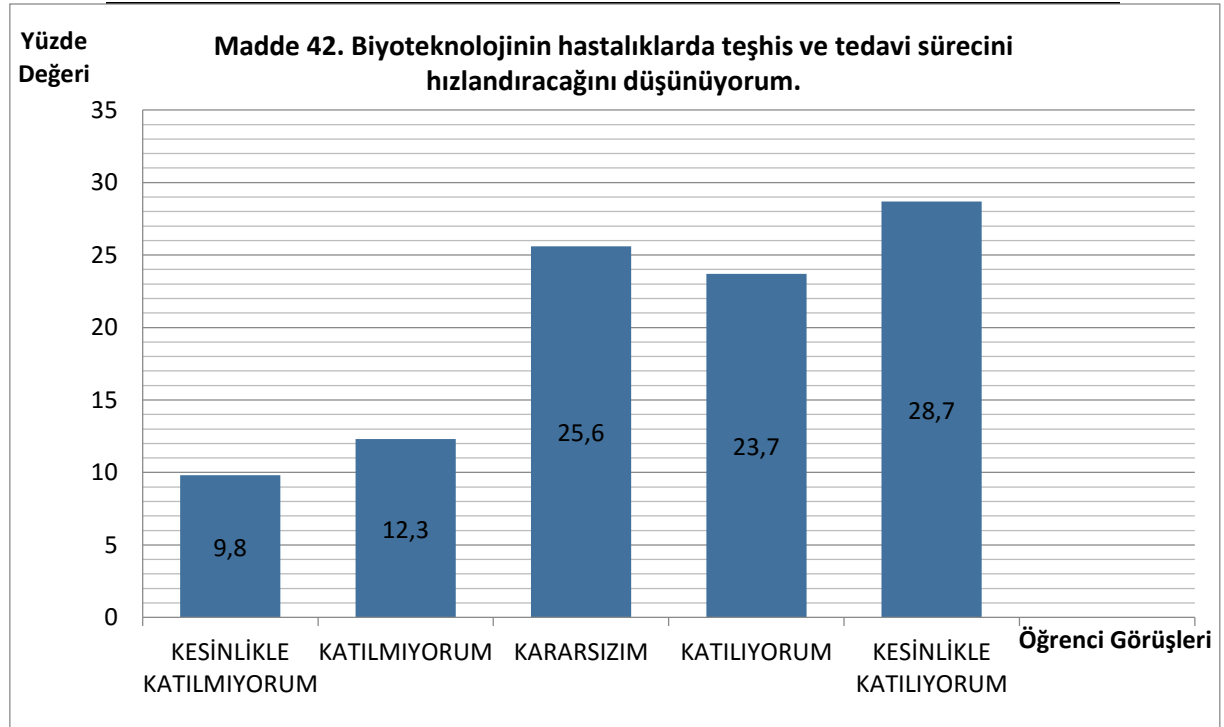
Şekil 41. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 41. maddesinin frekans ve % grafiği.

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Tedavi amaçlı üretilen biyoteknolojik ilaçların muhtemel yan etkilerinden ötürü yarardan çok zarar vereceğini düşünüyorum.” maddesine “kararsızım” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir.

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknolojinin hastalıklarda teşhis ve tedavi sürecini hızlandıracağını düşünüyorum.” maddesine ait frekans ve yüzde değerlerine ait tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 45. *Biyoteknolojinin hastalıklarda teşhis ve tedavi sürecini hızlandıracağını düşünüyorum.*

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Toplam Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	31	9,8	9,8	9,8
Katılmıyorum	39	12,3	12,3	22,1
Kararsızım	81	25,6	25,6	47,6
Katılıyorum	75	23,7	23,7	71,3
Kesinlikle Katılıyorum	91	28,7	28,7	100,0
Toplam	317	100,0	100,0	



Şekil 42. Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin 42. maddesinin frekans ve % grafiği.

Tablo ve grafik incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Biyoteknolojinin hastalıklarda teşhis ve tedavi sürecini hızlandıracağını düşünüyorum.” maddesine “kesinlikle katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri görülmektedir

4.2. Öğrencilerin Biyoteknolojiye İlgili Açık Uçlu Sorularla Verdikleri Cevaplar

Belirlenen okullardaki 317 öğrenci ile yapılan uygulamalarda aşağıda verilen açık uçlu sorulara hiçbir öğrenci cevap vermemiştir.

1. Bütün canlılar özelliklerini taşıdıkları genlerden alır. Biyoteknoloji ve genetik mühendisliği sayesinde genlerle oynamaya başladığımızda gelecekte nasıl bir dünya hatta evren bizi bekliyor olacak? Nedenleriyle açıklayınız.
2. Biyoteknolojik ürün yapma özelliğine sahip bir laboratuvarınız olsaydı ne yapmak isterdiniz? Neden?

