



T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİYOTEKNOLOJİYE İLİŞKİN  
BİLGİ VE TUTUMLARI İLE SOSYO-BİLİMSEL KONULARDA  
KARAR VERME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

Evrin (ÖCAL) ACAR

Malatya-2023

T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİYOTEKNOLOJİYE İLİŞKİN  
BİLGİ VE TUTUMLARI İLE SOSYO-BİLİMSEL KONULARDA  
KARAR VERME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

Evrım (ÖCAL) ACAR

Danışman: Prof. Dr. Sibel KAHRAMAN

Malatya-2023

**T.C.**  
**İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİYOTEKNOLOJİYE İLİŞKİN BİLGİ VE  
TUTUMLARI İLE SOSYO-BİLİMSEL KONULARDA KARAR VERME  
BECERİLERİNİN İNCELENMESİ**

**Danışman**  
**Prof. Dr. Sibel KAHRAMAN**

**HAZIRLAYAN**  
**Evrin (ÖCAL) ACAR**

Jürimiz tarafından 30/01/2023 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda bu tez **oybirliği/oyçokluğu** ile başarılı bulunarak **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı** Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Üyelerinin Unvanı Adı Soyadı**

**İmza**

1. Prof. Dr. Süleyman Nihat ŞAD
2. Prof. Dr. Sibel KAHRAMAN
3. Prof. Dr. Mustafa Serdar KÖKSAL
4. Dr.Öğrt.Üyesi Ayşe BİRHANLI
5. Dr.Öğrt.Üyesi Gülşah GÜRKAN

**O N A Y**

Bu tez, İnönü Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun ...../...../..... tarih ve ...../..... sayılı kararıyla da uygun görülmüştür.

Doç. Dr. Eyüp İZCİ

Enstitü Müdürü

## ONUR SÖZÜ

Prof. Dr. Sibel KAHRAMAN'ın danışmanlığında doktora tezi olarak hazırladığım "*Ortaokul Öğrencilerinin Biyoteknolojiye İlişkin Bilgi ve Tutumları ile Sosyo-Bilimsel Konularda Karar Verme Becerilerinin İncelenmesi*" başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün yapıtların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Evrım (ÖCAL) ACAR

***ANNEM'E***  
***ve***  
***BABAM'A***



## ÖNSÖZ

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

Tez çalışmalarımın her aşaması ile yakından ilgilenen ve önerileri ile yön veren, motivasyonumu arttıran danışman hocam Sayın Prof. Dr. Sibel KAHRAMAN'a

Tezimin özellikle yöntem bölümünde yardım ve desteğini esirgemeyen bilgi ve tecrübeleri ile yol gösteren Sayın Prof. Dr. Süleyman Nihat ŞAD'a,

Tez izleme toplantılarında fikirleriyle destek olan Sayın Prof. Dr. Mustafa Serdar KÖKSAL'a

Yaşamım boyunca maddi-manevi her konuda destek olan ve her zaman yanımda olduklarını hissettiren yaşam kaynağım canım *ANNEME* ve canım *BABAMA*,

Kardeşlerime,

Oğluma ve eşime teşekkür ederim.

## ÖZET

### ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİYOTEKNOLOJİYE İLİŞKİN BİLGİ VE TUTUMLARI İLE SOSYO-BİLİMSEL KONULARDA KARAR VERME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

ACAR (ÖCAL), Evrim  
Doktora, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Sibel KAHRAMAN  
Ocak-2023, XVI + 157 sayfa

Bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeylerini, biyoteknoloji tutumlarını ve sosyo-bilimsel konularda karar verme becerilerini çeşitli değişkenler (cinsiyet, okul türü, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, fen bilimleri öğretmenin mesleki kıdemi, fen bilimleri öğretmenin mezun olduğu bölüm) açısından incelemek ve bu bağımlı değişkenlerin birbirleriyle ilişkisini ortaya koymaktır. Araştırmada nicel araştırma desenlerinden betimsel tarama modeli ve ilişki modellerinden olan nedensel karşılaştırma yöntemi ve korelasyon yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2015-2016 eğitim öğretim yılı Malatya ili Merkez ilçe sınırları içinde yer alan devlet ve özel ortaokullarının 8. sınıflarında öğrenim gören toplam 10 146 öğrenci içerisinde kademeli örnekleme yöntemi kullanılarak seçkisiz olarak belirlenen 444 öğrenci oluşturmuştur.

Araştırmada veri toplama araçları olarak öğrencilerin biyoteknoloji bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla Öcal, Şad & Kahraman (2016) tarafından geliştirilen “Biyoteknoloji Başarı Testi (BBT)”, biyoteknoloji tutumlarını ölçmek amacıyla Öcal, Şad & Kahraman (2016) tarafından geliştirilen “Biyoteknoloji Tutum Ölçeği (BTÖ)” kullanıldı. Sosyo-bilimsel konular ile ilgili karar verme becerilerini ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen “Karar Verme Beceri Testi” kullanılmıştır.

Verilerin analizinde normallik varsayımı karşılandığı için parametrik istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Buna göre araştırmanın alt problemleri doğrultusunda betimsel istatistikler (ortalama ve standart sapma), nedensel karşılaştırmalı analizlerde bağımsız gruplar için t-testi ve tek faktörlü ANOVA (varyansların eşit olmadığı gruplarda Welch), Post Hoc testi olarak Scheffe testi (varyanslarının eşit olmadığı durumlarda Dunnett’s C)

ve korelasyon analizlerinde çoklu doğrusal regresyon analizi kullanılmıştır. Verilerin analizinde anlamlılık düzeyi  $p < .05$  olarak alınmıştır.

Araştırmanın sonucunda; öğrencilerin bilgi düzeylerinin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin bilgi testinden aldıkları puanların cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği; okul türü, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, öğretmenin kıdemi ve öğretmenin mezun olduğu bölüme göre anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Öğrencilerin biyoteknoloji tutum puanı sonuçlarına göre sağlık ve gıda uygulamalarına katılmadıkları, klonlama uygulamalarına ise orta düzeyde katıldıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin biyoteknoloji tutum ölçeğinden aldıkları puanlar öğretmenin kıdemine göre anlamlı farklılık gösterirken; cinsiyet, okul türü, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu ve öğretmenin mezun olduğu bölüme göre anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Öğrencilerin sosyo-bilimsel konular ile ilgili karar verme beceri puanlarının cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği; okul türü, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, öğretmenin kıdemi ve öğretmenin mezun olduğu bölüme göre anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Bu çalışmada sosyo-bilimsel konularda karar verme becerisinin (bilimsellik, ahlaki ve ideolojik boyutları) en önemli yordayıcısının biyoteknolojisi bilgisi olduğu bulunmuştur. Biyoteknoloji tutumunun ise sosyo-bilimsel konularda karar verme becerisinin anlamlı bir yordayıcısı olmadığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Biyoteknoloji, Bilgi Düzeyi, Tutum, Sosyo-bilimsel Konu, Karar Verme Becerisi



## **ABSTRACT**

### **EXAMINATION OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS' KNOWLEDGE AND ATTITUDES REGARDING BIOTECHNOLOGY AND DECISION-MAKING SKILLS ON SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES**

ACAR (ÖCAL), Evrim  
PhD, Inonu University, Institute of Educational Sciences  
Program of Science Education

Supervisor: Professor Doctor Sibel KAHRAMAN  
JANUARY-2023, XVI + 157 pages

The aim of this research is to examine the biotechnology knowledge levels, biotechnology attitudes and decision making skills in socio-scientific issues of secondary school students in terms of various variables (gender, school type, educational level of mother, educational level of father, professional seniority of science teacher, department graduation of science teacher) and to reveal the relationship of these dependent variables with each other. In the research, descriptive survey model from quantitative research designs and causal comparison method and correlation method from relational models were used. The sample of the study included 444 students randomly selected based on gradually sampling method from among 10 146 students who attended the 8th classes state and private secondary schools in Malatya city centre during the 2015-2016 academic year.

In the research as data collection tools were used “Biotechnology Knowledge Test” developed by Öcal, Şad & Kahraman (2016) in order to determine biotechnology knowledge levels and “Biotechnology Attitude Scale” developed by Öcal, Şad & Kahraman (2016) in order to determine biotechnology attitudes of students. In order to determine decision making skills regarding socio-scientific issues “Decision Making Skills Test” developed by the reseracher was used.

Parametric statistical techniques were used in data analysis as the data set fulfilled the normality assumption. In accordance with the sub-problems of the research the data analysis included descriptive statistics (mean values and standard deviation), independent samples t-test and one way ANOVA (alternatively Welch the when variances are not equal) in causal-comparative analyses with Scheffe (alternatively Dunnett's C when

variances are not equal) as Post Hoc test, and multiple linear regression analyses in correlational comparisons. Significance level was considered  $p < .05$ .

As a result of the research; It has been determined that the knowledge level of the students is at medium level. It was found that the scores of the students in the knowledge test did not differ significantly according to gender; It has been determined that there are significant differences according to school type, mother's education level, father's education level, teachers seniority and teachers graduation.

According to the results of the biotechnology attitude score of the students, it was determined that they did not participate in health and food practices, but participated in cloning practices at a moderate level. While the scores of the students from the biotechnology attitude scale differ significantly according to the seniority of the teacher; it was determined that there was no significant difference according to gender, school type, mother's education level, father's education level and teacher's graduation department.

It was found that students' decision-making skill scores on socio-scientific issues did not differ significantly according to gender; it has been determined that there are significant differences according to school type, mother's education level, father's education level, teacher's seniority and teacher's graduation department.

In this study, it was found that the most important predictor of decision-making skills (scientific, moral and ideological dimensions) on socio-scientific issues is knowledge of biotechnology. It was determined that biotechnology attitude was not a significant predictor of decision-making skills in socioscientific issues.

**Key Words:** Biotechnology, Knowledge Level, Attitude, Socio-scientific issue, Decision-making skills

## İÇİNDEKİLER

KABUL ve ONAY .....	i
ONUR SÖZÜ .....	ii
İTHAF .....	iii
ÖNSÖZ .....	iv
ÖZET .....	v
ABSTRACT .....	vii
İÇİNDEKİLER .....	ix
TABLolar LİSTESİ .....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xv
EKLER LİSTESİ .....	xvi
BÖLÜM I.....	1Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu .....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	5
1.2.1. Alt Problemler .....	5
1.3. Araştırmanın Önemi .....	6
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	8
1.5. Araştırmanın Varsayımları.....	8
1.6. Tanımlar.....	9
BÖLÜM II .....	10
2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	10
2.1. Kuramsal Bilgiler .....	10
2.1.1. Sosyo-Bilimsel Konular .....	10
2.1.2. Karar Verme Becerisi .....	12
2.1.3. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında Sosyo-Bilimsel Konular .....	13
2.1.4. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında Biyoteknoloji .....	14
2.1.5. Bilgi, Tutum ve Karar Verme Becerisi Arasındaki İlişki .....	15
2.2. İlgili Araştırmalar .....	16
2.2.1. Üniversite Öğrencileri ile Yapılan Çalışmalar .....	16
2.2.2. Lise Öğrencileri ile Yapılan Çalışmalar .....	23
2.2.3. Ortaokul Öğrencileri ile Yapılan Çalışmalar .....	26

<b>BÖLÜM III</b> .....	<b>30</b>
<b>3. Yöntem</b> .....	<b>30</b>
<b>3.1. Araştırma Modeli</b> .....	<b>30</b>
<b>3.2. Evren ve Örneklem</b> .....	<b>31</b>
<b>3.3. Verileri Toplama Teknikleri</b> .....	<b>35</b>
<b>3.3.1. Biyoteknoloji Başarı Testi</b> .....	<b>35</b>
<b>3.3.2. Biyoteknoloji Tutum Ölçeği</b> .....	<b>40</b>
<b>3.3.2.1. “Biyoteknoloji Tutum Ölçeği”nin Açımlayıcı Faktör</b> <b>Analizi ve Güvenirliğine İlişkin Bulgular</b> .....	<b>40</b>
<b>3.3.2.2. “Biyoteknoloji Tutum Ölçeği”nin Doğrulayıcı Faktör</b> <b>Analizi</b> .....	<b>44</b>
<b>3.3.3. Karar Verme Beceri Testi</b> .....	<b>49</b>
<b>3.4. Verilerin Analizi</b> .....	<b>65</b>
<b>BÖLÜM IV</b> .....	<b>70</b>
<b>4. BULGULAR ve YORUMLAR</b> .....	<b>70</b>
<b>4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar... Hata!</b> Yer işareti tanımlanmamış. <b>70</b>	
<b>4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar</b> .....	<b>71</b>
<b>4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar</b> .....	<b>72</b>
<b>4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve</b> <b>Yorumlar</b> .....	<b>73</b>
<b>4.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .. Hata!</b> Yer işareti tanımlanmamış. <b>75</b>	
<b>4.6. Araştırmanın Altıncı Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar ... Hata!</b> Yer işareti tanımlanmamış. <b>77</b>	
<b>4.7. Araştırmanın Yedinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar . Hata!</b> Yer işareti tanımlanmamış. <b>79</b>	
<b>4.8. Araştırmanın Sekizinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar ....</b>	<b>80</b>
<b>4.9. Araştırmanın Dokuzuncu Alt Problemine İlişkin Bulgular ve</b> <b>Yorumlar</b> .....	<b>82</b>
<b>4.10. Araştırmanın Onuncu Alt Problemine İlişkin Bulgular ve</b> <b>Yorumlar</b> .....	<b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.83</b>
<b>4.11. Araştırmanın On Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve</b> <b>Yorumlar</b> .....	<b>84</b>

4.12. Araştırmanın On İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	86
4.13. Araştırmanın On Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	88
4.14. Araştırmanın On Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	90
4.15. Araştırmanın On Beşinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	92
4.16. Araştırmanın On Altıncı Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	93
4.17. Araştırmanın On Yedinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	94
4.18. Araştırmanın On Sekizinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	96
4.19. Araştırmanın On Dokuzuncu Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	99
4.20. Araştırmanın Yirminci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	102
4.21. Araştırmanın Yirmi Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	105
4.22. Araştırmanın Yirmi İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	106
<b>BÖLÜM V.....</b>	<b>111</b>
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>111</b>
5.1. Sonuçlar.....	111
5.1.1. Biyoteknoloji Bilgi Düzeyine İlişkin Sonuçlar .....	111
5.1.2. Biyoteknoloji Tutumuna İlişkin Sonuçlar .....	114
5.1.3. Karar Verme Beceri Testine İlişkin Sonuçlar .....	116
5.1.4. Bilgi, Tutum ve Karar Verme Becerisi Arasındaki İlişki .....	119
5.2. Öneriler .....	120
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>122</b>
<b>EK-1 Biyoteknoloji Başarı Testi .....</b>	<b>133</b>
<b>EK-2 Biyoteknoloji Tutum Ölçeği .....</b>	<b>139</b>
<b>EK-3 Karar Verme Beceri Testi .....</b>	<b>140</b>

<b>EK-4 Uygulama İzinleri .....</b>	<b>147</b>
<b>EK-5 Katılımcılar Tarafından Cevaplanmış Karar Verme Beceri Testi</b>	
<b>Örnekleri .....</b>	<b>150</b>



## TABLolar LİSTESİ

	<b><u>Sayfa No</u></b>
Tablo 1	2013 ve 2018 fen bilimleri dersi öğretim programlarında biyoteknoloji konusuna ilişkin kazanımlar <b>14</b>
Tablo 2	Çalışma örnekleminin okul türü ve cinsiyet değişkenlerine göre dağılımı <b>33</b>
Tablo 3	Çalışma örnekleminde yer alan öğrencilere ait demografik bilgiler <b>34</b>
Tablo 4	Belirtke Tablosu <b>36</b>
Tablo 5	Başarı testine yönelik geçerlik ve güvenilirlik analizi sonuçları <b>38</b>
Tablo 6	Başarı testinde yer alan 1. ve 16. sorular <b>40</b>
Tablo 7	Biyoteknoloji Tutum Ölçeğine yönelik açımlayıcı faktör analizi ve güvenilirlik sonuçları <b>42</b>
Tablo 8	Biyoteknoloji Tutum Ölçeği için Yapılan İlk Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları <b>45</b>
Tablo 9	Modifikasyon Sonrası Biyoteknoloji Tutum Ölçeği için Yapılan Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları <b>47</b>
Tablo 10	Karar Verme Beceri Testine Yönelik Dereceli Puanlama Anahtarı <b>53</b>
Tablo 11	Gen terapisi senaryosu a maddesindeki soru için Karar Verme Beceri Testi güvenilirlik sonuçları <b>55</b>
Tablo 12	Gen terapisi senaryosu b maddesindeki soru için Karar Verme Beceri Testi güvenilirlik sonuçları <b>57</b>
Tablo 13	Klonlama senaryosu a maddesindeki soru için Karar Verme Beceri Testi güvenilirlik sonuçları <b>58</b>
Tablo 14	Klonlama senaryosu b maddesindeki soru için Karar Verme Beceri Testi güvenilirlik sonuçları <b>59</b>
Tablo 15	GDO senaryosu a maddesindeki soru için Karar Verme Beceri Testi güvenilirlik sonuçları <b>60</b>
Tablo 16	GDO senaryosu b maddesindeki soru için Karar Verme Beceri Testi güvenilirlik sonuçları <b>61</b>
Tablo 17	GDO senaryosu c maddesindeki soru için Karar Verme Beceri Testi güvenilirlik sonuçları <b>62</b>
Tablo 18	İnsan genom projesi senaryosu a maddesindeki soru için Karar Verme Beceri Testi güvenilirlik sonuçları <b>63</b>
Tablo 19	İnsan genom projesi senaryosu b maddesindeki soru için Karar Verme Beceri Testi güvenilirlik sonuçları <b>64</b>
Tablo 20	Öğrencilerin Biyoteknoloji Tutum Ölçeğinden aldıkları puanların yorumlanması amacıyla kullanılan puan aralıkları <b>67</b>
Tablo 21	Biyoteknoloji Tutum Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puan Aralıkları <b>68</b>
Tablo 22	Öğrencilerin Karar Verme Beceri Testinden aldıkları puanların yorumlanması amacıyla kullanılan puan aralıkları <b>68</b>
Tablo 23	Karar Verme Beceri Testinin Alt Boyutlarına İlişkin Puan Aralıkları <b>69</b>
Tablo 24	Ortaokul öğrencilerinin cinsiyetlerine göre biyoteknoloji bilgi düzeylerine ilişkin t-testi sonuçları <b>71</b>
Tablo 25	Ortaokul öğrencilerinin öğrenim gördükleri okul türüne göre biyoteknoloji bilgi düzeylerine ilişkin t-testi sonuçları <b>72</b>

Tablo 26	Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyinin anne eğitim durumuna göre ANOVA sonuçları	74
Tablo 27	Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyinin baba eğitim durumuna göre ANOVA sonuçları	76
Tablo 28	Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyinin fen bilimleri öğretmeninin meslekteki kıdemine göre ANOVA sonuçları	78
Tablo 29	Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri öğretmeninin mezun olduğu bölüme göre biyoteknoloji bilgi düzeylerine ilişkin t-testi sonuçları	79
Tablo 30	Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutum ölçeğinden boyut ve madde bazında aldıkları puanlara ilişkin betimsel istatistikler	81
Tablo 31	Ortaokul öğrencilerinin cinsiyetlerine göre biyoteknoloji tutumlarına ilişkin t-testi sonuçları	82
Tablo 32	Ortaokul öğrencilerinin öğrenim gördükleri okul türüne göre biyoteknoloji tutumlarına ilişkin t-testi sonuçları	83
Tablo 33	Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının anne eğitim durumuna göre ANOVA sonuçları	85
Tablo 34	Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının baba eğitim durumuna göre ANOVA sonuçları	87
Tablo 35	Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının fen bilimleri öğretmeninin meslekteki kıdemine göre ANOVA sonuçları	89
Tablo 36	Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri öğretmeninin mezun olduğu bölüme göre biyoteknoloji tutumlarına ilişkin t-testi sonuçları	91
Tablo 37	Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerileri boyut ve madde bazında aldıkları puanlara ilişkin betimsel istatistikler	92
Tablo 38	Ortaokul öğrencilerinin cinsiyetlerine göre sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerileri ilişkin t-testi sonuçları	93
Tablo 39	Ortaokul öğrencilerinin öğrenim gördükleri okul türüne göre sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerine ilişkin t-testi sonuçları	94
Tablo 40	Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin anne eğitim durumuna göre ANOVA sonuçları	97
Tablo 41	Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin baba eğitim durumuna göre ANOVA sonuçları	100
Tablo 42	Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin fen bilimleri öğretmeninin meslekteki kıdemine göre ANOVA sonuçları	103
Tablo 43	Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri öğretmeninin mezun olduğu bölüme göre sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerine ilişkin t-testi sonuçları	105
Tablo 44	Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri ve biyoteknoloji tutumları (sağlık, gıda ve klonlama boyutları)	107



ile sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerileri  
arasındaki ilişki için çoklu regresyon analizi sonuçları



## ŞEKİLLER LİSTESİ

	<b><u>Sayfa No</u></b>
Şekil 1. MEB fen bilimleri öğretim programında biyoteknoloji konularının ilişkili olduğu alanlar	<b>2</b>
Şekil 2. Sosyo-bilimsel konuların kavramsallaştırılması	<b>11</b>
Şekil 3. Biyoteknoloji Tutum Ölçeği'nin modifikasyon öncesi 3 boyutlu modeli	<b>46</b>
Şekil 4. Biyoteknoloji Tutum Ölçeği'nin modifikasyon sonrası 3 boyutlu modeli	<b>48</b>
Şekil 5. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeylerine yönelik başarı testi puan dağılımı	<b>70</b>



## EKLER LİSTESİ

EK-1 Biyoteknoloji Başarı Testi .....	128
EK-2 Biyoteknoloji Tutum Ölçeği .....	134
EK-3 Karar Verme Beceri Testi.....	135
EK-4 Uygulama İzinleri .....	147
EK-5 Katılımcılar Tarafından Cevaplanmış Karar Verme Beceri Testi Örnekleri	150



# BÖLÜM I

## 1. GİRİŞ

Araştırmanın giriş bölümünde, problem durumuna, araştırmanın amacına, önemine, sınırlılıklarına, varsayımlarına ve araştırmada yer alan kavramların tanımlarına yer verilmiştir.

### 1.1. Problem Durumu

İçerisinde bulunduğumuz bilim ve teknoloji çağında öğrencileri geleceğin vatandaşları olarak kişisel ve sosyal seçimlerini yapabilmeleri için hazırlamak gerekmektedir ve bu nedenle nitelikli bir fen eğitimine ihtiyaç vardır (Dawson ve Schibeci, 2003; Dawson ve Soames, 2006). Fen eğitimi, vatandaşların çevrelerindeki dünyalarını anlamalarına, bilimsel konularla ilgili ortaya atılan iddiaları sorgulayabilmelerine, sorunları tespit edebilmelerine, sağlık ve refahları ile ilgili bilinçli kararlar alabilmelerine yardım etmelidir (Rennie, vd., 2001). Çünkü insanlar, toplumun bir üyesi olarak günlük yaşamlarında ve kariyerlerinde kişisel ve toplumsal seçimler yapmak için fen ve teknoloji ile ilgili konular hakkında bilgiye ihtiyaç duyarlar (Klop ve Severiens, 2007). Yani insanların kariyerleri, günlük yaşamları ve bir bütün olarak toplum ile ilgili bilimsel konular hakkında bilinçli ve dengeli kararlar alabilmeleri için bilimsel okuryazar olmaları gerekmektedir (Klop, vd., 2010). Fen eğitimi, bilimsel okuryazarlığı geliştirmede önemli bir role sahiptir (Klop ve Severiens, 2007; Millar, 2006; Rennie, vd., 2001).

Vizyonu; “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” olan ülkemiz fen bilimleri dersi öğretim programında fen okuryazarı bireyler; araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen ve sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenenler olarak tanımlanmıştır. Bu bireylerin fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve

değere fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa sahip olmaları gerektiği belirtilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013, s.I).

İnsan yaşamını kolaylaştıracak ve daha sağlıklı olmasını sağlayacak çalışmalar yapılmasına imkan sağlayan biyoteknoloji tüm canlılar arasında gen aktarımını mümkün kılacak gelişmeler ile 21. yüzyılın en önemli bilimsel ve teknolojik alanlarından birisidir (Yeşilbağ, 2004).

Biyoteknolojideki gelişmeler pekçok ülkede olduğu gibi ülkemiz eğitim sistemini de etkilemiştir ve Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) öğretim programları incelendiğinde biyoteknolojiye ilişkin konuların 8. sınıf fen bilimleri dersi programında yer aldığı görülmektedir. Şekil 1.'de görüldüğü gibi biyoteknoloji konularının, Fen bilimleri dersi "Bilgi" öğrenme alanında yer alan canlılar ve hayat alt alanı; "Beceri" öğrenme alanında yer alan karar verme yaşam becerisi alt alanı; "Duyuş" öğrenme alanında yer alan tutum alt alanı ve "Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre" öğrenme alanında yer alan sosyo-bilimsel konular, bilim ve teknoloji ilişkisi, fen ve kariyer bilinci alt alanları ile örtüştüğü görülmektedir (MEB, 2013, s.V-VI).

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

Şekil 1. MEB fen bilimleri öğretim programında biyoteknoloji konularının ilişkili olduğu alanlar (MEB, 2013, s.I)

Son yıllarda fen ve teknolojinin en hızlı gelişen alanlarından biri olan biyoteknoloji modern dünyamızın çeşitli problemlerini çözmek için yüksek potansiyel gösterirken, aynı zamanda risklerin kabul edilme düzeyi ve yeni ürünlerin kullanılabilirliği gibi etik sorunlar ve problemleri de beraberinde getirmiştir (Harms, 2002; Reiss ve

Straughan, 1997; Uşak, vd., 2009). Gen tedavisi, insan genom projesi, genetik taramalar, embriyonik kök hücre çalışmaları, genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ve klonlama çalışmaları biyoteknolojinin etik boyutunu ortaya çıkarmıştır (Lysaght, vd., 2006). Biyoteknolojinin günlük hayatımızdaki uygulamaları pekçok ülkede politikacılar, çiftçiler, tüketiciler, çevre örgütleri, medya ve dini örgütler arasında önemli bir tartışma konusu olmuştur. Biyoteknolojinin hayvan ve insan sağlığı ile ilgili uygulamaları olumlu bir şekilde kabul edilirken, tarımsal uygulamaları ve genetiği değiştirilmiş besinler ile ilgili alanlardaki uygulamaları eleştirileri ve kaygıları beraberinde getirmiştir (Pardo, vd., 2002).

Biyoteknolojinin uygulama alanlarından olan genetik mühendisliği alanındaki ilerlemeler birçok ikilem içeren sorunlara yol açmıştır. Örneğin; genetik mühendisliği alanında çalışan bilim insanları verimliliği, besin değerini ve lezzetini arttırmak için besinlerin genlerini değiştirerek genetiği değiştirilmiş gıdalar olarak adlandırılan GDO'lu gıdaları üretmektedir. GDO'lu gıdaların hızla artan dünya nüfusunun gıda sorununu çözeceği düşünülerek toplumun bazı kesimleri tarafından olumlu karşılanmakta, bazı kesimleri tarafından da bu gıdaların canlılar üzerinde olumsuz etkileri olacağı ve doğal dengeyi bozabileceği düşünülerek GDO'lu gıdalara karşı çıkılmaktadır.

Sosyo-bilimsel konular olarak adlandırılan bu konular günlük yaşamımızın her alanında karşımıza çıkabilen tartışmalı konular olup ahlaki, etik, ekonomik, dini ve politik gibi boyutları bulunan konulardır. Sosyo-bilimsel konular bilimsel ve sosyal konuları birlikte içerisinde bulunduran ikilemleri içerir (Kolsto, 2001, Patronis, vd., 1999; Zeidler, vd., 2002; Sadler ve Zeidler, 2004; Sadler ve Zeidler, 2005a). Dolayısıyla bir konu fen konuları ile ilişkili ise ve sosyal olarak bir anlamı var ise bu konu sosyo-bilimsel konu olarak ele alınabilir (Eastwood vd., 2012). Biyoteknoloji hem fen konuları ile ilişkili olduğundan hem de sosyal olarak bir anlamı olduğundan dolayı sosyo-bilimsel konu olarak ele alınabilir.

Bu nedenle, geleceğin toplumunu oluşturacak öğrencilerin genetik mühendisliği, klonlama, genetiği değiştirilmiş gıdalar gibi biyoteknoloji uygulamaları hakkında ve bu uygulamaların toplumsal, ahlaki ve ekonomik boyutları ile ilgili daha fazla bilgili olmaları gerektiği giderek daha belirgin bir hale gelmektedir. (Chabalengula, vd., 2011; Dawson ve Soames, 2006; Uşak vd., 2009). Çünkü, insan hayatını oldukça etkileyen biyoteknolojinin gelecekte nasıl, ne amaçla ve ne zaman uygulanması gerektiğine karar verecek olan bugünün gençleri ve çocukları olacaktır (Darçın, 2007). Öğrencilerin uygun bilgi ve becerilerle donanmasıyla biyoteknoloji ve ürünlerinin kullanımıyla ilgili olarak

bilinçli kararlar verebilecekleri, biyoteknoloji bilgisinin bilinçli kararlar verebilmek için gerekli olduğu belirtilmektedir (Dawson ve Schibeci, 2003). Örneğin; biyoteknoloji konusunda yeterli bilgiye sahip olan kişi genetiği değiştirilmiş gıdaların gelecekteki olası etkilerini tanımlayabilir, genetiği değiştirilmiş gıdaların güvenliği ve kullanımı hakkındaki görüşleri irdeleyebilir, tartışmalara katılabilir. Bu nedenle, biyoteknoloji ile ilgili konuların öğretilmeye başlandığı ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar vermede yeterli bilgiye sahip olmaları gereklidir. Ancak, geleceğin karar vericileri öğrencilerin sadece biyoteknoloji bilgi düzeylerini belirlemek yeterli değildir. Ayrıca, öğrencilerin biyoteknoloji uygulamaları ile ilgili tutumlarının belirlenmesi de gereklidir. Çünkü öğrencilerin bu konuda sahip olduğu bilgilerin, örneğin gen tedavisi, genetiği değiştirilmiş ürünler, klonlama, bitki ve hayvan ıslahı gibi birçok konuya ilişkin tutumlarının oluşmasında belirleyici olacağı düşünülmektedir (Bahri, vd., 2014; Özel, vd., 2009; Prokop, vd., 2007; Uşak, vd., 2009).

Son yıllarda genetik mühendisliği ve biyoteknolojinin uygulama alanlarındaki etik konularda toplumun özellikle de öğrencilerin bilgi düzeyleri ve tutumları ile ilgili çalışmalar önem kazanmıştır (Bal, vd., 2007). Ayrıca, Sadler & Zeidler (2003) genetik mühendisliği ile ilgili konuların, ahlaki problemler olarak yorumlanma durumlarını araştırmak amacıyla yirmi kolej öğrencisi ile bire bir görüşmeler yapmış ve öğrencilerin bu çalışmalar ile ilgili düşüncelerini, tepkilerini, duygularını belirlemeye çalışmışlardır. Yapılan görüşmelerde öğrencilere genetik mühendisliği ile ilgili senaryolar sunulmuş, bu senaryoları okumaları ve sorulan soruları yanıtlamaları istenmiştir. Yapılan analiz sonucunda öğrencilerin sosyo-bilimsel konular ile ilgili düşüncelerinin çeşitlilik gösterdiği bulunmuştur. Çalışma sonucunda öğrencilerin çoğunun senaryoları ahlaki problemler olarak yorumladıkları ve karar verirken de ahlaki yapı ile ilgili karar verdikleri, çok az öğrencinin ise karar verirken ahlaki yapı ile ilgili karar vermedikleri belirlenmiştir.

Öğrencilerin biyoteknolojideki gelişmelerle ve günlük hayatımızdaki uygulamalarla ilgili doğru ve güvenilir bilgilere sahip olmalarında, bilinçli kararlar verebilmelerinde ve konunun etik boyutlarına ilişkin farkındalık geliştirebilmelerinde fen bilimleri eğitimi oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda biyoteknoloji konularının verilmeye başlandığı 8. sınıf fen bilimleri programının biyoteknolojiye ilişkin istenilen bilişsel, duyuşsal davranışları ve karar verme yaşam becerilerini kazandırması beklenmektedir. Dolayısıyla bu dersi alan öğrencilerin insan yaşamını giderek daha fazla etkileyen ve sosyo-bilimsel bir konu olan biyoteknoloji ile ilgili bilgi düzeyleri,

biyoteknolojiye yönelik tutumları ve biyoteknoloji konularıyla ilgili karar verme becerileri arasındaki ilişkinin belirlenmesi programın başarısının değerlendirilmesi açısından gerekli görülmüştür.

## 1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeylerini, biyoteknoloji tutumlarını ve sosyo-bilimsel konularda karar verme becerilerini bazı değişkenler (cinsiyet, okul türü, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, fen bilimleri öğretmenin mesleki kıdemi, fen bilimleri öğretmenin mezun olduğu bölüm) açısından incelemek ve bu bağımlı değişkenlerin birbirleriyle olan ilişkisini incelemektir.

### 1.2.1. Alt Problemler

Çalışmanın genel amacı çerçevesinde aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

1. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgileri ne düzeydedir?
2. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri cinsiyetlerine göre,
3. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri öğrenim gördükleri okul türüne göre,
4. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri anne eğitim durumuna göre,
5. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri baba eğitim durumuna göre,
6. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri fen bilimleri öğretmenin meslekteki kıdemine göre,
7. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri fen bilimleri öğretmenin mezun olduğu bölüme göre,  
anlamlı bir fark göstermekte midir?
8. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumları ne düzeydedir?
9. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumları cinsiyetlerine göre,
10. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumları öğrenim gördükleri okul türüne göre,



11. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumları anne eğitim durumuna göre,
12. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumları baba eğitim durumuna göre,
13. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumları fen bilimleri öğretmenin meslekteki kıdemine göre,
14. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumları fen bilimleri öğretmenin mezun olduğu bölüme göre,  
anlamli bir fark göstermekte midir?
15. Ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konularla ilgili karar verme becerileri ne düzeydedir?
16. Ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konularla ilgili karar verme becerileri cinsiyetlerine göre,
17. Ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konularla ilgili karar verme becerileri öğrenim gördükleri okul türüne göre,
18. Ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konularla ilgili karar verme becerileri anne eğitim durumlarına göre,
19. Ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konularla ilgili karar verme becerileri baba eğitim durumlarına göre,
20. Ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konularla ilgili karar verme becerileri fen bilimleri öğretmenin meslekteki kıdemine göre,
21. Ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konularla ilgili karar verme becerileri fen bilimleri öğretmenin mezun olduğu bölüme göre,  
anlamli bir fark göstermekte midir?
22. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri ve biyoteknoloji tutumları (sağlık, gıda ve klonlama boyutları) ile sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerileri (bilimsellik, ahlaki ve ideolojik boyutları) arasında anlamli bir ilişki var mıdır?

### 1.3. Araştırmanın Önemi

İçerisinde bulunduğumuz 21. yüzyıl bilgi çağı olarak adlandırılmakta olup, bu çağın en belirgin özelliği bilim ve teknolojiye hızlı ilerlemeler olarak dikkat çekmektedir. Meydana gelen değişimler toplumların yapısını değiştirirken, eğitim sisteminin de bu hızlı değişime ayak uydurabilmesi zorunlu hale gelmektedir (Doğan

Bora, 2005). Geleceğin toplumunu oluşturacak günümüz öğrencilerinin ve vatandaşlarının biyoteknoloji alanındaki son gelişmeler ve uygulamalar ile ilgili karar almaları ve tartışma yapabilmeleri için biyoteknoloji eğitimi oldukça önemlidir (Steel ve Aubusson, 2004).

Fen bilgisi; öğrenciye, bilim ve teknoloji ile ilgili olumlu davranışlar kazandıran bir alandır. Bu nedenle, her an hızla değişen ve gelişen fen çağına ayak uydurabilecek ve en son teknolojik buluşlardan her alanda yararlanabilecek bireyler yetiştirmek ve teknolojik tüm buluşlarda ve gelişmelerde bilimin gerekli olduğunu öğretmek fen eğitiminin amacıdır. Öğrencilerin günlük hayatında karşılaştığı fen konularında bilinçli kararlar alabilmesi, fen okuryazarı olabilmesi, sosyobilimsel konularda karar verme ve eleştirel sorgulamalarını desteklemede en önemli görev fen eğitimine düşmektedir.

Fen eğitiminin en önemli amaçlarından biri bireyleri günlük hayatta karşılaştıkları sorunlarla ilgili kendi kararlarını verebilecek şekilde yetiştirmektir. Fen bilimleri alanında ikilem içeren sosyo-bilimsel konularda alınan kararların toplumların geleceğini etkileyeceği düşünüldüğünde bilimsel düşünme yollarını kullanıp bilinçli kararlar verebilen bilim okuryazarı bir toplum oluşturmak önemlidir (Şahin ve Hacıoğlu, 2010). Biyoteknolojinin insan sağlığı, çevre ve tarım üzerindeki potansiyel etkisi düşünüldüğünde bu konuların öğretilmeye başlandığı 8. sınıf öğrencilerinin gelecekte bilinçli karar verebilmeleri için biyoteknolojinin sosyal ve ekonomik etkileri ile etik yönleri hakkında yeterli bilimsel altyapıya sahip olmaları oldukça önemlidir. Çünkü sosyo-bilimsel bir konu olan biyoteknoloji ve uygulamaları hakkında yeterli bilgiye sahip olan öğrenciler biyoteknolojinin uygulamaları ile ilgili kararlarını bilgilerini kullanarak verirler.

Barış ve Kırbaşlar (2015) çalışmalarında ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında biyoteknoloji ile ilgili kavramların bilimsel ve doğruluk olarak incelendiğinde bu kavramların öğretimde yetersiz olduğunu belirtmişlerdir.

Ülkemizde biyoteknoloji eğitimi ile ilgili yürütülen araştırmaların genellikle üniversite ve lise düzeyinde olduğu, ortaokul düzeyinde yürütülen çalışmaların da genellikle biyoteknolojinin GDO gibi sınırlı alt alanına yönelik gerçekleştirildiği ve sadece bilgi düzeylerinin ve tutumlarının tespit edilmesi amacıyla yapıldığı görülmüştür. Yapılan çalışmalarda biyoteknoloji ve biyoteknolojinin uygulama alanlarından olan genetik mühendisliği, klonlama ve GDO gibi kavramların soyut kavramlar olduğu için anlaşılmasının zor olduğu, bu alanlardaki bilgilerinin yetersiz ya da GDO'lu ürünlerle hormonlu zirai ürünlerin karıştırdıkları soncundan yola çıkarak bilgilerinin yanlış olduğu

ve bu alanlarda yapılan çalışmalardan öğrencilerin çok azının haberdar olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Demir ve Düzleyen, 2012; Öcal, vd., 2014; Tatar ve Cansüngü Koray, 2005).

Ancak, daha önce de bahsedildiği gibi öğrencilerin biyoteknoloji uygulamalarının fayda ve riskleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmaları sosyo-bilimsel konuları da içeren bu alan ile ilgili bilinçli kararlar vermelerini ve tutumlarını da etkileyecektir. Yapılan literatür taramasında, alan yazında ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri, tutumları ve sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerileri arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışma ile karşılaşılmamıştır. Ayrıca, bu çalışmadan elde edilen bulguların fen bilimleri dersi programının uygulamadaki etkililiği ile ilgili önemli bir kaynak olacağı düşünülmektedir.

#### **1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Bu çalışma;

1. 2015-2016 eğitim öğretim yılında Malatya ili Merkez Battalgazi ve Yeşilyurt ilçe sınırları içerisinde bulunan ortaokullarda öğrenim gören 444 8. sınıf öğrencisinin ölçme araçlarına verdiği cevaplar ile,
2. Öğrencilerin biyoteknoloji bilgi düzeylerinin Öcal, vd., (2016) tarafından geliştirilen Biyoteknoloji Başarı Testi ile,
3. Öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik tutumlarının Öcal, vd., (2016) tarafından geliştirilen Biyoteknoloji Tutum Ölçeği ile,
4. Öğrencilerin sosyo-bilimsel konularda karar verme becerilerinin araştırmacı tarafından geliştirilen Karar Verme Beceri Testi ile sınırlıdır.