4.3. Araştırmanın Alt Problemlerine Ait Bulgular

Bu bölümde araştırma grubunu oluşturan ilköğretim II. kademe 8. sınıf öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi müfredat programında biyoteknolojiye karşı ilgi seviyelerinin belirlenmesi amacıyla uygulanan Biyoteknoloji ilgi ölçeğinin toplam puanın okullar arasındaki farklılığı için Mann-Whitney U-testi ve bölgelere göre farklılığa ait ANOVA istatistiğinin tablo ve yorumları verilmiştir.

4.3.1 Öğrencilerin Biyoteknolojiye Olan İlgileri Okullara Göre Anlamlı Bir Fark Göstermekte Midir?

Araştırmaya katılan öğrencilerin biyoteknolojiye ilişkin görüşleri ile öğrencilerin eğitim gördükleri okullar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla ANOVA testi kullanılmıştır. Uygulanan ANOVA testinin cevapları Tablo 46’da verilmiştir.

Tablo 46. Öğrencilerin “Biyoteknoloji İlgi Ölçeği” Toplam Puanın Okullar Arasındaki Farklılığı Bulmak Amacıyla Uygulanan Anova Sonuçları

Okullar	n	X	SS	sd	F	p
Ünler İ.Ö.O	82	143,3659	21,06340			
Ömer asım İ.Ö.O	62	146,3710	21,23424			
Sarısalkım İ.Ö.O	44	150,8864	21,93353	4-312	,742	,564
İnkılap İ.Ö.O	25	144,6400	24,45724			
Edebalı İ.Ö.O	104	145,9423	27,43495			

Tablo 4.46 incelendiğinde araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin öğrenim gördükleri okullar bakımından Biyoteknoloji'ye karşı ilgilileri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemektedir [$F_{(4-312)} = ,742$, $p > 0,05$]. Bir başka değişle okullarda öğrenim gören öğrencilerin biyoteknolojiye ilgileri benzerlik göstermektedir.

4.3.2. Öğrencilerin Biyoteknolojiye Olan İlgileri Yaşadıkları Bölgelere (merkez-taşra) Göre Anlamlı bir Fark Göstermekte midir?

Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin “Biyoteknoloji ilgi ölçeği” toplam puanın merkez ve taşrada bulunmalarına göre bölgeler arasındaki farklılığı bulmak amacıyla uygulanan Mann Whitney U-testi kullanılmıştır. Mann Whitney-U testi sonuçları Tablo 47’de verilmiştir.

Tablo 47. Öğrencilerin “Biyoteknoloji İlgi Ölçeği” Toplam Puanın Merkez Ve Taşrada Bulunmalarına Göre Bölgeler Arasındaki Farklılığı Bulmak Amacıyla Uygulanan Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Bölgeler	n	X	SS	U	p
Merkez	248	145,1976	23,92510	7822,00	,276
Taşra	69	148,6232	22,90139		

Tablo 4.47 incelendiğinde araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin öğrenim gördükleri okullar bulundukları bölgeler bakımından Biyoteknoloji'ye karşı ilgilileri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemektedir [$U=7822,00$, $p > 0,05$]. Bir başka değişle okulların bulundukları bölgeler bakımından öğrenim gören öğrencilerin biyoteknolojiye ilgileri benzerlik göstermektedir.

BÖLÜM 5

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulguların analizi doğrultusunda ulaşılan sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir.

Sonuç:

Teknolojinin canlılar üzerinde kullanımının sürekliliği ve hızlı gelişimi göz önüne alındığında ülkemizde de biyoteknoloji ve gen teknolojisi konularının en iyi şekilde kavranılması ve ülkemize fayda sağlayacak çalışmaların yapılmasına hız kazandırılması gerekmektedir.

Fen eğitiminin ilköğretim düzeyindeki genel amaçları göz önüne alındığında öğrencilerin;

- Bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiyi kurabilme
- Bilim ve teknolojinin toplumun ilerlemesindeki etki ve önemi kavrayabilme
- Fen bilimlerine ilgi duyabilme, yeni gelişmelerin önemini kavrayabilme

gibi amaçlara ulaşmaları beklenmektedir.

Gençlerimizin fen okur-yazarı, toplumun ve kendi ihtiyaçları doğrultusunda yeterli bilgi, beceri ve birikime sahip, meslek seçimlerine doğru yönlenebilen gelecekte ülkesine hizmet verebilecek durumda, bireyler olarak yetişmeleri için bu kazanımların oluşturulması zorunludur.

- Genetik mühendisliğinin günümüzdeki uygulamaları ile ilgili bilgileri özetler ve tartışır.

- Genetik mühendisliğindeki gelişmelerin insanlık için doğurabileceği sonuçları tahmin eder ve bu sonuçları göz önüne alarak hareket eder.
- Genetik mühendisliğindeki gelişmelerin olumlu sonuçlarını takdir eder.
- Biyoteknolojik çalışmaların hayatımızdaki önemi ile ilgili bilgi toplayarak çalışma alanlarına örnekler verir.