#### **1.5. Araştırmanın Varsayımları**

1. Veri toplamada kullanılan ölçme araçlarına öğrenciler kendi gerçek duygularını yansıtacak şekilde samimi cevaplar vermişlerdir.
2. Araştırmada belirlenen örneklemin evreni temsil ettiği varsayılmıştır.

## 1.6. Tanımlar

**Biyoteknoloji:** Biyoteknoloji, bilim ve mühendislik yöntemlerini kullanarak ve biyolojik ajanlardan yararlanarak maddelerden yeni ürünler elde etmek, ürünleri değiştirmek veya özel kullanım amaçlı mikroorganizmaları geliştirmek amacıyla kullanılan teknolojilerdir (Babaoğlu vd., 2002).

**Tutum:** Bireyin kendine ya da çevresindeki herhangi bir nesne, toplumsal konu, ya da olaya karşı deneyim, bilgi, duygu ve güdülerine dayanarak örgütlediği zihinsel, duygusal ve davranışsal bir tepki eğilimidir (İnceoğlu, 2011).

**Sosyo-bilimsel Konu:** Sosyo-bilimsel konular fen bilimleri ile yakından ilişkili toplumsal konuları içeren açık uçlu, kesin cevabı olmayan, çoğunlukla tartışmalı ve karmaşık konulardır (Sadler, 2004; Topçu, 2010; Topçu, 2019).

**Karar Verme Becerisi:** Kişinin birkaç seçenek arasından istenilen özelliklere en yakın olanı belirleme işlemidir (Wang ve Ruhe, 2007).

**İdeoloji:** Kişinin toplumsal yaşamındaki fikir, inanç ve değerlerini üreten genel maddi süreçtir. Gerçek bilginin önünde dikilen bir engel olarak da tanımlanabilir (Macit, 2016).

## BÖLÜM II

### 2. KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın bu bölümünde sosyo-bilimsel konular, karar verme becerisi, sosyo-bilimsel konuların Fen Bilimleri dersi öğretim programında yeri, biyoteknolojinin Fen Bilimleri dersi öğretim programında yeri ile biyoteknoloji ve uygulamaları ile ilgili alanyazında yapılan çalışmalar yer verilmiştir.

#### 2.1. Kuramsal Bilgiler

##### 2.1.1. Sosyo-Bilimsel Konular

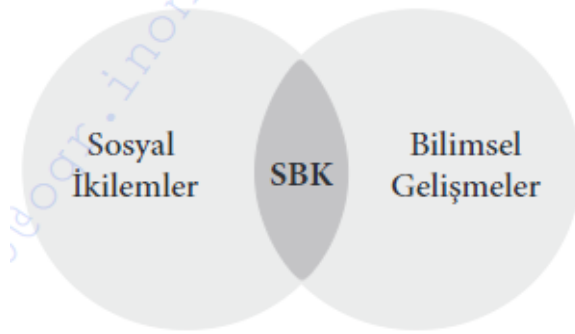
Bilim ile toplum birbiri ile sürekli etkileşim içerisindedir. Bilim toplumun ihtiyaçlarını karşılamak için gelişmekte, toplum da bilimsel ilerlemelerden etkilenerek şekillenmektedir (Sadler ve Zeidler, 2005b). Günümüzde bilim ve teknoloji alanında yaşanan ilerlemeler toplumsal alanda birçok ikilemin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Örneğin; bazı bireyler insan genom projesi ile genetik yapılarını öğrenmek isteyerek yaşamlarını buna göre şekillendirmeyi isteyebilirken bazı bireyler ise genetik yapılarını öğrendiklerinde geçirebilecekleri hastalıkları öğrendiklerinde yaşamlarının her alanında korku, endişe ve kaygı yaşayacaklarını düşündüklerinden genetik yapılarını öğrenmek istemeyebilir. Bilim ile toplumun etkileşimi sonucunda ortaya çıkan (Kolsto, 2001; Zeidler, vd., 2002) diğer konulardan farklı olarak genellikle kesin cevabı olmadığı için net bir şekilde fikir birliğine varılamayan, etik ve ahlaki boyutu olan, açık uçlu, ikilemler içeren tartışmalı konulara sosyo-bilimsel konular denir (Kolsto, 2001; Sadler, 2004; Sadler ve Zeidler, 2005a; Topçu, 2019, Topçu, 2010; Walker ve Zeidler, 2007).

Ratcliffe ve Grace (2003) tarafından sosyo-bilimsel konuların nitelikleri aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır (Akt. Sürmeli, 2008).

- Bilime dayanır, genellikle bilimsel bilginin sınırları içindedir.

- Fikirler oluşturmayı, kişisel ve toplumsal düzeyde kararlar vermeyi içerir
- Genellikle medya yazılarıdır (TV, gazete, internet, radyo)
- Çelişkili/bitmemiş bilimsel kanıt nedeni ile bitmemiş bilgi ile ilgilendirir.
- Politik ve toplumsal içerikler ile ilişkili bir şekilde yerel, ulusal ve küresel boyutları vardır.
- Risklerin değerleri etkilediği bazı maliyet kazanç analizlerini kapsar.
- Sürdürülebilir gelişmeyi göz önünde bulundurur.
- Değerler ve etik muhakemeyi içerir.
- Olasılık ve riski anlamayı sağlar.
- Genelde geçici hayatı konu edinir.

Sosyo-bilimsel konular genellikle biyoteknolojinin uygulama alanlarından olan klonlama, kök hücre ve genetiği değiştirilmiş gıdalar gibi alanlardan ve küresel iklim değişikliği, arazilerin kullanım kararları gibi çevresel sorunlardan kaynaklanmaktadır (Sadler ve Zeidler, 2005a). Sosyo-bilimsel konular küçük bir kesimi ilgilendirerek yerel olabileceği gibi dünya üzerindeki bütün canlıları ilgilendirerek küresel konularda da olabilir (Topçu, vd., 2014). Örneğin bu çalışmada ele alınan gen terapisi, klonlama, GDO ve insan genom projesi konuları küresel anlamda sosyo-bilimsel konulardır.



Şekil 2. Sosyo-bilimsel konuların kavramsallaştırılması (Topçu, 2019)

Şekil 2’de görüldüğü gibi sosyo-bilimsel konular bilimsel ve sosyal konuları aynı anda içinde bulunduran bilimselliği içeren sosyal ikilemleri temsil etmektedir (Topçu, 2019).

Tartışmalı olan sosyo-bilimsel konuların sayısı her geçen gün artmakta, toplumları oluşturan bireylerin de bu konular hakkında karar vermeleri gerekmektedir. Bireylerin 21. yüzyılda bilimsel gelişmelerle birlikte ortaya çıkan ekonomik, etik,

çevresel problemlerle başa çıkabilmeleri ve bu problemlere çözüm üretebilmeleri ancak eğitim politikalarında fen okuryazarı bireyler yetiştirilmesi ile mümkündür.

Sosyo-bilimsel konular ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde, fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde ve bireylerin karar verme yeteneklerinin gelişmesinde bu konular ile ilgili tartışmaların çok büyük öneme sahip olduğu belirtilmiştir. (Driver, vd., 2000; Kolsto, 2001; Sadler ve Zeidler, 2005a; Topçu, 2010).

Dolayısıyla bu konular hakkında alınacak kararların bilgiye ve araştırmaya dayandırılarak alınması hem bölgesel (yerel) hem de küresel olarak toplumların geleceklerini etkilemektedir. Ayrıca bu konular hakkında alınacak kararlar fen okuryazarı bir toplumun oluşması yönünden de önemlidir (Şahin ve Hacıoğlu, 2010; Topçu, 2019). Dolayısıyla karar verme becerilerine sahip olan bireyler günlük hayatta karşılarına çıkacak problemleri daha kolay bir şekilde çözebilmektedir. Herhangi bir problem durumunda mevcut bilgilerine dayanarak karar verebilen bireyler fen okuryazarı bireylerdir.

### **2.1.2. Karar Verme Becerisi**

İnsanlar yaşamları süresince karşılaştıkları birçok problemde karar vermek durumunda kalırlar ve verdikleri bu kararlar bazen sadece bireyin kendisini bazen de içinde bulunduğu toplumu etkiler. Karar verme becerisi insan davranışlarının bilişsel süreçlerinden biridir ve bireyin onlara sunulan seçenekler arasından istenilen özelliklere en yakın olan seçeneği belirleme işlemi olarak tanımlanmaktadır (Wang ve Ruhe, 2007).

Fen okuryazarlığının önemli özelliklerinden biri bireylerin bilim ile ilgili toplumsal konularda bilinçli karar verebilmesini sağlamaktır (Sürmeli 2008). Örneğin Maloney ve Simon (2006) çalışmalarında Londra'da 10-11 yaş aralığındaki sosyal, kültürel ve etnik açıdan farklı okullarda öğrenim gören öğrencilerin sosyo-bilimsel bir konu ele alarak öğrencilerin bilimsel tartışma yürütme ve karar verme becerilerini geliştirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada, sosyo-bilimsel konu ile ilgili 4 etkinlik öğrencilere verilmiş olup öğrencilerin grup halinde tartışmaları sağlanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin bilimsel bilgiyi kullanarak çeşitli iddialarda buldukları ve iddialarını kanıtlarla destekledikleri belirlenmiştir.

Sosyo-bilimsel konularda karar verme sürecinde ekonomik, kültürel ve politik yaklaşımlar önemli rol oynamaktadır (Ratcliffe ve Grace, 2003: 118, Akt. Sürmeli 2008).

Dolayısıyla sosyo-bilimsel konularda karar verilirken politik/etik ve bilimsel olmak üzere iki soru göz önünde bulundurulur (Sürmeli 2008). Karar verme sürecinde seçilecek en ikna edici seçenek bireyin mevcut bilgisi ve inançları ile ilgilidir (Liu, vd., 2011).

Dolayısıyla sosyo-bilimsel konuların karar verme becerilerinin kazandırılmasında oldukça önemli olduğu ve karar verme sürecinde öğrencilerin var olan bilimsel bilgilerini kullandıklarını söyleyebiliriz.

### **2.1.3. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında Sosyo-Bilimsel Konular**

Günlük hayatta pek çok alanda karşımıza çıkan sosyo-bilimsel konuların fen bilimleri öğretim programlarında da yer alması gerekmektedir. Ülkemizdeki fen bilimleri dersi öğretim programları incelendiğinde 2013 yılında yapılan değişiklikle ilk defa sosyo-bilimsel konulara yer verildiği görülmektedir. Fen bilimleri dersinin amaçlarından biri “Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir.” şeklinde ifade edilmiş ve böylece ilk defa sosyo-bilimsel konulara yer verilmiştir. Ayrıca fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre” öğrenme alanının alt alanlarından biri olarak sosyo-bilimsel konulara yer verilmiştir. Programda sosyo-bilimsel konular “Bilim ve teknoloji ile ilgili sosyo-bilimsel problemlerin çözümüne yönelik bilimsel ve ahlaki muhakeme becerilerini kapsamaktadır.” şeklinde tanımlanmıştır (MEB, 2013).

2018 yılında güncellenen fen bilimleri dersi öğretim programının temel amaçlarından biri “Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek” olarak belirlenmiştir (MEB, 2018).

2013 yılı programındaki sosyo-bilimsel konu ile ilgili amacın sadece bilimsel düşünme alışkanlıkları geliştirme ile sınırlandırıldığı 2018 yılındaki programın sosyo-bilimsel konular ile ilgili amacında ise bilimsel düşünme alışkanlıklarının yanı sıra muhakeme yeteneği ve karar verme becerilerinin de geliştirilmesinin amaçlandığı görülmüştür.



#### 2.1.4. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında Biyoteknoloji

2013 fen bilimleri dersi öğretim programı incelendiğinde biyoteknoloji konularına “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesinde yer verildiği görülmektedir. Bu ünite öğrencilerin biyoteknoloji uygulamalarının farkında olmalarına ilişkin ve biyoteknoloji uygulamalarının olumlu/olumsuz etkilerini tartışmalarına ilişkin bilgi ve beceriler kazanmalarının amaçlandığı görülmüştür (MEB, 2013).

2018 fen bilimleri dersi öğretim programında ise biyoteknoloji konularına “DNA ve Genetik Kod” ünitesinde yer verildiği görülmektedir. Bu ünite öğrencilerin genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının farkında olmalarına ilişkin ve biyoteknoloji uygulamalarının olumlu/olumsuz etkilerini tartışmalarına ilişkin bilgi ve beceriler kazanmalarının amaçlandığı görülmektedir (MEB, 2018).

Tablo 1  
2013 ve 2018 fen bilimleri dersi öğretim programlarında biyoteknoloji konusuna ilişkin kazanımlar

2013 Öğretim Programında Biyoteknoloji	2018 Öğretim Programında Biyoteknoloji
8.5.4.1. Günümüzdeki biyo-teknoloji uygulamalarının olumlu ve olumsuz etkilerini, araştırma verilerini kullanarak tartışır.	F.8.2.5.1. Genetik mühendisliğini ve biyoteknolojiyi ilişkilendirir.
8.5.4.2. Biyo-teknoloji uygulamalarının geçmişten günümüze gelişimini araştırır ve rapor eder.	F.8.2.5.2. Biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır.
8.5.4.3. Biyo-teknolojik çalışmalar ile ilgili meslek gruplarını araştırır ve bu meslek gruplarının görev alanlarını açıklar.	F.8.2.5.3. Gelecekteki genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının neler olabileceği hakkında tahminde bulunur.

Tablo 1’de verilen kazanımlar incelendiğinde 2013 yılı öğretim programında öğrencilerin biyoteknoloji uygulamalarının olumlu ve olumsuz etkilerini araştırarak

öğrenmeleri, biyoteknolojinin tarihsel gelişimini ve biyoteknoloji çalışmalarındaki meslek gruplarını araştırmaları beklenmektedir.

Aynı tabloda, 2018 öğretim programındaki kazanımlar incelendiğinde ise biyoteknolojinin bir sosyo-bilimsel konu olarak düşünüldüğü ve ikilemler ile biyoteknoloji uygulamalarının insanlar için yararlı ve zararlı yönlerini tartışmaları beklenmektedir.

Her iki öğretim programı incelendiğinde 2013 öğretim programında biyoteknoloji ile ilgili öğrencilerin araştırmalar yaparak öğrenmeyi sağlamaları, 2018 öğretim programında ise biyoteknolojinin sosyo-bilimsel konu olarak ele alınarak öğrencilerin tartışmalar yaparak öğrenmeyi sağlamaları beklenmektedir.

### **2.1.5. Bilgi, Tutum ve Karar Verme Becerisi Arasındaki İlişki**

Literatür incelendiğinde ulusal ve uluslararası alanda biyoteknoloji konuları ile ilgili birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Yapılan bu çalışmaların genellikle lise ve üniversite düzeyindeki öğrencilere yönelik yapıldığı ve çalışmalarda genellikle sadece biyoteknoloji veya biyoteknoloji uygulamalarına ilişkin bilgi düzeylerinin tespit edildiği ya da biyoteknoloji ve uygulamalarına yönelik tutumların tespit edildiği çalışmalar olduğu görülmüştür. Sınırlı sayıda çalışmada biyoteknoloji bilgi düzeyi ile biyoteknolojiye yönelik tutum arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Biyoteknolojinin tartışmalı yönünden dolayı sosyo-bilimsel konu olarak ele alındığı tespit edilmiştir. Bazı çalışmalarda sosyo-bilimsel konularda karar vermenin bireyin ön bilgilerine bağlı olduğu belirtilmiştir. Ancak bilgi, tutum ve karar verme becerisinin birlikte ele alındığı çalışmalara rastlanmamıştır. Bu çalışmanın literatürdeki bu eksikliği gidereceği düşünülmektedir. Çünkü mevcut çalışmalarda bilgi ve tutumun birbiriyle ilişkili olduğu ve bilginin ayrıca karar verme becerisi üzerinde etkili olduğu belirtilmektedir.

## 2.2. İlgili Araştırmalar

Alan yazın incelendiğinde, ülkemizde ve dünyadaki birçok ülkede, biyoteknoloji bilgi düzeyi ve biyoteknolojiye yönelik tutumların belirlenmesi ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar genel olarak lise öğrencileri veya üniversite öğrencileri ile yürütülmüştür. Ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirilen sınırlı sayıda çalışma tespit edilmiştir.

### 2.2.1. Üniversite Öğrencileri ile Yapılan Çalışmalar

Üniversite öğrencileri ile yürütülen çalışmalar incelendiğinde ise sadece biyoteknoloji veya uygulamaları bilgi düzeylerinin belirlendiği (Kara 2020; Türkmen ve Darçın, 2007; Sürmeli ve Şahin, 2009) veya sadece biyoteknoloji uygulamalarına yönelik veya sosyo-bilimsel konulara ilişkin tutumların belirlendiği (Benzer ve Civangönül, 2021; Cebesoy ve Dönmez Şahin, 2013; Chabalengula vd., 2011; Soğukpınar 2019; Sürmeli ve Şahin, 2010b; Uysal, vd., 2018) çalışmalar bulunmasının yanı sıra hem bilgi düzeylerinin ve hem de tutumlarının belirlendiği çalışmalar (Agaç 2019; Aktaş 2020; Arslankara 2019; Aydın ve Çetin 2020; Darçın, 2011; Lamanauskas ve Makarskaite-Petkevičienė, 2008; Oğur, vd., 2017; Prokop, vd., 2007; Uşak vd., 2009; Yüce, 2011) biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumları ile çevre etiği farkındalık düzeylerinin belirlendiği (Çolak, 2017) çalışmalar, biyoteknoloji uygulamalarına yönelik bilgi ve algılarının belirlendiği çalışmalar (Banjer vd. 2021) ve biyoteknoloji uygulamaları ile ilgili biyoetik görüşlerinin belirlendiği (Sürmeli ve Şahin, 2010a) çalışmalar bulunmaktadır.

Benzer ve Civangönül (2021) çalışmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'ya yönelik tutumlarını incelemiştir. 100 öğretmen adayına (88 kadın, 12 Erkek) "Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Tutum Ölçeği" uygulamışlardır. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının GDO'ya yönelik tutumlarının cinsiyetlerine, sınıf düzeylerine, yaşlarına, baba eğitim durumlarına, ekonomik düzeylerine, "Genetik ve Biyoteknoloji" dersi alıp almamaları durumlarına göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Ayrıca GDO'ya yönelik tutumlarının anne eğitim durumu, belgesel izleyip izlememe değişkeni ve GDO'lu ürünler hakkında bilgiye sahip olup olmama değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna

ulaşmıştır. Araştırma sonucunda anne eğitim durumu lisans olan öğretmen adaylarının GDO tutum ölçeği duyuşsal puanlarının anne eğitim durumu ilkokul ve lise olan öğretmen adaylarının duyuşsal puanlarından daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Banjer vd. (2021) çalışmalarında Suudi Arabistan'da öğrenim gören 178 üniversite öğrencisinin biyoteknoloji uygulamalarına yönelik bilgilerini ve algılarını tespit etmeye çalışmışlardır. Öğrencilerin %50'si biyoteknoloji ve uygulamaları ile ilgili yeterli bilgiye sahip olduklarını kabul etmekte, %43,8'ü biyoteknoloji uygulamalarına katılmaktadırlar. Öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgi ve algıları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Aktaş (2020) çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının GDO'lara yönelik bilgi, tutum ve kabul etme durumlarını ve ayrıca bilgi, tutum ve kabul etme arasındaki ilişkiyi tespit etmeye çalışmıştır. Çalışmada 67 sınıf öğretmeni adayına GDO Ölçeği ve GDO Açık uçlu Anket Formu uygulayarak veriler toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda GDO bilgilerinin, tutumlarının ve kabul etme durumlarının düşük düzeyde olduğu tespit edilmiş olup tutum ve kabul etme arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki ( $r=0.367$ ) olduğu ancak tutum ile GDO bilgisi arasında ve GDO bilgisi ile kabul etme arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Aydın ve Çetin (2020) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmenliği ve sınıf öğretmenliği programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi düzeyleri ile biyoteknolojiye ilişkin tutumlarını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırmaya 68 fen bilgisi öğretmen adayı ile 64 sınıf öğretmeni adayı olmak üzere 132 öğretmen adayı katılmış olup veriler 22 sorudan oluşan biyoteknoloji bilgi ölçeği ve 22 maddeden oluşan biyoteknoloji tutum ölçeği ile toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda, fen bilgisi öğretmen adayları ile sınıf öğretmeni adaylarının biyoteknoloji bilgi düzeyleri ve biyoteknoloji tutumları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Kara (2020) çalışmasında, nitel araştırma yöntemi ile 3.sınıfta öğrenim gören 107 sınıf öğretmeni adayının GDO'ya ilişkin görüşlerini belirlemeye çalışmıştır. Veri toplama aracı olarak görüş formu kullanılmış olup öğretmen adaylarının forma görüşlerini yazmaları istenmiştir. Araştırmanın sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının GDO ile ilgili bilgileri oldukları, GDO'ların etkilerinin farkında oldukları tespit edilmiştir.

Soğukpınar (2019) çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik okuryazarlık konularına ve biyoteknolojiye yönelik tutumlarını tespit etmeye çalışmıştır. Bu amaçla, 4 farklı üniversitede eğitim gören 703 fen bilgisi öğretmen adayına biyoteknoloji tutum ölçeği ve genetik okuryazarlık konularına yönelik tutum ölçeği

uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının tutumlarının cinsiyetlerine ve sınıf düzeyine göre değişmediği belirlenmiştir. Ancak öğretmen adaylarının tutumlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterdiği ve kadın öğretmen adaylarının biyoteknoloji yönelik tutumlarının erkek öğretmen adaylarının tutumlarına göre daha olumlu olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada öğretmen adaylarının biyoteknolojiye yönelik tutumlarının sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği ve 4. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının biyoteknolojiye yönelik tutumlarının diğer sınıflarda (1, 2 ve 3. sınıfta) öğrenim gören öğretmen adaylarına göre daha olumsuz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Arslankara (2019) çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji konuları ile ilgili bilgi düzeylerini ve biyoteknolojiye yönelik tutumlarını belirlemeye çalışmıştır. Bu amaçla, 200 fen bilgisi öğretmen adayına 22 sorudan oluşan biyoteknoloji bilgi ölçeği ile 46 maddeden oluşan biyoteknoloji tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi düzeylerinin öğrenim gördükleri sınıf düzeylerine ve biyoteknoloji dersi alıp almama durumlarına göre farklılık gösterdiği ancak cinsiyet değişkenine göre farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Biyoteknoloji dersi alan 3.sınıfta öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi düzeylerinin 1. ve 2. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının bilgi düzeylerinden daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının biyoteknolojiye yönelik tutumlarının cinsiyet değişkenine göre farklılık gösterdiği ve bu farklılığın erkekler lehine olduğu, ancak öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıf düzeyi ve biyoteknolojiye ilişkin ders alıp almama durumuna göre farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Agaç (2019) çalışmasında, tarımsal biyoteknoloji konusunda gerçekleştirilen yapılandırılmış deney uygulamalarının 3.sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara ve biyoteknolojiye ilişkin tutumları ile bilgi düzeyleri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmaya kontrol grubunda 39, deney grubunda 38 olmak üzere 77 öğretmen adayı katılmıştır. Tarımsal biyoteknoloji konusu, kontrol grubuna alanında uzman öğretim alanı tarafından düz anlatım tekniği ile anlatılmış, aynı konu deney grubuna araştırmacı tarafından deney uygulamaları ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada sosyobilimsel konular tutum ölçeği, biyoteknoloji tutum ölçeği ve tarımsal biyoteknoloji bilgi ölçeği veriler toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda, tarımsal biyoteknolojiye yönelik deney uygulamalarının öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara ilişkin tutumlarında anlamlı bir etkiye neden olmadığı, ayrıca deney uygulamalarının öğretmen adaylarının biyoteknolojiye ilişkin tutumlarını azaltıcı yönde

etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca tarımsal biyoteknolojiye ilişkin hem düz anlatım tekniğinin hem de deney uygulamalarının öğretmen adaylarının biyoteknolojiye ilişkin bilgi düzeylerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Uysal, vd., (2018) fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik uygulamalarına yönelik tutumlarını çeşitli değişkenler açısından inceledikleri araştırmalarında 298 fen bilgisi öğretmen adayına (221 kız, 76 erkek) Genetik Okuryazarlık Konularına Yönelik Tutum Ölçeği uygulayarak veriler toplamışlardır. Çalışmanın sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının, bazı durumlarda örneğin bireylerin daha uzun boylu veya daha kısa boylu olmalarını istediklerinde gen tedavisine izin verilmemesi gerektiğini, buna karşın kalp hastası veya meme kanseri olma ihtimalini azaltmak amacıyla gen tedavisine izin verilebileceğini belirttikleri tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının genetik uygulamalarına yönelik genel tutumları ile genetik bilginin kullanımı alt boyutlarında kararsız tutum içerisinde oldukları belirlenmiştir. Gen tedavisi uygulamalarına yönelik olumlu tutuma sahipken; kürtaj ve Pre-implantasyon genetik tanı uygulamalarına yönelik olumsuz tutuma sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının genetik uygulamalarına yönelik tutumları ile cinsiyet, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu ve akademik not ortalaması değişkenleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Çolak (2017) çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumlarını, çevre etiği farkındalık düzeylerini ve biyoteknolojiye ilişkin tutum ile çevre etiği farkındalık düzeyleri arasındaki ilişkiyi tespit etmeyi amaçlamıştır. 123 fen bilgisi öğretmen adayına Biyoteknoloji Tutum Ölçeği ve Çevre Etiği Farkındalık Ölçeği uygulayarak verileri toplamıştır. Araştırmanın sonucunda çevre etiği farkındalık düzeylerinin çok yüksek ve biyoteknoloji uygulamalarına ilişkin tutumlarının orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca biyoteknolojiye ilişkin tutum ile çevre etiği farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Oğur, vd., (2017) çalışmalarında, üniversite öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar ve gıdalar hakkındaki bilgi düzeyleri ve genetiği değiştirilmiş organizmalara ve gıdalara ilişkin tutumlarını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Farklı bölümlerde öğrenim göre 360 lisans ve ön lisans öğrencilerine GDO'lar ile ilgili bilgi düzeylerini ve tutumlarını belirlemek amacıyla anket uygulamışlardır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin, %83'ünün GDO teriminden haberdar oldukları, %81,7'sinin tükettikleri gıdalar içinde GDO'lu ürünlerin bulunabileceğini düşündükleri, %23,1'inin

GDO'lar ilgili yeterli bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca kız öğrencilerin büyük çoğunluğunun (%79,5) GDO'lu gıdaları tüketmek istemedikleri tespit edilmiştir.

Cebesoy ve Dönmez Şahin (2013) fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarını araştırdıkları çalışmalarında 169 (138 bayan ve 31 erkek) fen bilgisi öğretmen adayına "Sosyobilimsel Konulara yönelik Tutum Ölçeği" uygulamıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının cinsiyetleri ve öğrenim gördükleri sınıf düzeyi ile sosyobilimsel konulara yönelik tutumları arasında bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Yüce (2011) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi düzeylerini, biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutum, görüş ve değer yargılarını belirlemeye çalışmıştır. 504 (280 kadın, 224 erkek) öğretmen adayı ile yaptığı çalışmada "Biyoteknoloji Bilgi Ölçeği", "Biyoteknoloji Uygulamalarına Yönelik Tutum Ölçeği" uygulanmış ve görüş ve değer yargılarını belirlemek amacıyla 16 öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgilerinin orta düzeyde olduğu, büyük çoğunluğunun (%70) tutumlarının olumsuz yönde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi düzeylerinin cinsiyetlerine göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının biyoteknolojiye yönelik tutumlarının cinsiyetlerine, anne eğitim durumlarına ve baba eğitim durumlarına göre farklılaşmadığı öğretmen adaylarının çoğunluğunun mikroorganizmalar üzerinde yapılan genetik değişiklikleri daha kabul edilebilir bulmakta oldukları daha sonra ise bitkiler, hayvanlar ve insanlar üzerinde yapılan değişiklikleri kabul ettikleri tespit edilmiştir.

Chabalengula vd. (2011) çalışmalarında, öğretmen adaylarının biyoteknolojiye yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla üçlü likert tipi 15 maddeden oluşan bir ölçme aracını 88 öğretmen adayına uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun bitkiler ve mikroorganizmaların genetiğinin değiştirilmesini onayladıkları, insanlar ve hayvanlarda gen ekleme ve çıkarma işlemini onaylamadıkları, biyoteknolojide mikroorganizmaların kullanımını ise kabul ettikleri belirlenmiştir.

Darçın (2011) çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi seviyelerini ve biyoteknolojinin uygulama alanlarına karşı tutumlarını araştırmıştır. Bu amaçla, 117 fen bilgisi öğretmen adayının biyoteknoloji bilgi seviyeleri doğru-yanlış türünde bilgi testi ile ve biyoteknolojinin uygulama alanlarına karşı tutumları anket kullanılarak tespit edilmiştir. Katılımcıların çoğunluğunun yeterli bilgiye sahip oldukları

ve biyoteknolojiye karşı olumlu tutuma sahip oldukları görülmüştür. Öğretmen adaylarının biyoteknolojiye karşı tutumlarında ve biyoteknoloji bilgilerinde cinsiyete göre bir farklılık bulunmazken, bilgi seviyeleri ve tutumları arasında da bir ilişki bulunmamıştır.

Sürmeli ve Şahin (2010a) çalışmalarında üniversite öğrencilerinin genetik mühendisliği ile ilişkili biyoetik görüşlerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırmada 3 farklı bölümdeki 219 öğrencinin biyoetik görüşlerini tespit etmek amacıyla hazırlanan ikilemler hazırlanmış ve bu ikilemler ile ilgili karar vermeleri ve kararlarının nedenlerini belirtmeleri istenmiştir. Araştırmanın sonucunda üniversite öğrencilerinin genetik testler ve tanı ile ilgili olumlu görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir.

Sürmeli ve Şahin (2010b) çalışmalarında 3 farklı fakültede öğrenim göre 222 üniversite öğrencisinin (124 fen bilgisi öğretmenliği bölümü, 64 tıp fakültesi, 34 biyoloji bölümü) biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumlarını incelemiştir. Çalışmada veri toplamak amacıyla 15 maddeden oluşan Biyoteknoloji Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumlarının konuya bağlı olarak değiştiği ve çeşitlilik gösterdiği tespit edilmiştir. Örneğin öğrencilerin mikroorganizmaların modifikasyonunu onayladıkları ancak buna karşın insan ve hayvan gıdası olarak mikroorganizmalarda genetik modifikasyonun yapılmasını daha az onayladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca biyoloji bölümü öğrencilerinin fen bilgisi ve tıp fakültesi öğrencilerine göre biyoteknoloji uygulamalarını daha kabul edilebilir buldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Sürmeli ve Şahin (2009) çalışmalarında 196 üniversite öğrencisinin (112 fen bilgisi öğretmenliği bölümü, 50 tıp fakültesi, 34 biyoloji bölümü) biyoteknoloji uygulamaları ile ilgili bilgilerini ve bu uygulamalara yönelik görüşlerini araştırmışlardır. Veri toplama aracı olarak bilgi ve kavram testi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin biyoteknoloji ile ilgili bilgilerinin zayıf olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca biyoloji bölümünde öğrenim gören öğrencilerin biyoteknoloji bilgilerinin tıp fakültesinde ve fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğrencilere göre daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Uşak vd. (2009) tarafından yürütülen bir çalışmada, lise ve üniversite öğrencilerinin biyoteknolojiye karşı tutumları ve biyoteknoloji bilgi seviyeleri belirlenmiştir. 352 lise öğrencisi ve 276 üniversite öğrencisi ile yürütülen bu çalışmanın sonuçlarına göre, lise ve üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi seviyeleri arasında anlamlı bir farklılık gözlenmezken, üniversite öğrencilerinin lise öğrencilerine göre daha



olumlu tutum gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca, erkek öğrencilerin biyoteknolojik uygulamalara karşı kız öğrencilere göre daha olumlu tutum sergiledikleri olduğu rapor edilmiştir. Öğrencilerin genel olarak genetiği değiştirilmiş ürünlere yönelik tutumlarının olumsuz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra, öğrencilerin biyoteknolojiye karşı tutumları ile biyoteknoloji bilgi seviyeleri arasında anlamlı ilişki gözlenmiştir.

Lamanauskas ve Makarskaite-Petkevičienė (2008) Litvanya’da yürüttükleri çalışmalarında, öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgilerini ve tutumlarını belirlemeye çalışmışlardır. Bu amaçla, 287 öğretmen adayına 16 ifadeden oluşan doğru-yanlış türünde bir bilgi testi ve 37 maddeden oluşan beşli likert tipi bir tutum ölçeği uygulamışlardır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, öğretmen adaylarının bilgi seviyelerinin düşük olduğu, genetiği değiştirilmiş gıdalara olumsuz yaklaştıkları, DNA manipulasyonlarının etik olmadığına inandıkları tespit edilmiştir.

Prokop vd. (2007) çalışmalarında, Slovakyalı üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi seviyelerini ve biyoteknolojiye karşı tutumlarını belirlemek amacıyla 378 öğrenciye 17 maddeden oluşan beşli likert tipi biyoteknoloji tutum ölçeği ve 16 maddeden oluşan doğru- yanlış türünde biyoteknoloji bilgi testi uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin bilgilerinin yetersiz olduğu, erkek öğrencilerin bilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, kız öğrencilerin genetik mühendisliği ürünlerini daha az kabul ettikleri, erkek öğrencilerin daha fazla olumlu tutum gösterdikleri ve öğrencilerin biyoteknoloji bilgileri ile tutumları arasında pozitif yönde ilişki olduğu da bulunmuştur.

Türkmen ve Darçın (2007) tarafından yürütülen çalışmada, fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının popüler biyoteknoloji konularındaki bilgi seviyelerini belirlemek amacıyla 2 farklı üniversiteden toplam 336 öğrenciye 20 sorudan oluşan doğru-yanlış türünde bir test uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda, genel olarak öğretmen adaylarının bilgilerinin yetersiz olduğu, popüler biyoteknoloji konularındaki bilgi seviyelerinde cinsiyete göre önemli bir farklılık gözlenmediği, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi düzeylerinin sınıf öğretmeni adaylarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

### 2.2.2. Lise Öğrencileri ile Yapılan Çalışmalar

Lise öğrencilerinin biyoteknolojik uygulamalarla ilgili sadece bilgi düzeylerinin (Vanderschuren vd. 2010) veya sadece bu uygulamalara yönelik tutumlarının belirlendiği (Dawson ve Schibeci, 2003) çalışmalar bulunmasına karşın, hem biyoteknolojik uygulamalarla ilgili bilgi düzeyleri ve hem de bu uygulamalara yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla yapılan (Chen ve Raffan, 1999; Dawson, 2007; Fonseca, vd., 2011; Özel, vd., 2009; Tabak, 2020; Vuran vd., 2020) çalışmalarda bulunmaktadır.

Tabak (2020) çalışmasında, lise öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş gıdalara ilişkin görüşleri, tutumları ve bilgi düzeyleri ile satın alma niyetlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışmada 481 lise öğrencisine genetiği değiştirilmiş gıda ürünlerine yönelik tutum değerlendirme formu, GDO'lu ürünlere yönelik satın alma niyeti ölçeği uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin GDO'lu ürünler ve gıdalar ile ilgili olumsuz görüş ve tutum gösterdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun GDO'lu ürünlerin insan ve çevre sağlığı yönünden riskli gördükleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin GDO'lu ürünlere ilişkin görüş ve tutumlarının GDO'ya ilişkin satın alma niyetlerini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Vuran vd. (2020) çalışmalarında biyoteknoloji ve genetik mühendisliği etkinliklerinin 10. sınıf öğrencilerinin başarı, tutum ve öz değerlendirme üzerine etkisini incelemişlerdir. Nitel ve nicel araştırmanın kullanıldığı çalışmada öğrencilerin biyoteknoloji başarısı, biyoteknolojiye yönelik tutumları ve öz değerlendirmeleri ile ilgili nicel veriler etkinliklerden önce ve sonra ön test-son test olarak toplanmış, daha sonra deney grubundaki öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, biyoteknoloji etkinliklerinin öğrencilerin başarıları üzerinde olumlu bir etkisi olmadığı belirtilmiştir. Ayrıca öğrencilerin etkinliklerde kendilerini daha iyi hissettikleri, etkinliklerin soyut kavramları somut hale getirdiği ve sorgulama yoluyla araştırma yapmalarına yardımcı olarak öğrenmelerine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Fonseca vd. (2011) çalışmalarında, lise öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeylerini ve üçlü tutum modeline göre biyoteknolojiye yönelik tutumlarını belirlemeye çalışmışlardır. 698 lise öğrencisinin bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla çoktan seçmeli 1 soru, sekiz farklı biyoteknoloji uygulaması arasından öğrencilerin hangilerini bildiklerini öğrenmek amacıyla 1 soru ve 15 maddeden oluşan doğru-yanlış-bilmiyorum şeklinde bir bilgi testi kullanılmıştır. Tutumlarını belirlemek amacıyla tutumun bilişsel,

duyuşsal ve davranışsal bileşenlerine göre hazırlanan 3 tane beşli likert tipi ölçek kullanmışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin %6'sı listelenen sekiz biyoteknoloji uygulamasının tümünü seçmiştir, %36'sı biyoteknolojinin ürün geliştirme ve araştırma süreci olduğunu, %31'i ise genetiği değiştirilmiş organizmaların üretilmesi olduğu seçeneğini seçmiştir. Ayrıca, %80'inden fazlası ilaç ve aşı üretiminin biyoteknoloji uygulamaları olduğunu biliyorken, %35'inden daha azı ise kirli toprağın geri kazanılması için genetiği değiştirilmiş bakteri kullanılmasını biyoteknoloji uygulaması olarak bilmektedirler. Öğrencilere uygulanan 15 maddeden oluşan bilgi testinden elde edilen ortalama puan 7.61 olarak bulunmuş ve biyoloji dersi alan öğrencilerin bu dersi almayanlara göre bilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tutumun bilişsel bileşenine göre, öğrencilerin gen terapisi ve biyoteknolojinin klasik uygulamalarını onayladıkları ancak hayvan manipülasyonlarını onaylamadıkları ve biyoloji dersi alan öğrencilerin almayanlara göre daha olumlu tutuma sahip oldukları belirlenmiştir. Tutumun duyuşsal bileşenine göre ise, öğrencilerin genetiği değiştirilmiş gıdaların etiketlenmesine, biyomedikal uygulamadaki gelişmelerin gelecek nesiller için faydalı olacağına katıldıkları (özellikle biyoloji dersi alanlar), ancak insan embriyo çalışmaları ile ilgili kararsız kaldıkları belirlenmiştir. Davranışsal bileşene göre ise, öğrencilerin tıbbi teşhis için genetik test yaptırmak istedikleri, ancak genetik bilgilerinin başkaları tarafından bilinmesini istemedikleri ve biyoloji dersi alan öğrencilerin bu dersi almayanlara göre genetiği değiştirilmiş ürünleri daha fazla satın aldıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin bilgi düzeyleri ile tutumun davranışsal ve duyuşsal bileşenleri arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki; bilgi düzeyleri ile tutumun bilişsel bileşeni ve tutumun bilişsel bileşeni ile davranışsal bileşeni arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Vanderschuren vd. (2010) çalışmalarında, Türkiye'nin de aralarında bulunduğu 6 farklı Avrupa ülkesindeki 64 lisede öğrenim gören 16-20 yaşlarındaki 1410 lise öğrencisinin biyoteknoloji bilgilerini belirlemeye çalışmışlardır. Doğru-yanlış-bilmiyorum şeklinde hazırlanan 8 maddeden oluşan bilgi testinin sonucuna göre, öğrencilerin yeterli bilgiye sahip olmadıkları belirlenmiştir.