Bu çalışmada ilköğretim 8.sınıfı bitiren öğrencilerin biyoteknoloji hakkında bilgi sahibi olup olmadıkları ve bu alana ilgi duyup duymadıklarını tespit etmek amacıyla için biyoloji, teknoloji ve biyoteknolojiye olan ilgileri araştırılmıştır. Çalışma sonuçlarını 7 maddede toplamak mümkündür.

1. Öğrencilerin çoğunluğunun, Fen ve Teknoloji müfredat proramının *biyoteknolojinin ve genetik mühendisliğinin çalışma alanları ile uygulamalarını ve bu çalışmaların hayatımızdaki önemini* kapsayan kazanımla, ilgili sorulara verdiği cevaplar incelendiğinde; 8. Sınıf Fen ve Teknoloji programındaki kazanımların karşılandığı görülmektedir. Öğrencilerin %41'i biyoteknoloji ile doğal olarak var olmayan veya ihtiyacımız kadar üretilmeyen yeni ve az bulunan maddeler üretilebildiğini, %51'i biyoteknoloji, gen tedavisi, gen klonlanması, canlı hücreler kullanılarak yeni maddeler üretilmesi fikrine heyecan duyduğunu, %65'i hayvanlar ve bitkiler üzerinde yapılan çalışmalarla daha verimli ve dayanıklı ürünler elde edilmesi fikrinin kendilerinde merak uyandırdığını, %48'i biyoteknolojinin besin, enerji, tıbbi ürün ve enerji tüketimine katkı sağlayacağını, %52'si biyoteknolojinin hastalıklarda teşhis ve tedavi sürecini hızlandıracağını düşündüğünü belirtmiştir.
2. 8. sınıf müfredat programının "*Genetik mühendisliği ve biyoteknolojideki gelişmelerin insanlık için doğurabileceği sonuçları tahmin eder ve bu sonuçları göz önüne alarak hareket eder.*" ve "*Genetik mühendisliğindeki gelişmelerin olumlu sonuçlarını takdir eder*" kazanımları doğrultusunda; öğrencilerin bu kazanımları yeterince karşıladıkları görülmüştür. Öğrencilerin %58'inin biyoteknoloji ve genetik mühendisliğindeki gelişmelerin bütün sonuçlarını takdirle karşıladığı, %57'sinin bu gelişmeler sayesinde gelecekte hiçbirşeyin eskisi gibi olmayacağını, %50'sinin biyoteknolojik çalışmaların toplumun refah düzeyini artıracığını düşündüğü görülmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin %38'inin biyoteknolojik gelişmelerden endişe duyduğu %40'ının biyoteknolojinin tarımda kullanımının çevre kirliliğine ve ekolojik dengenin bozulmasına

yol açacağını, %49'unun biyoteknolojik ürünlerin uzun vadede doğurabileceği muhtemel sorunlarla ilgili hukiki düzenlemeler yapılması gerektiğini düşündüğü görülmektedir. Bu konuda yapılan başka bir çalışmada Topsakal (2011), ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin genetik mühendisliği çalışmaları hakkında ne düşündüklerini ve bu çalışmalara karşı tutumlarını belirlemeye çalışmıştır. Bu amaçla 860 öğrenciye anket uygulanmış ve 10 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin % 59'u doğru amaçlar için kullanıldığı takdirde genetik çalışmalara ihtiyaç olduğunu ayrıca, bu çalışmaların mikroorganizma odaklı olması gerektiğini belirtmişlerdir.

3. Anket sonuçlarına dayanarak öğrencilerin biyoteknolojiye olan ilgilerinin yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Sonuçlar incelendiğinde; öğrencilerin %80'inin teknolojik gelişmelere ilgi duyduğunu, 70'inin biyoteknolojiye karşı daha çok bilgi edinmek istediğini, %43'ünün biyoteknoloji ve çalışma alanları konusunda bilgi sahibi olduğunu, % 64'ünün biyoteknoloji kavramını ilk kez fen ve teknoloji dersinde duyduğunu, % 53'ünün biyoteknolojinin ülkemiz için kaçırılmayacak bir fırsat olduğunu, %57sinin biyoteknolojinin çalışma alanlarını zevkli bulduğunu, %63'ünün ülkemizde biyoteknolojinin gereken konuma ulaşabilmesi için eğitim sisteminde daha fazla yer alması gerektiğini, %59 unun bu alanda dünyanın gerisinde kalınmaması için çeşitli etkinlikler yapılması gerektiğini düşündüğünü, %57'sinin biyoteknolojinin hayatı kolaylaştıracağını, %60'ının Türkiye'de biyoteknoloji adına açılmış araştırma merkezlerini gezerek bu alanda nelerin nasıl yapıldığını uygulamalı olarak görmek istediğini, %50'sinin biyoteknolojinin toplumun refah düzeyini arttıracığını, %52sinin hastalıkların teşhis ve tedavisinde süreci hızlandıracağını düşündüğünü görüyoruz. Öğrenci çoğunluğunun bu maddelere yüksek oranda olumlu cevap vermesi 8. Sınıf öğrencilerinin biyoteknolojiyle oldukça ilgili ve olumlu bir tutum içinde olduklarını göstermiştir. Ancak yapılan başka bir çalışmada Dawson (2007), 12–17 yaşlarındaki toplam 465 lise öğrencisinin biyoteknolojiyi kavramaları ve biyoteknoloji süreçlerine karşı tutumlarını araştırmak amacıyla yürüttükleri bu çalışmada anket ve görüşme yöntemini kullanmıştır. 12–13 yaşlarındaki öğrencilerin tutumlarının daha büyük öğrencilerin tutumlarından daha olumlu olduğu görülmüştür. Buna göre biyotknoloji eğitimine sahip olan öğrencilerin, az miktarda biyoteknoloji bilgisine sahip olanlara göre biyoteknoloji eğitimine soğuk baktıklarını da söylemek mümkündür.

4. Anket sonuçları öğrencilerin eğitim sistemimizde biyoteknolojiye daha çok yer verilmesi gerektiğini düşündüklerini göstermektedir. Sonuçlar incelendiğinde öğrencilerin %70'inin

biyoteknolojiye yönelik daha fazla bilgi sahibi olmak istediklerini, %63'ünün ülkemizde gereken konuma ulaşabilmesi için eğitimde daha çok yer alması gerektiğini düşündüklerini, öğrencilerinin sadece %48'inin bu derste verilen bilgilerle biyoteknolojiyi anlamakta yeterli olduğunu, düşündüğünü görüyoruz.

5. Öğrencilerin biyoteknolojiye olan ilgileri okul değişkenleri açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir fark görülmemiştir. İncekara ve Tuna (2011), sağlık ve çevre konularında kullanılan biyoteknolojik metotlara karşı lise öğrencilerinin tutumlarını belirlemişlerdir. Ayrıca, okul türüne (Fen lisesi, Anadolu lisesi, meslek liseleri ve düz lise) göre öğrencilerin tutumları arasında bir farklılık olup olmadığını tespit etmeye çalışmışlardır. Bu amaçla 8 farklı ildeki liselerde öğrenim gören dördüncü sınıftaki 950 öğrenciye 7 maddeden oluşan bir anket uygulamışlardır. Sonuç olarak öğrencilerin sağlık alanında biyoteknolojinin kullanımı hakkında şüpheleri olduğu ancak, çevresel atık ve su kirliliğinin giderilmesinde biyoteknolojinin kullanılmasına karşı olumlu tutuma sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca fen lisesi öğrencilerinin, Anadolu lisesi, meslek lisesi ve düz lise öğrencilerine göre sağlık alanında biyoteknolojinin kullanılmasına yönelik daha olumlu tutuma sahip oldukları görülmüştür.
6. Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin öğrenim gördükleri okullar bulundukları bölgeler bakımından incelendiğinde konuya ilgileri arasında anlamlı bir farklılık görülmediği tespit edilmiştir.
7. Öğrencilerin hiçbirinin açık uçlu sorulara yanıt veremediği tespit edilmiştir., Bu durum konuyla ilgili bilgilerinin yetersiz olduğunu ya da cevapları hazır olarak verilen olan test tekniğine alışkın olmalarının kendilerini ifade etme yeteneklerini körelttiği göstermektedir. Biyoteknoloji öğrenciler için diğer fen bilimleri konularına göre soyut kavramlar içeren bir konudur. Bu nedenle farklı öğretim programlarıyla verildiğinde daha üst düzey öğrenmeler gerçekleşebilir. Eroğlu (2006) görsel ve işitsel materyal kullanımının ortaöğretim 3. Sınıf öğrencilerinin biyoteknoloji ile ilgili kavramları öğrenmeleri ve tutumları üzerine etkisi adlı yüksek lisans tez çalışmasında, ortaöğretim 3.sınıf biyoloji öğretim programında yer alan “Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği” ünitesinin, biyoteknoloji ile ilgili kavramların öğretilmesinde, öğretmen merkezli öğretim etkinliğine bir alternatif olarak “Görsel ve İşitsel Materyal” destekli öğretim etkinliği kullanılarak öğretmen merkezli öğretim etkinliğiyle karşılaştırılması ve bu etkinliğin öğrenmeye etkisinin ortaya çıkarılması, ayrıca kullanılan farklı iki etkinliğin öğrencilerin

biyoloji dersine ve biyoteknoloji konusuna karşı olan tutumlarını nasıl etkilediğini ortaya çıkarmayı amaçlanmıştır. Sonuçta Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği ünitesindeki konuları, Görsel ve İşitsel Materyal Destekli Öğretim Etkinliği ile işleyen deney grubu öğrencilerinin, Öğretmen Merkezli Öğretim Etkinliğiyle işleyen kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı oldukları gözlenmiş olup Görsel ve İşitsel Materyal Destekli Öğretim Etkinliği sonrasında öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarında bir değişiklik gözlenmezken, biyoteknolojiye yönelik tutumlarında ise olumlu yönde bir değişim olduğu gözlenmiştir