Özel vd. (2009) tarafından yürütölen bir çalışmada, lise öğrencilerinin biyoteknoloji uygulamaları ile ilgili bilgi seviyeleri ve bu uygulamalara yönelik tutumları 352 öğrenciye uygulanan bilgi testi ve tutum anketi ile belirlenmiştir. Öğrencilerin bilgi düzeylerinin orta seviyede olduğu, cinsiyetten etkilenmediği, ancak yaşları arttıkça bilgi seviyelerinin arttığı görölmüştür. Erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha olumlu bir

tutuma sahip olduğu ve yaşları arttıkça olumlu tutumlarının da arttığı rapor edilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin sahip oldukları bilgi düzeyleri ile tutumun genetik mühendisliğinin riskleri, genetiği değiştirilmiş hayvanlar ve genetiği değiştirilmiş bitkiler alt boyutları arasında pozitif bir ilişki; genetiği değiştirilmiş ürünlerin yetiştirilmesinin ekolojik sonuçları alt boyutu arasında ise negatif bir ilişki bulunmuştur.

Dawson (2007) çalışmasında, 12-17 yaşlarındaki 465 lise öğrencisinin biyoteknoloji süreçlerine karşı tutumlarını 15 maddeden oluşan bir anket ile belirlemeye çalışmıştır. Öğrencilerin büyük bir bölümünün, nesli tükenmekte olan türlerin klonlanmasını, genetik hastalıkların belirlenmesi için doğum öncesi genetik test yapılmasını onayladıkları; ancak insan klonlanmasını onaylamadıkları ve ayrıca genetiği değiştirilmiş besinlerin olası sorunlarına yönelik dikkatli oldukları belirlenmiştir.

Dawson ve Schibeci (2003)'nin Avustralya'da öğrenim gören 905 ortaöğretim öğrencisinin biyoteknolojiye karşı tutumlarını 15 maddeden oluşan bir anket ile belirledikleri çalışmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin %90'ından fazlasının biyoteknoloji uygulamalarında mikroorganizmaların kullanımını kabul ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin büyük çoğunluğu mikroorganizmalar ve bitkilerdeki genetik değişikliği, hayvanlarda ve insanlardaki genetik değişiklikten daha kabul edilebilir bulmuşlardır.

Chen ve Raffan (1999) çalışmalarında, İngiltere (N=153) ve Tayvan'da (N=183) öğrenim gören 17-18 yaşlarındaki 336 öğrencinin biyoteknoloji tutum ve bilgilerini incelemişlerdir. Öğrencilerin tutumlarını likert tipi tutum ölçeği ile bilgilerini ise 4 açık uçlu soru ile belirlemeye çalışmışlardır. İngiltere'deki öğrencilerin %83'ünün, Tayvan'daki öğrencilerin ise %64'ünün genetik mühendisliğinin tanımını yapabildikleri ve biyoloji dersleri alan öğrencilerin bilgi düzeylerinin dersi almayanlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Tayvanlı öğrencilerin %96'sının ve İngiltereli öğrencilerin %78'inin biyoteknolojinin yeni ürünler üretmek için fırsatlar sağladığı ifadesine katıldıkları belirlenmiştir. Genel olarak her iki ülkedeki öğrencilerin, bitkiler ile yürütölen genetik mühendisliği çalışmalarına hayvanlar ile yürütölenlere göre daha olumlu yaklaştıkları bulunmuştur. Ayrıca, biyoloji dersleri almış öğrencilerin, aynı dersleri almayanlara göre biyoteknolojiye yönelik daha olumlu tutum sergiledikleri belirlenmiştir.

### 2.2.3. Ortaokul Öğrencileri ile Yapılan Çalışmalar

Literatürde ortaokul öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik bilgilerini, tutumlarını ve bakış açılarını inceleyen az sayıda araştırma bulunmaktadır. Mevcut araştırmaların ise temel olarak biyoteknolojiye ilişkin olmak yerine biyoteknolojinin en yaygın uygulama alanlarından biri olan genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO)'a yönelik olduğu görülmektedir (Bilen ve Özel, 2012; Çavuş, 2013; Demir ve Düzleyen, 2012; Doğru, 2010; İnaltekin 2019; Kaplan ve Çavuş, 2016; Kooffreh, vd. 2021; Kütük, 2021; Öcal, vd., 2014; Özden, vd., 2013; Sönmez ve Pektaş, 2017; Tonus, 2012; Topsakal, 2011).

Kooffreh vd. (2021) çalışmalarında Nijerya'daki ortaokul öğrencilerinin biyoteknolojiye yönelik ilgi, bilgi ve algılarını araştırmak amacıyla 334 öğrenciye anket uygulamışlardır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin %34,21'nin tıbbi biyoteknoloji, genetik mühendisliği, genetiği değiştirilmiş ürünler ile ilgili sınırlı bilgiye sahip oldukları, öğrencilerin %30,03'ü biyoteknolojinin canlı organizmalar ile mal ve hizmet üretmesini kabul etmekte, %10,24'ü klonlamaya karşı çıkmakta oldukları tespit edilmiştir. Genellikle öğrencilerin biyoteknoloji ilgi, bilgi ve algılarının düşük olduğu belirlenmiştir.

Kütük (2021) çalışmasında, biyoteknoloji uygulamalarından olan aşılama konusuna yönelik farklı zeka alanlarına sahip 8. sınıf öğrencilerinin karar verme süreçlerini incelemiştir. Araştırmada, nitel araştırma desenlerinden iç içe geçmiş tek durum araştırma deseni benimsenmiş olup araştırmaya 58 öğrenci katılmıştır. Araştırmada öncelikle öğrencilere çoklu zeka envanteri ve kişisel bilgiler formu uygulanarak öğrencilerin baskın zeka alanları belirlenmiştir. Daha sonra öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak aşılama konusunda nasıl karar verdikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin aşılama konusuna ilişkin verdikleri kararların zeka alanlarına göre değişkenlik göstermediği tespit edilmiş olup, öğrencilerin kararlarını gerekçelendirme şekillerinin zeka alanlarına göre değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir.

İnaltekin (2019) çalışmasında, ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin GDO ile ilgili bilgi düzeylerini ve GDO'ya ilişkin tutumlarını tespit etmeye çalışmıştır. Bu amaçla 398 öğrenciden veriler toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda, 8.sınıfta öğrenim gören öğrencilerin GDO'ya ilişkin bilgi puanlarının 7.sınıfta öğrenim gören GDO'ya ilişkin bilgi puanlarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin GDO'ya yönelik olumsuz tutuma sahip oldukları tespit edilmiştir.

Sönmez ve Pektaş (2017) çalışmalarında ortaokul 8.sınıf öğrencilerine müfredat dışında bazı biyoteknoloji etkinlikleri uygulayarak bu etkinliklerin öğrencilerin bilimin doğası görüşlerine ve biyoteknoloji bilgilerine etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla 30 8.sınıf öğrencisine müfredat dışı biyoteknoloji etkinlikleri hazırlamış ve uygulamışlardır. Araştırmanın sonucunda biyoteknoloji etkinliklerinin öğrencilerin biyoteknoloji bilgileri ve bilimin doğası görüşlerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Kaplan ve Çavuş (2016) tarafından farklı epistemolojik inanışlara sahip 8. sınıf öğrencilerinin sosyo-bilimsel konulara yönelik bakış açılarını tespit etmeye yönelik yürütülen çalışma kapsamında nitel ve nicel yöntemler kullanılarak veri toplanmıştır. Bu amaçla 464 öğrenciye Epistemolojik İnanç Ölçeği uygulanarak nicel veriler ve toplam 49 öğrenciye (25 sofistike ve 24 naif) Sosyobilimsel Konuları Değerlendirme Formu uygulanarak nitel veriler toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre genetik mühendisliği uygulamalarının insanlar için doğurabileceği sonuçlar bakımından naif öğrencilerin tamamen iyimser bir yaklaşım içinde oldukları sofistike öğrencilerin hem iyimser hem de kötümser bir yaklaşım içerisinde oldukları ayrıca sofistike öğrencilerinin görüşlerinin naiflere göre daha ayrıntılı olduğu tespit edilmiştir. Genetik hastalıklar ile ilgili yapılan çalışmalar konusunda sofistike öğrencilerin hem olumlu hem de olumsuz tutuma sahip oldukları, naif öğrencilerin görüşlerini yorum içermeyecek şekilde, kısa ifade ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca sofistike öğrencilerin genetik hastalıklarla ilgili çalışmalar yapıldığında insan genlerinin bozulma tehlikesiyle karşılaşabileceği ve bu durumun dinen uygun olmadığı şeklinde görüşleri olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçların yanı sıra sofistike ve naif öğrencilerin besinlerin çoğunluğunun GDO'lu ürünlerden oluştuğu, kişilerin GDO'lu ürünleri tükettikleri, tarım ve hayvancılıkta da GDO'lu ürünlerin kullanıldığı görüşünde oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca sofistike ve naif öğrencilerin hem insan ve hayvan sağlığı açısından ve hem de doğal çevre açısından GDO'nun risk içerdiğini belirtmişlerdir.

Öcal, vd., (2014) çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinin genetik mühendisliği ve uygulamaları ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla hazırladıkları 4 açık uçlu soruyu genetik mühendisliği konusunu işlemiş olan 42 öğrenciye uygulamışlardır. Yapılan bu nitel araştırma sonucunda öğrencilerin genetik mühendisliği konusundaki bilgilerinin genel olarak eksik ya da hatalı olduğu, öğrencilerin çoğunluğunun (n=24) genetik mühendisliğini dar bir alanla sınırlandırarak (örn. sadece bitki genetiği ya da sadece genetik hastalıkların tedavisiyle ilgilenen bir bilim dalı) eksik tanımlar yaptığı, bazı öğrencilerin ise genetik mühendisliği kavramına ilişkin hatalı tanımlar yaptıkları ya da

yanlış örnekler verdikleri buna bağlı olarak kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Çavuş (2013) çalışmasında farklı epistemolojik inanışlara sahip sekizinci sınıf öğrencilerinin sosyo-bilimsel konulara yönelik görüşlerini tespit etmeye çalışmıştır. Araştırmanın amacı kapsamında öncelikle 464 8.sınıf öğrencisinin epistemolojik inanışları belirlenmiş, sonrasında örneklem grubu içerisinde 49 öğrenci seçilerek sosyo-bilimsel konulara yönelik görüşleri tespit edilmeye çalışılmıştır. “Epistemolojik İnanç Ölçeği” ve “Sosyo-Bilimsel Konuları Değerlendirme Formu” ile veriler toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda, 8.sınıf öğrencilerinin öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna yönelik inanışlarının cinsiyete, ikamet edilen ilçeye ve baba eğitim durumu değişkenlerine göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bu bulgunun yanı sıra, 8.sınıf öğrencilerinin sosyo-bilimsel konulara yönelik görüşleri incelendiğinde; sofistike öğrencilerin naif öğrencilere göre daha kapsamlı görüşlere sahip olduğu, ayrıca sofistike öğrencilerin neden-sonuç ilişkilerine dayalı çıkarımlarda buldukları tespit edilmiştir.

Özden vd. (2013) çalışmalarında, 8. sınıf öğrencilerinin GDO’lar hakkındaki bilgi düzeylerini ve biyoteknolojiye ilişkin tutum düzeylerini incelenmişlerdir. Bu amaçla biyoteknoloji tutum anketi ve GDO bilgi düzeyi anketi 378 8.sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, genel olarak öğrencilerin genetiği değiştirilmiş ürünlerden haberdar oldukları ve genetiği değiştirilmiş besinlerin zararlı olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin biyoteknolojiye ilişkin bazı kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir.

Bilen ve Özel (2012), çalışmalarında 4-8 sınıflar arasındaki 62 üstün yetenekli öğrencinin GDO bilgi düzeyleri ve biyoteknolojiye yönelik tutumlarını tespit etmişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin çoğunluğunun (%87) genetiği değiştirilmiş ürünlerin bilincinde oldukları, bitkilerin ve hayvanların genlerinin değiştirilmesine olumsuz tutum gösterdikleri, genetiği değiştirilmiş yiyecekleri riskli gördükleri, gen teknolojisinin sağlık alanında kullanılabileceğini kabul ettikleri belirlenmiştir.

Demir ve Düzleyen (2012), çalışmalarında İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin GDO bilgi düzeylerini, GDO bilgi kaynaklarını, öğrencilerin GDO hakkındaki kavram yanlışlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla 100 8.sınıf öğrencisine 7 açık uçlu sorudan oluşan anket kullanmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre öğrencilerin gündelik hayatımıza çoktan girmiş olan genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkında yeterli bilgi düzeyine sahip olmadıkları, kavram yanlışlarına sahip oldukları ve büyük bir

çoğunluğunun genetik materyal değiştirme teknolojisinin zararlı olduğunu düşündükleri sonucuna ulaşmışlardır.

Tonus (2012) alışmasında 8.sınıf öğrencilerinin argümantasyon sürecinin sosyobilimsel konularda karar verme ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini tespit etmeye çalışmıştır. Araştırmaya kent merkezli bir okulda öğrenim gören 55 öğrenci ile gecekondulu mahallesindeki bir okulda öğrenim gören 51 öğrenci olmak üzere toplam 106 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin sosyobilimsel konular ile ilgili karar verme becerileri klonlama ve nükleer santraller konularında hazırlanan senaryolardaki sorular ile belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca öğrencilerin Watson-Glaser testi ile eleştirel düşünme becerilerinin değerlendirilmiştir. Sonuç olarak kent merkezli ve gecekondulu bölgede öğrenim gören 8. sınıf öğrencilerinin karar verme ve eleştirel düşünme becerilerinin ön ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ekonomik düzeyi farklı olan grupların eleştirel düşünme becerilerinin gelişim miktarları arasında yüzde olarak bir fark bulunurken; kent merkezindeki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin yüzde olarak daha fazla arttığı tespit edilmiştir.

Topsakal (2011) tarafından ilköğretim 8. sınıf seviyesindeki öğrencilerin genetik mühendisliği çalışmaları hakkında düşüncelerini ve tutumlarını tespit etmeye yönelik bir çalışma yürütölmüştür. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin % 59'u doğru amaçlar için kullanıldığı takdirde genetik çalışmalara ihtiyaç olduğunu ve bu çalışmaların mikroorganizma odaklı olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Doğru (2010), 8. sınıf öğrencilerinin biyoteknoloji ile ilgili yaklaşımları ve bilgi düzeylerini tespit etmeye çalışmıştır. Bu amaçla, 350 (181 kız, 169 erkek) 8. sınıf öğrencisine biyoteknoloji tutum ölçeği ve başarı testi uygulamıştır. Araştırmanın sonucuna göre, öğrencilerin biyoteknolojiye karşı olumlu görüşe sahip oldukları, başarı testi puanının düşük çıktığı ve biyoteknoloji ilişkin görüşleri ile başarıları arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin biyoteknoloji görüşleri ile anne eğitim durumu ve baba eğitim durumu değişkenleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.



## BÖLÜM III

### 3. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde; araştırma modeli, araştırmanın evren ve örnekleme, verilerin toplanması ile verilerin analizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

#### 3.1. Araştırma Modeli

Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri, tutumları ve sosyo-bilimsel konularda karar verme becerilerini belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada nicel yöntem kullanılmıştır.

Bu araştırmanın iki temel amacı vardır. Araştırmanın birinci amacı, ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeylerini, biyoteknolojiye yönelik tutumlarını ve sosyo-bilimsel konular ile ilgili karar verme beceri düzeylerini belirlemektir. Bu amaçla araştırmada *betimsel tarama modeli (survey)* kullanılmıştır.

Araştırmanın ikinci temel amacı ise, ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri, biyoteknolojiye yönelik tutumları ve sosyo-bilimsel konular ile ilgili karar verme becerileri bağımlı değişkenlerinin kendi aralarındaki ilişkileri ve bu bağımlı değişkenlerin cinsiyet, okul türü, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, öğretmenin mesleki kıdemi, öğretmenin mezun olduğu bölüm değişkenleri arasındaki olası ilişkileri araştırmaktır. Bu yönüyle araştırmada *ilişkisel model* kullanılmıştır. İlişkisel araştırma modellerinde değişkenler arasındaki ilişkiler ve bağlantılar incelenir. İlişkisel araştırma modelinde *nedensel karşılaştırma* ve *korelasyonel yöntemler* kullanılır (Büyüköztürk, vd., 2014: 23). “İnsan grupları arasındaki farklılıkların nedenlerini ve sonuçlarını koşullar ve katılımcılar üzerinde müdahale olmaksızın belirlemeyi amaçlayan araştırmalara *nedensel karşılaştırma araştırması* denir” (Büyüköztürk vd., 2014: 16). Korelasyonel araştırma yöntemi ise “İki ya da daha fazla değişken arasındaki ilişkileri belirlemek ve neden-sonuç ile ilgili ipuçları elde etmek amacıyla yapılan araştırmalardır” (Büyüköztürk

vd., 2014: 15). Bu araştırma kapsamında, ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri, biyoteknolojiye yönelik tutumları ve sosyo-bilimsel konular ile ilgili karar verme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesinde *korelasyon türü ilişkisel desen* kullanılmıştır. Ayrıca, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri, biyoteknolojiye yönelik tutumları ve sosyo-bilimsel konular ile ilgili karar verme becerilerinin; cinsiyetleri, okul türü, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, öğretmenin mesleki kıdemi, öğretmenin mezun olduğu bölüm açısından farklılaşp farklılaşmadığının incelenmesinde *nedensel karşılaştırma türü ilişkisel desen* kullanılmıştır.

### 3.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evreni, Malatya ili Merkez Battalgazi ve Yeşilyurt ilçe sınırları dahilindeki ortaokul 8. sınıflarında öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır. 21 Aralık 2015 tarihinde Malatya İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınan verilere göre Battalgazi ilçe sınırlarında 2921 erkek ve 2659 kız olmak üzere 5580; Yeşilyurt ilçe sınırlarında 2341 erkek ve 2225 kız olmak üzere 4566 öğrenci öğrenim görmektedir. Dolayısıyla, bu araştırmanın evreni toplamda 10 146 8. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Bu çalışmada, evrenin tamamına erişilmesi güç olduğu için örneklem alınmasına karar verilmiştir.

Araştırmanın örnekleminde yer alacak öğrencilerin belirlenmesi amacıyla olasılığa dayalı örnekleme yöntemlerinden *küme örnekleme yöntemi* kullanılmıştır. *Küme örnekleme* “evrendeki bütün kümelerin tek tek eşit seçilme şansına sahip oldukları durumda kullanılır” (Karasar, 2009: 114). Bu çalışmada, Malatya ili Merkez Battalgazi ve Yeşilyurt ilçe sınırlarındaki her bir ortaokul küme olarak alınmıştır. Bu amaçla, Malatya ili Merkez Battalgazi ve Yeşilyurt ilçe sınırlarındaki okulların listesi Malatya İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Bu listeden yansızlık kurallarına göre seçilen 19 okulda öğrenim gören öğrenciler araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Ancak belirlenen bu okullardaki (kümelerdeki) öğrencilerin hepsine ulaşılması örnekleme aşırı bir şekilde büyüttüğünden seçilen her okuldaki (kümeden) da tekrar küme örneklemesine gidilmiştir. Burada ise her okuldaki şubeler birer küme olarak kabul edilmiş ve daha önce belirlenen okullardaki şubeler arasından yansızlık kurallarına göre bir ya da iki şube seçilmiş ve araştırmanın örneklemi bu şekilde belirlenmiştir. Karasar (2009: 116), buna “*kademeli örnekleme*” adını vermiştir.