Öneriler:

- 1) Biyoteknoloji ve kullanım alanları konusunda öğrencilerin yalnızca %43ü tam olarak bilgi sahibi olduğunu düşünmektedir. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda biyoteknoloji konuları yalnızca ilköğretim 8.sınıf derslerinde verilmesi yetersizdir. Biyoteknolojinin günlük yaşamdaki uygulama alanları konuları genişletilmelidir. İlköğretimin öğrenciyi yalnızca bir üst eğitim kurumuna değil hayata taşıyan basamak olması ve öğrencilerin bir üst eğitim kurumuna devam edemeyecekleri de göz önünde bulundurulmalıdır.
- 2) Biyoteknoloji gibi anlaşılması güç ve soyut kavramların öğrenci zihninde yeterince oluşmaması doğrultusunda, eğitimde görsel materyallerin güncelleştirilmesi, video, slayt, bilgisayar ve internet gibi somutlaştırıcı öğelerin ve görsel unsurların ön planda olduğu tekniklere yer verilmelidir.
- 3) Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji kavramlarının öğrenilme düzeyleri tespit edilerek, öğrenilmesinde zorluk çekilen kavramların belirlenmesi ve bu kavramların öğretilmesine yönelik yeni stratejiler geliştirilmelidir.
- 4) Bu alanda seçmeli dersler verilerek konuya ilgisi fazla olan öğrenciler için daha kapsamlı bir öğrenme alanı oluşturulabilir.
- 5) Fen ve teknoloji öğretmenlerinin doğru aktarımda bulunabilmeleri için genetik mühendisliği ve biyoteknoloji alanlarında bilgili ve deneyimli olarak yetiştirilmesi sağlanmalı; günümüz koşullarında hızla gelişen teknolojiye ayak uydurabilmeleri, bilgilerini güncelleyebilmeleri amacıyla hizmet içi eğitimler verilmeli, bu amaçlar doğrultusunda olanaklar hazırlanmalıdır.

- 6) Fen bilimlerinin en önemli işlevlerinden biri bireylerin bilim okuryazarı olarak yetişmelerine olanak sağlamasıdır. Bilim okur-yazarı bireyler günlük yaşamlarında karşılaştıkları sorunlara çözümler üretebilir, farklı sorunlara yorum getirebilir ve gündemi takip edip anlayabilir. Günümüzde hızla gelişen bilim, toplumlar arasında anlaşılır olmaktan çıkıp televizyon internet ve gazeteler aracılığıyla kulaktan dolma bilgilere dönüşmektedir. Biyoteknoloji gibi ilginç ve güncel bir çalışma alanına medyanın ilgisinin büyük olması kaçınılmazdır. Öğrencilerin bu haberleri süzgeçten geçirip doğru bir şekilde anlayabilmeleri için öğretim programları hassasiyetle ve güncel ihtiyaçlar doğrultusunda hazırlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akkaya, A. & Pazarlıoğlu, N. (2012). *21.yüzyılın anahtar teknolojisi: Beyaz biyoteknoloji*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyokimya Bölümü, İzmir.
- Bal, Ş. Keskin-Samancı, N. & Bozkurt, O. (2007). University students' knowledge and attitude about genetic engineering. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 3(2), 119–126.
- Boulard, G.(2005). The next big thing. *Community College Week*,17(16) 4-6
- Cavanagh, H., Hood, J. & Wilkinson, J. (2005). Riverina high school students' views of biotechnology. *Issues in Biotechnology Teaching*, 8(2).
- Chen, S. Y. & Raffan, J. (1999). Biotechnology: Student's knowledge and attitudes in the UK and Taiwan. *Journal of Biological Education*, 34(1), 17–23.
- Çelik, O. (2009). *Ortaöğretim düzeyinde Biyoteknoloji öğretiminin etkililiğinin değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Darçın, E.S. (2011). Turkish pre-service science teachers' knowledge and attitude towards application areas of biotechnology. *Scientific Research and Essays*. 6(5). 1013-1019.
- Dawson, V. & Soames, C. (2006). The effect of biotechnology education on Australian high school students' understandings and attitudes about biotechnology processes. *Research in Science And Technological Education*, 24(2), 183–198.