Araştırmanın örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde aşağıdaki formül (Büyüköztürk vd. 2014: 94) kullanılmıştır:

$$n = [n_0 / (1 + (n_0 / N))]$$

Bu hesaplamada evren büyüklüğü (N) 10 146 olarak alınmıştır. Madde bazında verilen cevaplar temelinde ortalamanın tahmini için sapma (hoşgörü) miktarı  $d=0.05$  ve standart sapma (S) 0.5 puan olarak alınmıştır. Güven düzeyi  $(1-\alpha)=0.95$  alınmıştır. Alınan bu güven düzeyine karşılık gelen tablo değeri 1.96'dır.

Bu araştırma için yukarıda verilen değerler  $n_0 = [(tS) / d]^2$  formülünde yerine konulduğunda,

$$n_0 = [(1.96 \times 0.5) / 0.05]^2 = 384.16 \text{ olur.}$$

$$n = [n_0 / (1 + (n_0 / N))] \text{ formülünde } N \text{ ve } n_0 \text{ değerleri yerine konulduğunda ise}$$

$$n = [384.16 / (1 + (384.16 / 10146))] = 370.145 \text{ olur.}$$

Bu işlem sonucunda uygun örneklem büyüklüğü en az 370 olarak hesaplanmıştır. Ancak veri toplama araçlarının hatalı, eksik doldurulması ya da birinci ve ikinci ölçme aracı ile üçüncü ölçme aracının farklı zamanlarda uygulanmasından dolayı iki uygulamaya da katılmayan öğrenciler olabileceği gibi durumlar düşünüldüğünden hesaplanan bu örneklem büyüklüğünden fazla öğrenciye ulaşılmıştır. Araştırmanın örneklemini kapsamında veri toplama araçları olarak kullanılan biyoteknoloji başarı testi ve tutum ölçeği toplamda 686 öğrenciye uygulanmıştır. Ancak veri toplama aracı olarak kullanılan karar verme beceri testi bu örneklem grubu içerisinde yer alan 64 öğrencinin uygulamanın yapıldığı gün okula gelmemelerinden dolayı veri 622 öğrenciden toplanmıştır. Araştırmanın nihai örneklemini, veri toplanan 622 öğrenciden veri toplama araçlarını eksik ve hatalı dolduranlar çıkarıldıktan sonra 444 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmanın örnekleminin okul türü ve cinsiyet değişkenlerine göre dağılımına ilişkin bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

*Çalışma örnekleminin okul türü ve cinsiyet değişkenlerine göre dağılımı*

<b>Okul Adı</b>	<b>Okul Türü</b>	<b>İlçe</b>	<b>Kız</b>	<b>Erkek</b>	<b>Toplam</b>
91000 Dev Öğrenci Ortaokulu	Devlet	Battalgazi	113	130	243
Barbaros Ortaokulu	Devlet	Battalgazi	48	69	117
Cengiz Topel Ortaokulu	Devlet	Battalgazi	107	85	192
Hayrettin Sönmezay Ortaokulu	Devlet	Battalgazi	72	117	189
Hidayet Ortaokulu	Devlet	Battalgazi	106	112	218
İnönü Ortaokulu	Devlet	Battalgazi	107	123	230
İnönü Üniversitesi Hayriye Başdemir Ortaokulu	Devlet	Battalgazi	20	21	41
Kazım Karabekir Ortaokulu	Devlet	Battalgazi	115	157	272
Türkiyem Ortaokulu	Devlet	Battalgazi	100	105	205
Özel Malatya Doğa Ortaokulu	Özel	Battalgazi	54	81	135
Abdulkadir Eriş Ortaokulu	Devlet	Yeşilyurt	140	173	313
Begüm Kartal Ortaokulu	Devlet	Yeşilyurt	100	101	201
Özel İbrahim Yücel Ortaokulu	Özel	Yeşilyurt	33	47	80
Özel Malatya Çınar Ortaokulu	Özel	Yeşilyurt	41	37	78
Recai Kutan Ortaokulu	Devlet	Yeşilyurt	75	62	137
Sümer Ortaokulu	Devlet	Yeşilyurt	182	175	357
Şehit Feyzullah Taşkınsoy Ortaokulu	Devlet	Yeşilyurt	86	103	189
Şeker Ortaokulu	Devlet	Yeşilyurt	56	40	96
Yakımkent İMKB Ortaokulu	Devlet	Yeşilyurt	70	63	133
<b>TOPLAM</b>			<b>1625</b>	<b>1801</b>	<b>3426</b>

Çalışmanın nihai örnekleminde yer alan öğrencilere ait demografik bilgiler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

*Çalışma örnekleminde yer alan öğrencilere ait demografik bilgiler*

Cinsiyet	Kız	261
	Erkek	183
Okul türü	Devlet	331
	Özel	113
Anne Eğitim Düzeyi	İlkokul	108
	Ortaokul	83
	Lise	101
	Üniversite	124
	Okumadı	28
Baba Eğitim Düzeyi	İlkokul	44
	Ortaokul	74
	Lise	123
	Üniversite	191
Öğretmen Kıdemi	Okumadı	12
	6-10 yıl	106
	11-15 yıl	124
	16-20 yıl	105
Öğretmenin Mezun Olduğu Bölüm	21-25 yıl	109
	Fen Bilgisi Öğretmenliği	118
	Diğer	326
	Okul	Çınar Koleji
İbrahim Yücel		47
Doğa Koleji		30
Hayriye Başdemir Ortaokulu		29
İnönü Ortaokulu		41
91 000 Dev Öğrenci Ortaokulu		22
Hayrettin Sönmezay Ortaokulu		14
Şehit Feyzullah Taşkınsay Ortaokulu		18
Abdulkadir Eriş Ortaokulu		34
Türkiyem Ortaokulu		19
Kazım Karabekir Ortaokulu		18
Cengiz Topel Ortaokulu		17
Barbaros Ortaokulu		16
Hidayet Ortaokulu		11
Şeker Ortaokulu		17
Recai Kutan Ortaokulu		11
Begüm Kartal Ortaokulu	13	
Sümer Ortaokulu	33	
Yakınca İMKB	20	
Toplam		444

### 3.3. Verileri Toplama Teknikleri

Bu araştırmada öğrencilerin biyoteknoloji bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla “Biyoteknoloji Başarı Testi” ve biyoteknolojiye yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla “Biyoteknoloji Tutum Ölçeği”, sosyobilimsel konular ile ilgili karar verme becerilerini ölçmek amacıyla “Karar Verme Beceri Testi” kullanılmıştır. Araştırmada Öcal, vd., (2016) tarafından geliştirilen “Biyoteknoloji Başarı Testi (BBT)” ve “Biyoteknoloji Tutum Ölçeği (BTÖ)” kullanılırken, “Karar Verme Beceri Testi (KVBT)” ise araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

Verilerin toplanması sırasında öğrencilerin Biyoteknoloji Başarı Testi ve Biyoteknoloji Tutum Ölçeğinde verdikleri cevapların Karar Verme Beceri Testinde yer alan sorulara verecekleri cevapları etkileyebileceği düşünöldüğünden dolayı veriler eş zamanlı olarak toplanmamıştır. Biyoteknoloji Başarı Testi ve Biyoteknoloji Tutum Ölçeği eş zamanlı olarak 2015-2016 eğitim öğretim yılı Aralık ayı içerisinde uygulanırken, Karar Verme Beceri Testi ise 2015-2016 eğitim öğretim yılı şubat ve Mart ayları içerisinde uygulanmıştır. Uygulamaların yapıldığı dönemlerde öğrenciler biyoteknoloji ile ilgili konuları işlemişlerdir. Ayrıca ölçme araçları eş zamanlı olarak uygulanmadığından veri toplama araçlarında öğrencilerin ad ve soyadlarını yazmaları istenmiştir. Bütün uygulamalar araştırmacı tarafından yapılmıştır.

#### 3.3.1. Biyoteknoloji Başarı Testi

Araştırmada Öcal, vd., (2016) tarafından geliştirilen Biyoteknoloji Başarı Testi kullanılmıştır. Biyoteknoloji Başarı Testi geliştirilirken kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla belirtke tablosu hazırlanmıştır (Tablo 4).

Tablo 4  
Belirtke Tablosu

KAZANIMLAR	BİLİŞSEL ALAN	
	Bilgi	Kavrama
<b>Kazanım No 4. DNA ve genetik bilgi ile ilgili olarak öğrenciler;</b>	Madde No	Madde No
<b>4.6.</b> Genetik mühendisliğinin günümüzdeki uygulamaları ile ilgili bilgileri özetler ve tartışır.	<b>3,</b> 17, 21, <b>27</b>	<b>1, 12, 16, 18,</b> 19, <b>20, 22,</b> 23, <b>24, 25,</b> 26
<b>4.7.</b> Genetik mühendisliğindeki gelişmelerin insanlık için doğurabileceği sonuçları tahmin eder.		<b>4, 5, 8, 9, 11,</b> <b>13</b>
<b>4.8.</b> Genetik mühendisliğindeki gelişmelerin olumlu sonuçlarını takdir eder. (DUYUŞSAL ALAN)		
<b>4.9.</b> Biyoteknolojik çalışmaların hayatımızdaki önemi ile ilgili bilgi toplayarak çalışma alanlarına örnekler verir.	<b>2, 6, 10, 28</b>	<b>7, 14, 15</b>

28 maddeden oluşan doğru-yanlış türünde ve çoktan seçmeli sorular içeren taslak test 234 ortaokul 8. sınıf öğrencisi ile Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programı 4.sınıfında öğrenim gören 52 öğretmen adayına uygulanmıştır. Testin yapı geçerliliği madde analizi ile test edilmiş olup bu amaçla TAP (Test Analysis Program, version 14.7.4) programı kullanılmıştır. Yapılan analizlere göre bazı maddelerde negatif çeldiricilerin olduğu (1, 3, 9, 16, 21, 27. maddeler) bazı maddelerin ayırt edicilik gücünün düşük olduğu (17, 19, 20. maddeler) belirlenmiştir. 1, 3 ve 9. maddelerdeki seçenekler ile 17, 19, 21 ve 27. maddeler yeniden düzenlenmiştir. Gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra 28 maddeden oluşan taslak test 264 ortaokul 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda bazı maddelerin problemli olduğu (1, 16, 21 ve 26. maddelerin), bazı maddelerin ayırt edicilik gücünün düşük olduğu (18, 19 ve 23. maddelerin) belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 5’te sunulmuştur.

1. maddede öğrencilerin hormonlu gıdalar ile genetiği değiştirilmiş gıdaları eş değer kabul ettikleri için çok az öğrencinin bu maddeyi doğru cevapladıkları görülmüştür. Literatürde öğrencilerin GDO’lu ürünlerle hormonlu zirai ürünlerin karıştırdıkları (Öcal, vd., 2014) ile ilgili bulgulara rastlandığı için bu maddenin testte kalmasına karar verilmiştir (Tablo 6).

16. maddenin 8.sınıf ders kitabında klonlama ile ilgili bilgiye dayalı olarak oluşturulmasına rağmen çok az öğrencinin bu maddeyi doğru cevapladığı, ayırt edici bir

madde olmadığı ancak zor bir madde olduğu görülmüş olup uzman görüşleri doğrultusunda bu maddenin teste kalmasına karar verilmiştir (Tablo 6). 17. maddenin (2015-2016) ders kitabında yer almamasından dolayı testten çıkarılmasına karar verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda 17, 19, 21, 23 ve 26. maddeler testten çıkarılmıştır. Sonuç olarak 23 maddeden oluşan testin güvenilirlik analizi sonuçlarına göre *testin ortalama güçlüğü 0.542; Ortalama ayırt ediciliği 0.388; KR-20 katsayısı 0.709; tek/çift sorular için Spearman-Brown katsayısı 0.683* olarak bulunmuştur.





Tablo5

*Başarı testine yönelik geçerlik ve güvenilirlik analizi sonuçları*

Madde No	İlk uygulama (n=286)		İkinci uygulama (n=264)			
	p	r	Madde çıkarılmadan önce		Madde atıldıktan sonra (Son hali)	
			p	r	p	r
1	0,06	-0,04	0,12	0,02	0,12	0,00
2	0,38	0,52	0,31	0,42	0,31	0,32
3	0,09	0,00	0,52	0,46	0,52	0,38
4	0,71	0,40	0,66	0,48	0,66	0,44
5	0,50	0,57	0,33	0,24	0,33	0,19
6	0,79	0,38	0,60	0,59	0,60	0,55
7	0,74	0,40	0,52	0,51	0,52	0,56
8	0,82	0,31	0,71	0,45	0,71	0,46
9	0,12	0,16	0,45	0,29	0,45	0,26
10	0,68	0,25	0,57	0,53	0,57	0,45
11	0,59	0,48	0,48	0,44	0,48	0,45
12	0,43	0,28	0,36	0,45	0,36	0,38
13	0,72	0,29	0,66	0,56	0,66	0,57
14	0,69	0,39	0,58	0,61	0,58	0,58
15	0,79	0,30	0,70	0,55	0,70	0,55
16	0,19	0,18	0,20	0,06	0,20	0,04
17	0,24	0,20	0,34	0,23		
18	0,73	0,44	0,35	0,17	0,35	0,24
19	0,76	0,19	0,75	0,12		
20	0,84	0,16	0,74	0,48	0,74	0,48
21	0,09	-0,01	0,31	0,06		
22	0,89	0,19	0,77	0,48	0,77	0,50
23	0,33	0,33	0,36	0,12		
24	0,87	0,25	0,70	0,42	0,70	0,42
25	0,83	0,26	0,73	0,36	0,73	0,39

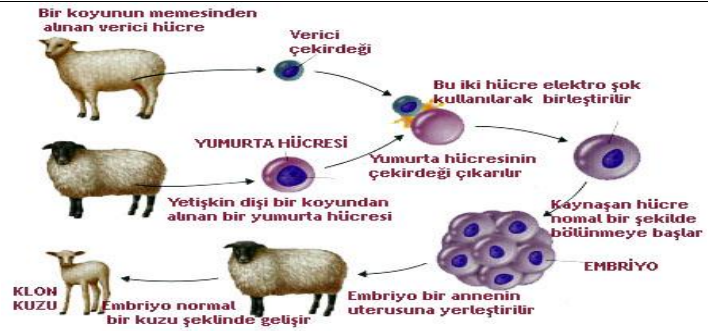
26	0,56	0,23	0,55	0,00		
27	0,34	0,03	0,69	0,45	0,69	0,45
28	0,76	0,26	0,72	0,32	0,72	0,28
	p(ort)= 0,555 r(ort)= 0,264 KR20 = 0,566 Spearman-Brown (tek/çift sorular) = 0,565 KR20 ile hesaplanan Standart hata = 2,158 Min= 6 soru (%21,4) Mak.=23 soru (%82,1) Medyan= 16 (%57,1) Ort= 15,535(%55,5) S = 3,277 S <sup>2</sup> = 10,738 Çarpıklık = -0,214 Basıklık = -0,170		p(ort)= 0,528 r(ort)= 0,353 KR20 = 0,652 Spearman-Brown (tek/çift sorular) = 0,632 KR20 ile hesaplanan Standart hata = 2,382 Min= 5 soru (17,9) Mak.= 27 soru(%96,4) Medyan= 15 (%53,6) Ort =14,777 (%52,8) S = 4,036 S <sup>2</sup> = 16,287 Çarpıklık = -0,037 Basıklık = -0,269		p(ort)= 0,542 r(ort)= 0,388 KR20 = 0,709 Spearman-Brown (tek/çift sorular) = 0,683 KR20 ile hesaplanan Standart hata = 2,115 Min= 2 soru (%8,7) Mak.= 22 soru (%95,7) Medyan= 13 (%56,5) Ort = 12,470 (%54,2) S = 3,918 S <sup>2</sup> = 15,348 Çarpıklık = -0,152 Basıklık = -0,534	

Tablo 6

*Başarı testinde yer alan 1. ve 16. sorular*

1. Genetiği değiştirilmiş gıdalar ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Hormonlu gıdalardır.
- B) Çeşitli hastalıkların ortaya çıkmasına neden olabilirler.
- C) Bu gıdaları tüketen insanlarda antibiyotiğe direnç gözlemlenebilir.
- D) Bu gıdaları tüketen insanlarda alerjik etkiler gözlemlenebilir.



16. Yukarıdaki şekilde bir canlının klonlanma süreci gösterilmiştir. Verilen bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Klon kuzu meme hücresi alınan koyuna benzerdir.
- B) Klon kuzu yumurta hücresi alınan koyuna benzerdir.
- C) Klon kuzu embriyoyu taşıyan koyuna benzerdir.
- D) Klon kuzu meme hücresi ve yumurta hücresi alınan koyunların ortak özelliklerini taşır.

### 3.3.2. Biyoteknoloji Tutum Ölçeği

Araştırmada Öcal, vd., (2016) tarafından geliştirilen Biyoteknoloji Tutum Ölçeği kullanılmıştır.

#### 3.3.2.1. “Biyoteknoloji Tutum Ölçeği”nin Açımlayıcı Faktör Analizi ve Güvenirliğine İlişkin Bulgular

Öcal vd. (2016) tarafından geliştirilen Biyoteknoloji Tutum Ölçeği araştırmacı tarafından 2015-2016 eğitim öğretim yılında Malatya ili Merkez ilçelerinde öğrenim gören 361 8. sınıf öğrencisine uygulanarak geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır.

Ölçeğin yapı geçerliğini test etmek amacıyla açımlayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizi tekniği kullanılmıştır. Açımlayıcı faktör analizinde değişkenler arasındaki ilişkilerden hareketle faktör bulmaya çalışılırken; doğrulayıcı faktör analizinde

ise değişkenler arasındaki ilişkiye yönelik daha önce saptanmış bir hipotez ya da kuram test edilir (Büyüköztürk, 2011).

Toplam 15 maddeden oluşan veri setinin örnekleme yeterliliğini test etmek amacıyla yapılan KMO (0.755) ve Bartlett Küresellik testleri ( $X^2= 730,018$ ;  $sd=105$ ;  $p=.000$ ) veri setinin faktörleşme için örnekleme yeterliliğine ve çok değişkenli normal dağılım özelliğine sahip olduğunu göstermiştir (Büyüköztürk, 2011:126; Can, 2014:303).

Elde edilen sonuçlara göre veri setinin faktör analizi için uygun olduğu görülmüş faktör analizi işemlerine geçilmiştir. Bu amaçla temel bileşenler analizi ve ve dik döndürme yöntemlerinden varimax tekniği kullanılmıştır. Faktör sayısının belirlenmesinde; çizgi grafiği, Kaiser ölçütü ( $\geq 1$  özdeğer), açıklanan varyans oranı ve ortak faktör varyansı dikkate alınmıştır (Hair, vd.,1998; Tabachnick ve Fidell, 2007 ). Literatürde örneklem sayısı 150'den büyük ise faktör yük değerinin .40 ve üzerinde olması gerektiği belirlendiğinden faktör yük değeri .40 olarak alınmıştır (Field, 2009). Bunun yanı sıra birden fazla faktörde yüksek yük değeri alan ve faktör yükleri arasında .10'dan daha az fark olan maddeler de ölçekten çıkarılmıştır (Tavşancıl, 2006).

Yapılan analizler sonucunda ölçęin 3 faktörden oluştuğu görülmüştür. Ancak orijinal ölçekte Sağlık boyutunda yer alan 7.maddenin ("*Genetiği değiştirilmiş gıdaların insan sağliği için zararlı olduğunu düşünüyorum.*") "Gıda" boyutunda yer aldığı; 21.maddeninde ("*Genetik mühendisliği ile elde edilen ilaçların insanlarda kullanılmasını desteklemiyorum.*") "Klonlama" boyutunda yer aldığı görülmüştür. Bu iki maddenin yer aldığı boyutlar ile ilişkili olmadığı tespit edildiğinden ölçekten çıkarılmasına karar verilmiştir. Yapılan tekrarlı açımlayıcı faktör analizleri sonucunda elde edilen üç faktörlü yapı Tablo 7'de verilmiştir.