- Dawson, V. (2007). An exploration of high school (12–17 year old) students' understandings of and attitudes towards biotechnology processes. *Research in Science Education*, 37, 59–73.
- Demirci, B.(1993). Çağdaş fen bilimleri eğitimi ve eğitimcileri. *Hacettepe Üniversitesi Dergisi*, 9, 155-160
- DPT (2000). *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. Biyoteknoloji ve Biogüvenlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. DPT:2515, ÖİK:533 Ankara.
- Ergin, I. Gürsoy, Ş. T, Öcek, Z.A. & Çiçekçioğlu, M. (2008). Sağlık meslek yüksekokulu öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalara dair bilgi, tutum ve davranışları. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 7(6), 503–508.
- Eroğlu, S. (2006). *Görsel ve işitsel materyal kullanımının ortaöğretim 3. sınıf öğrencilerinin biyoteknoloji ile ilgili kavramları öğrenmeleri ve tutumları üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- France, B. (2007).Location, location, location: Positioning biotechnology education for the 21st century. *Studies in Science Education*, 43(1). 8-122.
- Fidan, N & Erden, M.(1988) *Eğitime giriş*. Ankara: Alkım
- Harms, U. (2002). biotechnology education in schools.*Electronic Journal of Biotechnology*,15(3). <http://www.ejbiotechnology.info/content/vol5/issue3/teaching/01/index.html> adresinden erişilmiştir.
- Gunter, B. Kinderlerer & J. Beyleveld, D. (2008). Teenagers and biotechnology: A survey of understanding and opinion in Britain. *Studies in Science Education*. 32(1), 81, 107–111.
- 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.
- James, P. Matthews, K. & Warren, G.(2005). Letterbox. *Biologist*, 52(1), 6.
- Kaptan,S. (1998). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri*. Ankara: Tekışık.

- Karasar, N. (1984). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Hacettepe Taş.
- Kaya, N. (2009). *Birlikte öğrenme gruplarında pratik deney ve materyal tasarımları ile biyoteknoloji öğretiminin başarı ve tutum üzerine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Kaytancı, T. E. (2004). *Ortaöğretim öğrencilerinin genetik mühendisliğine ilgilerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kidman, G. (2009). What is an ‘interesting curriculum’ for biotechnology education? students and teachers opposing views. *Research in Science Education*, <http://dx.doi.org/10.1007/s11165-009-9125-1>
- Kızıroğlu, İ. (2004). *Genel biyoloji canlılar bilimi*. Ankara: Birlik.
- Klop, T. & Severiens, S. (2007). An exploration of attitudes towards modern biotechnology: A study among Dutch secondary school students. *International Journal of Science Education*. 29(5), 663–679.
- Kolankaya, N. (2000). *Biyoteknolojiye bir bakış*. Küreselleşme sürecinde Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik Sempozyumunda sunulmuş bildiri, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ve Biyoteknoloji Derneği, Ankara.
- Leslie, G. & Schibeci, R. (2003). What do science teachers think biotechnology is? Does it matter? *Australian Science Teachers Journal*. 49(3), 16-21
- Nakipoğlu, M. (1994). *2000’li yıllara yaklaşırken üniversitemizdeki biyoloji eğitimine bir bakış*. I. Ulusal Fen Bilimleri Sempozyumu’nda sunulmuş bildiri, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Pekşen, Z. (2009). Bilim-Teknoloji eğitiminde yenilikçi yaklaşımlar ve biyoteknoloji eğitimi. *Bilim ve Teknik Dergisi*. 505.
- Prokop, P. Lešková, A. Kubiato, M. & Diran, C. (2007). Slovakian students’ knowledge of and attitudes toward biotechnology. *International Journal of Science Education*. 29(7), 895–907.

- Sáez, M.J. Gómez Niño, A. & Carretero, A. (2008). Matching society values: students' views of biotechnology. *International Journal of Science Education*. 30(2), 167–183.
- Severcan, F. Ozan, A. & Haris, P.I. (2000). *Development of biotechnology education in Turkey*. *Biochemical Education*, 28, 36-38
- Simon, R. M. (2010). Gender differences in knowledge and attitude towards biotechnology. *Public Understanding of Science*, 19(6), 642–653.
- Sürmeli, H. (2008). *Üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği çalışmaları ile ilgili tutum, bilgi ve biyoetik görüşlerinin değerlendirilmesi*, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tekin, H. (1993). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Yargı
- Theodorides, J.(1993). *Biyoteknoloji tarihi*. (T. Tunçdoğan, Çev).İstanbul: İletişim
- Thieman, J.W.& Palladino, A. M.(2013). *Biyoteknolojiye giriş* (M. Tekeloğlu, Çev.). Ankara: Palme
- Tolga, A.(2000). *Ortaöğretim biyoloji eğitiminde görsel ve işitsel materyalin kullanımı*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Topsakal, U.U. (2011). Opinions on genetic engineering studies of primary school students in Turkey. *Scientific Research and Essays*, 6(2), 229-235.
- Öcal, E. (2012). *İlköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji (genetik mühendisliği) farkındalık düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özel, M. Erdoğan, M. Uşak, M. & Prokop, P. (2009). Lise öğrencilerinin biyoteknoloji uygulamalarına yönelik bilgileri ve tutumları, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 9(1), 297–328.
- Özdemir, O, Güneş, M.H. & 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.

- Özgen, M. Ertunç, F. Kınacı, G. Yıldız, M. Birsin, M. Ulukan, H. Emiroğlu, H. Koyuncu, N. & Sancak, C. (2005) *Tarım teknolojilerinde yeni yaklaşımlar ve uygulamalar: Bitki biyoteknolojisi*. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Ankara.
- Özgen, Ö. Emiroğlu, H. Yıldız, M. Taş, A.S, & Purutçuoğlu, E. (2007). *Tüketiciler ve modern biyoteknoloji: Model yaklaşımlar*. Ankara: Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü.
- Özgüven, İ.E. (1994). *Psikolojik testler*. Ankara: Yenidoğuş.
- Vanderschuren, H. Heinzmann, D, Faso, C, Stupak, M, Arga, K. Y, Hoerzer, H. Laizet, Y, & Šimková, K. (2010). A cross-sectional study of biotechnology awareness and teaching in European high schools. *New Biotechnology*, 27(6).
- Yeşilbağ, D. (2004). Tarımsal ve hayvansal ürünlerde modern biyoteknoloji ve organik üretim. *Uludağ University Journal of Faculty of Veterinary Medicine*. 23(1-2-3), 157-162.
- Yılmaz, M. (1998). *Ortaöğretimde değişen eğitim sistemlerinin biyoloji dersine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yüce, Z. & Yalçın, N (2012). *Fen Bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji konusundaki bilgi düzeyleri*. X.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde Üniversitesi, Niğde.

EKLER

ANKET

Değerli öğrenciler;

Bu araştırmanın amacı, öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik ilgilerini, bu alandaki bilgi düzeylerini ve biyoteknoloji hakkındaki geleceğe yönelik düşüncelerini ortaya çıkarmaktır.

Bu amaçla veri toplamak üzere hazırlanan bu anket 3 kısımdan oluşmaktadır: İlk kısımda kişisel bilgilerinize erişmek amacıyla hazırlanmış sorular, ikinci kısımda biyoteknolojiye yönelik ilginizi tespit etmek amacıyla hazırlanmış sorular, son kısımda ise biyoteknoloji hakkında geleceğe yönelik düşüncelerinizi ortaya çıkarmaya yönelik açık uçlu sorular bulunmaktadır. Lütfen hiçbir soruyu yanıtsız bırakmayınız. Anketi tamamlamanız için gerekli süre yaklaşık 20 dakikadır. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Asiye KILINÇCIOĞLU

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji öğretmenliği Bölümü

I.KISIM - KİŞİSEL BİLGİLER

Aşağıda kişisel bilgilerinize yönelik sorular yer almaktadır. Size uygun olanı seçerek işaretleyiniz. Lütfen yanıtlanmamış soru bırakmayınız

1. Cinsiyetiniz: Bayan () Erkek ()
2. Okulunuz:
3. 7.sınıftaki Fen ve Teknoloji not ortalamanız:
4. Babanızın mesleği:.....
5. Annenizin mesleği:
6. Babanızın eğitim durumu : ilkokul() orta oku() lise() üniversite()
7. Annenizin eğitim durumu : ilkokul() orta oku() lise() üniversite()

II.KISIM - BİYOTEKNOLOJİ İLGİ ANKETİ

Aşağıdaki anket biyoteknolojiye olan ilginizi tespit etmeye yönelik 48 adet ifade içermektedir. İfadeleri okuyarak size uygun durumu belirten kutucuğa (X) işareti koyunuz. Lütfen işaretlenmemiş ifade bırakmayınız.

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Teknolojik gelişmeler ilgimi çeker					
2. Canlılara yönelik gelişmeleri takip etmek ilgimi çeker.					
3. Fen ve Teknoloji dersinde teknolojiye yönelik daha çok bilgi edinmek isterim.					
4. Teknolojiyi canlı bilimlerinde kullanmak gereksizdir.					
5. Biyoteknoloji ve kullanım alanları konusunda bilgi sahibiyim.					
6. Biyoteknoloji güncel bir konu olduğu için ilgimi çekiyor.					
7. Biyoteknolojinin çalışma alanlarını zevkli bulurum.					
8. Biyoteknoloji denilince aklıma çoğunlukla genetik çalışmaları gelir.					
9. Biyoteknoloji ile doğal olarak var olmayan veya ihtiyacımız kadar üretilmeyen yeni ve az bulunan maddeler üretilebilir.					
10. Biyoteknoloji çalışma alanları bana hitap etmez.					
11. Biyoteknoloji ve genetik mühendisliğindeki gelişmelerin bütün sonuçlarını takdir ederim.					
12. Biyoteknoloji,gen tedavisi, gen klonlanması,canlı hücreler kullanılarak yeni maddeler üretilmesi fikri beni heyecanlandırır.					
13. Gelecekte biyoteknoloji araştırma merkezlerinde çalışmak isterim.					
14. Ülkemizde biyoteknolojinin gereken konuma ulaşabilmesi için eğitimde daha çok yer almasının lazım olduğunu düşünüyorum.					
15. Hayvanlar ve bitkiler üzerinde yapılan çalışmalarla daha verimli ve dayanıklı ürünler elde edilmesi fikri merakımı uyandırır.					