Ölçęin güvenilirliğini test etmek amacıyla ise Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı, Guttman iki yarı güvenilirlik katsayısı, düzeltilmiş madde toplam korelasyonları hesaplanmıştır. Ayrıca Biyoteknoloji tutum ölçęinin test-tekrar test güvenilirliği için Malatya Battalgazi Atatürk Ortaokulu 8. sınıflarında öğrenim gören rastgele seçilmiş 26 öğrenciye ölçek iki hafta arayla uygulanmıştır. Ancak 1 öğrencinin devamsızlığı ve 2 öğrencinin de eksik doldurmasından dolayı 23 öğrenci tarafından doldurulan ölçeklerden elde edilen veriler doğrultusunda test-tekrar test analizi gerçekleştirilmiştir. Ölçęin güvenilirliğine ilişkin yapılan test-tekrar test analizi sonuçlarına göre sağlık alt boyutu için güvenilirlik katsayısı .937, gıda alt boyutu için .968 ve klonlama alt boyutu için .917 olarak

hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre biyoteknoloji tutum ölçeğinden elde edilen puanların zaman içerisinde tutarlı olduğu söylenebilir.

Tablo 7

*Biyoteknoloji Tutum ölçeğine yönelik açımlayıcı faktör analizi ve güvenilirlik sonuçları*

Madde	Ortak faktör varyans 1	1. Faktör için yük değerleri	2. Faktör için yük değerleri	3. Faktör için yük değerleri	Düzeltilmiş toplam madde korelasyonu	
<b>SAĞLIK</b>	<b>3.</b> Genetiği değiştirilmiş hayvanlardan insanlara organ nakli yapılmasına karşıyım.*	,585	-,616	-,292	,110	,497
	<b>25.</b> Genetiği değiştirilmiş hayvanlardan insanlara organ nakli yapılmasını onaylarım.	,659	,770	-,015	-,243	,466
	<b>28.</b> İnsanlar için ilaç üretiminde genetiği değiştirilmiş inek, kedi, fare vb. hayvanların kullanılmasını desteklerim.	,370	,449	-,254	-,317	,378
<b>GIDA</b>	<b>5.</b> Besin değerini arttırmak için besinlerin genetiğinin değiştirilmesini desteklerim.	,586	,028	,762	,057	,459
	<b>4.</b> Gübre ve tarım ilaçlarına bağımlılığı azaltmak için gıdaların genetiğinin değiştirilmesini onaylıyorum.	,384	-,173	,590	-,046	,378
	<b>30.</b> Daha uzun raf ömrüne sahip olması için sebze ve meyvelerin genetiğinin değiştirilmesini kabul ederim.	,502	-,017	,429	-,238	,428
	<b>13.</b> Dünyadaki açlık sorununa çözüm üretmesi amacıyla genetiği	,490	-,101	,668	,094	,431

	değiştirilmiş gıdaların üretilmesini desteklerim.					
	9. Yüksek besin değerine sahip olduğu için genetiği değiştirilmiş gıdalar tüketilmelidir.	,493	-,158	,674	,116	,449
	29. İnsan dışındaki canlıların klonlanmasını desteklerim.	,563	-,192	,091	,639	,445
	18. Nesli tükenmekte olan hayvanların klonlanmasını desteklerim.	,598	,145	,238	,673	,446
KLONLAMA	23. Bir canlıdan aynı kalıtsal özelliklere sahip olan başka bir canlı üretilmesini desteklerim.	,546	-,015	-,117	,719	,489
	2. Organ nakli için klonlama yapılmasını desteklerim.	,563	-,172	,027	,729	,428
	14. İnsanlara organ naklinde organ sağlaması için hayvanların klonlanmasını desteklerim.	,545	-,127	-,186	,702	,411
	Özdeğer		3,983	1,469	1,334	
	Açıklanan varyans oranı		%25,046	%13,052	%10,999	
	Toplam = %49,097					
	Cronbach Alpha iç tutarlılık		,60	,68	,68	
	Guttman Test Yarılama iç tutarlılık		,60	,71	,71	
	Test-Tekrar test		,937	,968	,917	

### 3.3.2.2. “Biyoteknoloji Tutum Ölçeği”nin Doğrulayıcı Faktör Analizi

Araştırmada kullanılan Biyoteknoloji Tutum Ölçeğinin açımlayıcı faktör analizinde elde edilen üç faktörlü yapısını test etmek amacıyla araştırmacı tarafından Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır.

Henson ve Roberts (2006), açımlayıcı faktör analizinden sonra yapılan doğrulayıcı faktör analizinin farklı bir örneklem grubu üzerinde uygulanması gerektiğini belirtmektedirler. Literatür incelendiğinde araştırmacıların doğrulayıcı faktör analizi yapılabilmesi için örneklem büyüklüğünün ne kadar büyük olursa o kadar iyi olacağı konusunda hemfikir oldukları, ancak araştırmacılar arasında örneklem büyüklüğünün ne kadar büyük olması gerektiği konusunda bir fikir birliğinin olmadığı görülmüştür (Harrington, 2009: 45). Doğrulayıcı faktör analizi için örneklem büyüklüğünün 200’den fazla olması gerektiği Kline (2005) tarafından belirtilmektedir. Bu amaçla, 2015-2016 eğitim öğretim yılı ikinci yarısında Malatya ili merkez ilçe sınırları içerisinde bulunan ortaokullarda 8. Sınıfta öğrenim gören 621 öğrenciye *Biyoteknoloji Tutum Ölçeği* uygulanmıştır. Biyoteknoloji tutum ölçeğinin doğrulayıcı faktör analizi AMOS programından yararlanılarak yapılmıştır.

Veri setinde analize başlamadan önce bazı sorunların giderilmesi gerekmektedir. Örneğin eksik verilerin olması durumunda düzeltme indeksleri hesaplanamayacağından dolayı eksik verilerin analizlerden çıkarılması gerekmektedir (Gürbüz, 2019: 30). Elde edilen veri setindeki eksik veriye, uç değerlere sahip olan formlar çıkarılmıştır. Ayrıca hesaplama yöntemlerinden maximum likelihood (maksimum olabilirlik) normallik varsayımı gerektirdiği için verilerin normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edilmiştir. Bu amaçla geriye kalan 573 öğrenciden elde edilen veriler üzerinden basıklık ve çarpıklık değerlerine bakılmıştır ve bu değerlerin kabul edilebilir sınırlarda ( $<+/-3$ ) oldukları görülmüştür (Gürbüz, 2019: 30). Yapısal eşitlik modellemesinde çoklu basıklık kriterinin (Multivariate kurtosis) verilerin dağılımı konusunda daha sağlam ipuçları vermesi nedeniyle ayrıca çoklu basıklık kriteri değerine bakılmıştır. Yapılan analizler sonucunda bu değer 15.876 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değer 20’den küçük olduğu için verilerin normal dağıldığı desteklenmiştir (Gürbüz, 2019; Kline, 2005).

Test edilen modelin bir bütün olarak veri ile desteklenip desteklenmediğine karar vermek için uyum iyiliği değerlerine bakılır (Gürbüz, 2019: 33). Yapılan ilk DFA sonucunda üç boyutlu yapıya ilişkin uyum iyiliği indeksleri Tablo 8’de verilmiştir.

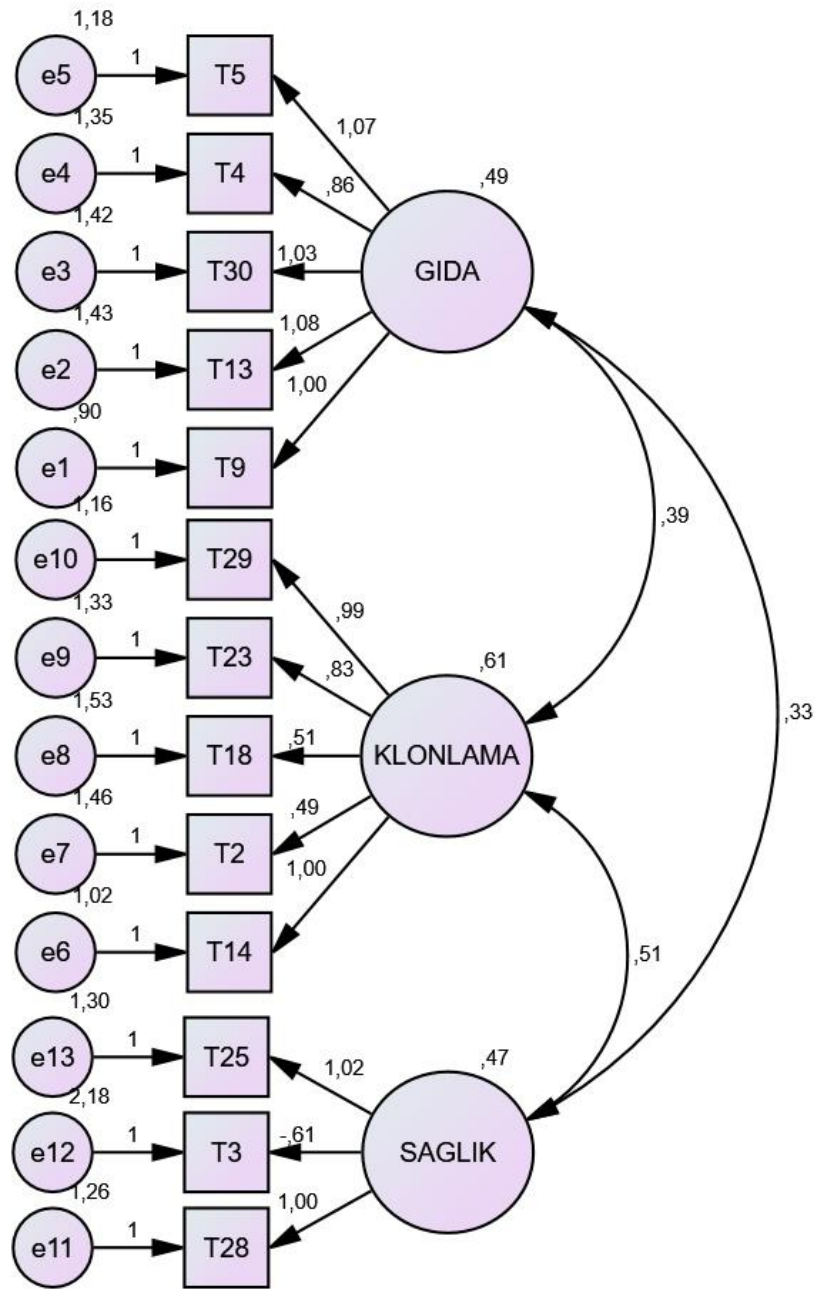
Tablo 8

*Biyoteknoloji Tutum Ölçeği için Yapılan İlk Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları*

Uyum İyiliği Değerleri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir	Üç Boyutlu Model
p	>.05	>.05	.000
$X^2/sd$	<3	$3 < (X^2/sd) < 5$	$137,539/62=2.218$ (İ)
RMSEA	<.05	<.08	.05 (İ)
CFI	>.95	>.90	.93 (K)
NFI	>.95	>.90	.88
GFI	>.95	>.90	.96 (İ)

Şekil 3'te Biyoteknoloji Tutum Ölçeği'nin modifikasyon öncesi 3 boyutlu modeli verilmiştir.





Şekil 3. Biyoteknoloji Tutum Ölçeği'nin modifikasyon öncesi 3 boyutlu modeli

$X^2$  değeri evren ve örneklem kovaryansı arasındaki tutarsızlığın göstergesidir ve önerilen model ile veri arasında uyum olması beklendiğinden  $X^2$  değerinin anlamsız

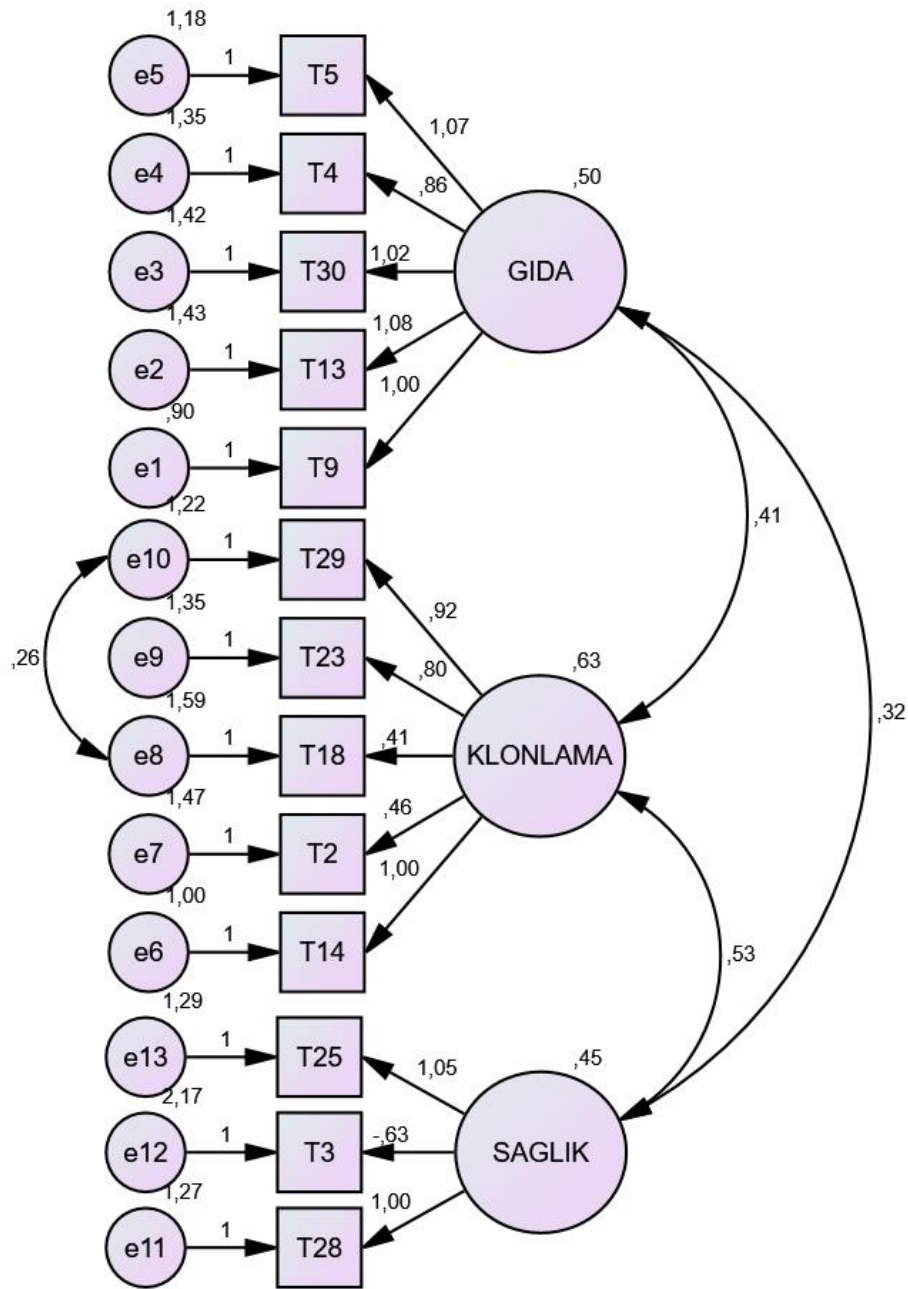
çıkması beklenir ( $p > .05$ ).  $X^2$  örneklemin büyüklüğüne oldukça duyarlı bir değerdir. Örneklem sayısının 200'den büyük olduğu veri setinde  $X^2$  değeri oldukça yükselme eğilimi gösterirken, 200'den küçük örneklerde bu değer genellikle anlamlı çıkmaktadır. Bu nedenle,  $X^2/sd$  değerinin modelin uyum iyiliğini değerlendirmek için daha doğru sonuçlar verdiği ve bu değer 3'ten küçük olması modelin iyi bir uyum gösterdiğini belirtir (Gürbüz, 2019: 33). Yapılan analiz sonucunda  $X^2/sd$  değeri 2.218 olarak bulunmuş olup bu değer 3'ten küçük olduğu için modelin iyi uyum gösterdiği söylenebilir.

Tablo 8'deki uyum iyiliği değerleri incelendiğinde NFI dışındaki tüm değerlerin iyi uyum veya kabul edilebilir değerlerde olduğu görülmektedir. NFI değerinin yapılacak düzeltme işlemi ile kabul edilebilir değer aralığında olabileceği düşünülerek modifikasyon önerileri incelenmiştir. Kovaryanslara ilişkin düzeltme önerileri incelendiğinde en yüksek düzeltme indeks değerinin (13.897) 18-29 maddeleri arasında olduğu görülmüştür. "18. Nesli tükenmekte olan hayvanların klonlanmasını desteklerim." ve "29. İnsan dışındaki canlıların klonlanmasını desteklerim." Maddelerinin her ikisinde biyoteknolojinin klonlama uygulamaları ile ilgili olduğundan ve aynı faktörde yer aldığından önerilen düzeltmeler yapılmış ve model tekrar test edilmiştir. Test edilen modele ait uyum iyiliği değerleri Tablo 9'da, yol diyagramı ise Şekil 4'te verilmiştir.

Tablo 9

*Modifikasyon Sonrası Biyoteknoloji Tutum Ölçeği için Yapılan Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları*

Uyum İyiliği Değerleri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir	Üç Boyutlu Model
p	>.05	>.05	.000
$X^2/sd$	<3	$3 < (X^2/sd) < 5$	121.516/61 = 1.992 (İ)
RMSEA	<.05	<.08	.04 (İ)
CFI	>.95	>.90	.94 (K)
NFI	>.95	>.90	.90 (K)
GFI	>.95	>.90	.97 (İ)



Şekil 4. Biyoteknoloji Tutum Ölçeği'nin modifikasyon sonrası 3 boyutlu modeli

Tablo 9'daki veriler incelendiğinde yapılan modifikasyon sonrası ölçeğin 3 boyutlu faktör yapısı için elde edilen uyum iyiliği değerlerinin iyi uyum veya kabul edilebilir değerlerde olduğu ve ölçeğin 3 faktörlü yapısının doğrulandığı söylenebilir.

### 3.3.3. Karar Verme Beceri Testi

Karar Verme Beceri testi geliştirilirken öncelikle ilgili alan yazın incelenmiş, ancak 8.sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulardan olan biyoteknoloji konularına ilişkin karar verme becerilerini ölçme amacına yönelik bir test bulunamadığından araştırmacı tarafından geliştirilmesine karar verilmiştir.

Karar Verme Beceri testi geliştirmede aşağıdaki aşamalar izlenmiştir (Baykul, 2000:279; Güler, 2007:112; Büyüköztürk vd. 2014:105).

- a. Testin amacının belirlenmesi:** Bu çalışmanın amacı göz önünde bulundurulduğunda, ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji ile ilişkili sosyobilimsel konularda nasıl karar verdiklerini belirlemek amacıyla karar verme beceri testi geliştirmek olarak belirlenmiştir.
- b. Test ile ölçülecek özelliklerin belirlenmesi:** Bu testte ölçülecek özellik sosyobilimsel konularda karar vermedir.
- c. Kapsamın belirlenmesi:** Testin hazırlanma amacına hizmet edecek konu kapsamının belirlenmesi amacıyla MEB ilköğretim programı incelenerek biyoteknoloji ile ilgili hedef davranışlar belirlenmiştir. Ayrıca araştırmada kullanılan Biyoteknoloji Başarı Testi'nde yer alan maddeler ve Biyoteknoloji Tutum Ölçeğinde yer alan faktörler gözönünde bulundurulmuştur.
- d. Madde yazımı ve madde havuzunun oluşturulması:** Çalışmanın amacı göz önünde bulundurulduğunda ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konularda nasıl karar verdiklerini ölçmeye yönelik senaryolar oluşturulmasına karar verilmiştir. Bu senaryoların biyoteknolojinin tartışmalı konuları ile ilgili olmasına özen gösterilmiştir. Bu amaçla Gen Terapisi, Klonlama, GDO ve İnsan Genom Projesi konularında kısa senaryolar ile ikilem içeren sosyobilimsel konu örnekleri sunulmuş ve bu senaryolara yönelik olarak öğrencilerin karar verme becerilerini ölçmek amacıyla açık uçlu sorular sorulmuştur. Bu soruların kesin doğru bir cevabı bulunmamakta olup öğrencilerden karar vermelerini ve bu kararın nedenini açıklamaları

istenmiştir. Senaryolar oluşturulurken internetteki haber sitelerinden yararlanılmış ve çarpıcı olan kısımlar senaryolara dahil edilmiştir. Daha sonra hazırlanan bu senaryolar ile ilgili sorular hazırlanmış ve bu sorularda öğrencilerin nasıl bir karar verecekleri sorgulanmaya çalışılmıştır. Gen Terapisi senaryosu için 3, Klonlama için 2, GDO için 3 ve İnsan Genom Projesi için 2 soru hazırlanmıştır.