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
16. Biyoteknoloji kavramını ilk olarak Fen ve Teknoloji dersinde duydum.					
17. Fen ve Teknoloji dersinde verilen bilgiler biyoteknolojiyi anlamamda yeterli oldu.					
18. Türkiye’de biyoteknolojiye yeterli ilginin gösterilmediğini düşünüyorum.					
19. Ülkemizde biyoteknoloji alanında yetişmiş deneyimli uzmanlara ihtiyaç vardır.					
20. Biyoteknolojideki gelişmeler sayesinde gelecekte hiçbir şeyin eskisi gibi olmayacağını düşünüyorum.					
21. Biyoteknolojideki gelişmeler dünyanın geleceği için beni endişelendiriyor.					
22. Biyoteknoloji alanında dünyadaki gelişmelerin gerisinde kalmamak ve bu teknolojiye toplumun ilgisini arttırmak için çeşitli etkinlikler yapılması gerektiğine inanıyorum.					
23. Biyoteknoloji alanında çalışan şirketlerin evrensel etik değerlere uydıklarını düşünüyorum.					
24. Biyoteknolojik ürünlere güveniyorum.					
25. Biyoteknolojinin hayatı kolaylaştıracağına inanıyorum.					
26. Biyoteknoloji alanındaki gelişmeleri takip ediyorum.					
27. Biyoteknolojinin ilköğretim kurumlarından başlanarak eğitim sistemimizde yer alması gerektiğini düşünüyorum.					
28. Dünyadaki gelişmelerin gerisinde kalmamak için yeni bilim dallarının öğrenim hayatımıza kazandırılması gerektiğini düşünüyorum.					
29. Biyoteknoloji alanında düzenlenen bilimsel etkinliklere (sempozyum, kongre vs.) katılmamın gelecekte bana yarar sağlayacağını düşünüyorum.					
30. Biyoteknoloji çalışmalarının gereksiz olduğunu düşünüyorum.					
31. Fen ve Teknoloji dersinde öğrendiğim konular biyoteknoloji üzerine bilgi edinmemde yeterli olmadı.					

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
32. Biyoteknoloji alanında çalışma yapmanın Türkiye için bilimsel açıdan kaçırılmayacak bir fırsat olduğunu düşünüyorum.					
33. Türkiye’deki biyoteknoloji adına açılmış olan araştırma merkezlerini gezerek bu alanda nelerin nasıl yapıldığını uygulamalı olarak görmek isterim.					
34. Biyoteknoloji alanında çalışan bilim insanlarının, bu ürünleri piyasaya sürmeden önce oluşabilecek zararlı etkiler üzerine gerekli risk çalışmalarını yaptığını <u>zannetmiyorum.</u>					
35. Biyoteknolojinin tarımda kullanılmasının çevre kirliliği gibi etkilere ve dolayısıyla ekolojik dengenin bozulmasına sebep olacağını düşünüyorum.					
36. Biyoteknolojinin besin,enerji,tıbbi ürün ve enerji tüketimine katkı sağlayacağını düşünüyorum.					
37. Fen ve Teknoloji dersinde öğrendiğim konular biyoteknoloji üzerine bilgi edinmemde yeterli oldu.					
38. Biyoteknoloji alanında yapılacak araştırma ve geliştirmeleri devamlı kılabilmek için eğitim programlarında bu sahaya öncelik verilmesi gerektiğine inanıyorum.					
39. Biyoteknolojinin insanların refah seviyelerini artıracığını düşünüyorum.					
40. Biyoteknolojik ürünlerin uzun vadede doğurabileceği muhtemel sorunlarla ilgili hukuki düzenlemeler yapılması gerektiğine inanıyorum.					
41. Tedavi amaçlı üretilen biyoteknolojik ilaçların muhtemel yan etkilerinden ötürü yarardan çok zarar vereceğini düşünüyorum.					
42. Biyoteknolojinin hastalıklarda teşhis ve tedavi sürecini hızlandıracağını düşünüyorum.					

III. KISIM – BİYOTEKNOLOJİ İLE İLGİLİ AÇIK UÇLU SORULAR

3. Bütün canlılar özelliklerini taşıdıkları genlerden alırlar.Biyoteknoloji ve genetik mühendisliği sayesinde genlerle oynamaya başladığımızda gelecekte nasıl bir dünya hatta evren bizi bekliyor olacak? Nedenleriyle açıklayınız.

This image shows a full page of primary-ruled paper. It features multiple horizontal rows, each consisting of two dotted lines with a larger gap between them, providing space for handwriting practice. The paper is otherwise blank, with no margins or additional markings.

4. Biyoteknolojik ürün yapma özelliğine sahip bir laboratuvarınız olsaydı ne yapmak isterdiniz? Neden?

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.