- e. Teknik denetim ve dil anlaşılabilirliğinin incelenmesi:** Hazırlanan senaryolar 1 dil uzmanı, 2 Fen Bilimleri öğretmeni tarafından dil ve anlatım açısından incelenmiş ve gelen dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır.
- f. Uzman görüşü alma:** Senaryolar 2 alan eğitim uzmanı, 2 program geliştirme uzmanı tarafından amaca uygunluk, anlaşılabilirlik, dil ve anlatım gibi özellikler açısından incelenmiştir. Gelen dönütler doğrultusunda Gen Terapisi senaryosundaki bir sorunun (*Gen tedavisi ile hemofiliye neden olan genin zigot aşamasında değiştirilmesi ya da doğduktan sonra karaciğerde kanın pıhtılaşmasını sağlayan genin çocuğa aktarılması şeklinde iki seçenek olsaydı nasıl bir karar verirdiniz? Neden?*) öğrenci seviyesine uygun olmadığı için çıkarılmasına karar verilmiştir. Ayrıca İnsan Genom Projesi senaryosunda yer alan soruların çok uzun olduğu için öğrencilerin soruları anlamakta güçlük çekeceği düşünülerek senaryonun ve soruların kısaltılmasına karar verilmiştir. Uzmanlardan gelen öneriler doğrultusunda düzenlemeler yapılarak karar verme beceri testinin geçerliliği sağlanmıştır.
- g. Ön uygulamanın yapılması:** Hazırlanan test 2015-2016 eğitim öğretim yılı birinci yarıyılında yapı geçerliliği ve güvenilirlik çalışmalarının yürütüleceği öğrenci grubu içerisinde bulunan Atatürk Ortaokulu 8. sınıfında öğrenim gören 25 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulamada, senaryoların ve soruların anlaşılabilirliği ile toplam cevaplanma süresi kontrol edilmiştir. Uygulama sonrasında genel olarak soruların anlaşılabilirliğinde bir sorun olmadığı ancak senaryoların anlaşılabilirliği ile ilgili olarak öğrencilerden gelen dönütler araştırmacı tarafından dikkate alınmış ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Testin cevaplanma süresi 1 ders saati (40 dakika) olarak belirlenmiştir.

Geliştirilen karar verme beceri testinde 4 senaryo yer almaktadır. Birinci senaryo “Gen terapisi” ile ilgili olup hazırlanan senaryonun altına “*Bu çiftin doğmamış çocuklarına hayvanlarda denenmiş, ancak henüz insanlarda kesin sonuçları alınmamış riskli bir uygulama yapılmasına onay vermesi yani gen tedavisi yaptırması sizce doğru*

*mudur? Neden?” ve “Zigot aşamasında gen tedavisi ile çocuğun cinsiyetini ve daha zeki olmasını sağlamak mümkündür. Aile çocuğun hemofili geni taşımamasının yanında erkek ve daha zeki olmasını da isteyebilir. Sizce bebeğin cinsiyetini ve zeka seviyesini de belirlemeleri doğru mudur? Neden?” şeklinde 2 soru sorularak öğrencilerin nasıl karar verdikleri ve bu kararlarının gerekçelerini açıklamaları istenmiştir.*

Testte yer alan ikinci senaryo “Klonlama” ile ilgili olup hazırlanan senaryonun altına *“Güney Kore’de insan klonlamasına izin verilmektedir. Ancak Amerika’da ve birçok Avrupa ülkesinde insan klonlanması tamamen yasaktır. Siz Birleşmiş Milletler de karar verici yetkide olsaydınız dünyada insan klonlanması ile ilgili nasıl bir karar verirdiniz? Neden?” ve “Zengin insanların kendi klonlarını oluşturduğunu ve bu klonlarını bir yerde kendi yedekleri olarak beklettiklerini düşünün. Herhangi bir hastalık ya da organ nakli gibi bir ihtiyaç halinde bu klonlarından faydalanacaklardır. Bu durumda insanların klonlanmasını nasıl buluyorsunuz? Neden?”* şeklinde 2 soru sorularak öğrencilerin nasıl karar verdikleri ve bu kararlarının gerekçelerini açıklamaları istenmiştir.

Testte yer alan üçüncü senaryo “GDO” ile ilgili olup hazırlanan senaryonun altına *“Siz UNESCO’nun başkanı olsaydınız, ABD’nin Afrika’ya GDO’lu mısırlar gönderme isteğiyle ilgili nasıl bir karar verirdiniz? Neden?”, “ABD ve İsrail gibi ülkeler, genetiği değiştirilmiş gıdaların yan etkilerini düşünmeksizin tüm dünyaya satışını gerçekleştirmektedir. Siz Türkiye Cumhuriyeti Tarım Bakanı olsanız bu gıdaların tohumlarının ülkemizde kullanılmasıyla ilgili nasıl bir karar verirdiniz? Neden?” ve “GDO’lu ürünlerin sadece insanlarda değil hayvanlarda da yem olarak kullanıldığı bilinmektedir. GDO’lu mısır gibi ürünlerin hayvanlarda yem olarak kullanılması ile ilgili nasıl bir karar verirdiniz? Neden?”* şeklinde 3 soru sorularak öğrencilerin nasıl karar verdikleri ve bu kararlarının gerekçelerini açıklamaları istenmiştir.

Testte yer alan dördüncü senaryo ise “İnsan Genom Projesi” ile ilgili olup hazırlanan senaryonun altına *“İnsanların genetik yapılarının ortaya çıkarılmasının yaygınlaştığı ve maliyetinin azaldığı bir dönemde örneğin 2050 yılında olduğunuzu düşünün. Bu dönemde herhangi bir şirkette işverensiniz ve şirketinizdeki bir kadroya eleman ihtiyacınız vardır. Bu kadroya eleman alırken başvuruların yetenekli ve deneyimli olmalarının yanında genetik yapılarını da öğrenmek istediniz. Sonuçlara göre en yetenekli ve deneyimli adayın ölümcül bir hastalığa neden olan gen taşıdığını ve beş yıl içinde bu hastalığa yakalanacağını kısa bir süre içinde de öleceğini öğrendiniz. Bir başka adayın ise bu adaya göre daha deneyimsiz olmasına rağmen herhangi bir hastalık*

*geni taşımadığını öğrendiniz. Hastalıklı gen taşıyan eleman oldukça yetenekli ve deneyimli olduğundan şirketinize çok önemli kazançlar getirecektir. Ancak kısa bir süre sonrada hastalanacağını düşünüp bu hastalığının işlerin aksamasına neden olacağını düşünmektesiniz. Bu durumda nasıl bir karar verirdiniz? Neden?” ve “Türkiye İstatistik Kurumu 2015 verilerine göre Türkiye’deki ortalama yaşam süresi 78 yıldır. Genetik mühendisleri insanlarda yaşlanmaya neden olan genin yerini tespit ederek insanlarda yaşam süresinin uzatılması ile ilgili çalışmalar yapmaktadır. Bu çalışmanın sonucuna göre insanların yaşam sürelerinin 250 yaşına kadar uzatılması mümkün olabilecektir. Şu an dünya nüfusu 7.5 milyarı aşmıştır. Siz insanların yaşam sürelerinin uzatılması ile ilgili nasıl bir karar verirdiniz? Neden?” şeklinde 2 soru sorularak öğrencilerin nasıl karar verdikleri ve bu kararlarının gerekçelerini açıklamaları istenmiştir.*

Karar verme beceri testinden elde edilen verilerin puanlanması amacıyla alan yazında uygun bir araç bulunamadığından araştırmacı tarafından geliştirilen dereceli puanlama anahtarı kullanılmıştır. Karar verme beceri testini değerlendirmek için sosyobilimsel konular ile ilgili yapılan araştırmalar incelenerek ve öğrencilerin verdikleri cevaplara yönelik yapılan içerik analizi ile rubrik (dereceli puanlama anahtarı) oluşturulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde “*GDO insan sağlığına zarar verebilir.*”, “*Nüfus artarsa hastalık artar.*”, “*Hayvanların ürünlerini tüketen insanlar etkilenir.*”, “*Yanlış gene müdahale edilirse her şey mahvolur.*” gibi cevapların bilimsel cevaplar olduğu; “*İnsanlar kadar hayvanlarda değerlidir.*”, “*Zengin, fakir ayrımı yapılmamalı, zenginler üstün görülmemeli.*”, “*Her şey doğal daha güzeldir.*” gibi cevapların ahlaki cevaplar olduğu; “*Böyle bir şeyi ancak Allah yapar.*”, “*Ülkemiz insanları sağlıklı olabilmeleri için doğal beslenmeli.*” gibi cevapların ideolojik cevaplar olduğu görülmüştür. Bu nedenle oluşturulan rubrikte “*Bilimsellik, Ahlaki ve İdeolojik*” boyutları yer almıştır. Daha sonra bu boyutlara yönelik kriterler belirlenmiştir. Her boyutta 3 kriter yer almaktadır. Karar verme beceri testini değerlendirmek için hazırlanan rubrik Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10

*Karar Verme Beceri Testine Yönelik Dereceli Puanlama Anahtarı*

		Hiç (0)	Kısmen (1)	Tamamen (2)
	<b>B1.</b> Bilimsel olarak doğru bir karardır.			
<b>Bilimsellik</b>	<b>B2.</b> Bilimsel olarak uygulanabilir bir karardır.			
	<b>B3.</b> Açıklamaların kendi içinde tutarlı olduğu mantıklı bir karardır.			
	<b>A1.</b> Doğal yaşamın sürdürülebilirliğini dikkate alan bir karardır.			
<b>Ahlaki</b>	<b>A2.</b> Canlıların yaşam haklarını, sağlığını önceleyen ve hassasiyet gösteren bir karardır.			
	<b>A3.</b> İnsanlar arası eşitlik temelli bir karardır.			
	<b>İ1.</b> Benimsenen inançlara (dini, geleneğe dayalı örf, adet gibi) dayandırılan bir karardır.			
<b>İdeolojik</b>	<b>İ2.</b> Sadece mensubu olunan küçük (aile, sınıf, zümre, okul, mahalle gibi) ya da büyük (şehir, ülke, millet gibi) toplulukların çıkarları doğrultusunda verilen bir karardır.			
	<b>İ3.</b> Sadece mensubu olunan küçük ya da büyük toplulukların dışındaki çevrelere karşı olumsuz önyargılardan hareketle verilen bir karardır.			

Tablo 10'da görüldüğü gibi hazırlanan rubrik Hiç (0), Kısmen (1), Tamamen (2) şeklinde derecelendirilmiştir. Testte yer alan her bir soru birbirinden bağımsız olarak değerlendirilerek puanlanmıştır. Örneğin gen terapisinin birinci sorusunda bilimsellik boyutuna göre puan alan öğrenci, gen terapisindeki ikinci soruda bilimsellik, ahlaki ya da ideolojik boyuta göre puan alabilir. Ayrıca öğrencilerin her bir soruya verdikleri cevaplar sadece bir boyut ile sınırlandırılmamıştır. Yani bir soruya verilen cevap hem bilimsellik boyutuna hem de ahlaki boyuta göre puan alabilir. Sorulan sorulara herhangi bir cevap



vermeyen öğrencilere 0 (Sıfır) puan; cevap verip verdiği cevabı bilimsellik ahlaki ya da ideolojik boyutlarındaki ifadeleri az/çok karşılayan öğrencilere 1 (Bir) puan ve cevabı boyutlardaki ifadeleri tam olarak karşılayan öğrencilere 2 (İki) puan verilmiştir. Karar verme beceri testinde yer alan dokuz soru bu şekilde puanlanmıştır. İdeolojik boyutu “siyasal ya da *toplumsal bir öğretiyi oluşturan düşünceler bütünü*” olduğundan karar verme becerisi üzerinde olumsuz etki oluşturacağından bu boyutta puanlamalar tersten kodlanarak toplam puan alınmıştır.

Karar verme beceri testinin güvenilirliğini tespit etmek amacıyla uygulama yapılan örneklem grubu içerisinde rastgele seçilen 50 karar verme beceri testi araştırmacı ve 1 alan uzman tarafından geliştirilen dereceli puanlama anahtarına göre okunmuş ve puanlanmıştır. Uzman ve araştırmacının verdikleri puanlar her bir senaryonun her bir sorusu için madde bazında ve boyut bazında karşılaştırılmıştır.

Tablo 11’de Gen terapisi senaryosu a maddesi, Tablo 12’de Gen terapisi b maddesi, Tablo 13’te Klonlama senaryosu a maddesi, Tablo 14’te Klonlama senaryosu b maddesi, Tablo 15’te GDO senaryosu a maddesi, Tablo 16’da GDO senaryosu b maddesi, Tablo 17’de GDO senaryosu c maddesi, Tablo 18’de İnsan Genom projesi senaryosu a maddesi ve Tablo 19’da İnsan Genom projesi senaryosu b maddesinde boyut ve madde bazında elde edilen pearson korelasyon katsayıları verilmiştir.

Tablolar incelendiğinde elde edilen Pearson Korelasyon katsayısının madde bazında .953 - 1.00 arasında, boyut bazında ise .968 - 1.00 arasında olduğu görülmüştür. Bu değerlere göre dereceli puanlama anahtarının güvenilirliğinin yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 11

*Gen terapisi senaryosu a maddesindeki soru için Karar Verme Beceri Testi güvenilirlik sonuçları (n=50)*

		Gen a B1(U)	Gen a B2(U)	Gen a B3(U)	Gen a BT(U)	Gen a A1(U)	Gen a A2(U)	Gen a A3 (U)	Gen a AT(U)	Gen a İ1 (U)	Gen a İ2 (U)	Gen a İ3 (U)	Gen a İT (U)
<b>Gen a B1 (A)</b>	Pearson Correlation	1.000											
	p	.000											
<b>Gen a B2 (A)</b>	Pearson Correlation		1.00										
	p		.000										
<b>Gen a B3 (A)</b>	Pearson Correlation			1.000									
	p			.000									
<b>Gen a BT (A)</b>	Pearson Correlation				1.000								
	p				.000								
<b>Gen a A1 (A)</b>	Pearson Correlation					1.000							
	p					.000							
<b>Gen a A2 (A)</b>	Pearson Correlation						.973						
	p						.000						
<b>Gen a A3 (A)</b>	Pearson Correlation							. <sup>a</sup>					
	p								.981				
<b>Gen a AT (A)</b>	Pearson Correlation								.000				
	p												
<b>Gen a İ1 (A)</b>	Pearson Correlation									. <sup>a</sup>			
	p												
<b>Gen a İ2 (A)</b>	Pearson Correlation										. <sup>a</sup>		
	p												
<b>Gen a İ3 (A)</b>	Pearson Correlation											. <sup>a</sup>	
	p												
<b>Gen a İT (A)</b>	Pearson Correlation												. <sup>a</sup>
	p												

“**Gen a B1(U)**” Uzmanın Gen Terapisi senaryosundaki a maddesinde yer alan soruya Bilimsellik boyutunun birinci kriterine verdiği puanı ifade etmektedir.

“**Gen a B2(U)**” Uzmanın Gen Terapisi senaryosundaki a maddesinde yer alan soruya Bilimsellik boyutunun ikinci kriterine verdiği puanı ifade etmektedir.

“**Gen a B3(U)**” Uzmanın Gen Terapisi senaryosundaki a maddesinde yer alan soruya Bilimsellik boyutunun üçüncü kriterine verdiği puanı ifade etmektedir.

“**Gen a BT (U)**” Uzmanın Gen Terapisi senaryosundaki a maddesinde yer alan soruya Bilimsellik boyutunda verdiği toplam puanı ifade etmektedir.

“**Gen a B1 (A)**” Araştırmacının Gen Terapisi senaryosundaki a maddesinde yer alan soruya Bilimsellik boyutunun birinci kriterine verdiği puanı ifade etmektedir.

“**Gen a B2(A)**” )” Araştırmacının Gen Terapisi senaryosundaki a maddesinde yer alan soruya Bilimsellik boyutunun ikinci kriterine verdiği puanı ifade etmektedir.

“**Gen a B3(A)**” )” Araştırmacının Gen Terapisi senaryosundaki a maddesinde yer alan soruya Bilimsellik boyutunun üçüncü kriterine verdiği puanı ifade etmektedir.

“**Gen a BT (A)**” )” Araştırmacının Gen Terapisi senaryosundaki a maddesinde yer alan soruya Bilimsellik boyutunda verdiği toplam puanı ifade etmektedir.

Tablo 12

*Gen terapisi senaryosu b maddesindeki soru için Karar Verme Beceri Testi güvenilirlik sonuçları (n=50)*

		Gen b B1 (U)	Gen b B2(U)	Gen b B3 (U)	Gen b BT(U)	Gen b A1(U)	Gen b A2(U)	Gen b A3(U)	Gen b AT (U)	Gen b İ1 (U)	Gen b İ2 (U)	Gen b İ3 (U)	Gen b İT (U)
<b>Gen b B1 (A)</b>	Pearson Correlation	1.000											
	p	.000											
<b>Gen b B2 (A)</b>	Pearson Correlation		1.000										
	p		.000										
<b>Gen b B3 (A)</b>	Pearson Correlation			.986									
	p			.000									
<b>Gen b BT (A)</b>	Pearson Correlation				.998								
	p				.000								
<b>Gen b A1 (A)</b>	Pearson Correlation					1.000							
	p					.000							
<b>Gen b A2 (A)</b>	Pearson Correlation						1.000						
	p						.000						
<b>Gen b A3 (A)</b>	Pearson Correlation							1.000					
	p							.000					
<b>Gen b AT (A)</b>	Pearson Correlation								1.000				
	p								.000				
<b>Gen b İ1 (A)</b>	Pearson Correlation									1.000			
	p									.000			
<b>Gen b İ2 (A)</b>	Pearson Correlation										1.000		
	p										.000		
<b>Gen b İ3 (A)</b>	Pearson Correlation											. <sup>a</sup>	
	p												
<b>Gen b İT (A)</b>	Pearson Correlation												1.000
	p												.000

Tablo 13

*Klonlama senaryosu a maddesindeki soru için Karar Verme Beceri Testi güvenilirlik sonuçları (n=50)*

		Klon a B1 (U)	Klon a B2 (U)	Klon a B3 (U)	Klon a BT (U)	Klon a A1 (U)	Klon a A2 (U)	Klon a A3 (U)	Klon a AT (U)	Klon a İ1 (U)	Klon a İ2 (U)	Klon a İ3 (U)	Klon a İT (U)
<b>Klon a B1</b> (A)	Pearson Correlation	1.000											
	p	.000											
<b>Klon a B2</b> (A)	Pearson Correlation		.987										
	p		.000										
<b>Klon a B3</b> (A)	Pearson Correlation			.985									
	p			.000									
<b>Klon a BT</b> (A)	Pearson Correlation				1.000								
	p				.000								
<b>Klon a A1</b> (A)	Pearson Correlation					.966							
	p					.000							
<b>Klon a A2</b> (A)	Pearson Correlation						1.000						
	p						.000						
<b>Klon a A3</b> (A)	Pearson Correlation							1.000					
	p							.000					
<b>Klon a AT</b> (A)	Pearson Correlation								.983				
	p								.000				
<b>Klon a İ1</b> (A)	Pearson Correlation									1.000			
	p									.000			
<b>Klon a İ2</b> (A)	Pearson Correlation										1.000		
	p										.000		
<b>Klon a İ3</b> (A)	Pearson Correlation											1.000	
	p											.000	
<b>Klon a İT</b> (A)	Pearson Correlation												1.000
	p												.000

Tablo 14

Klonlama senaryosu b maddesindeki soru için Karar Verme Beceri Testi güvenilirlik sonuçları (n=50)

		Klon b B1(U)	Klon b B2(U)	Klon b B3(U)	Klon b BT(U)	Klon b A1(U)	Klon b A2(U)	Klon b A3(U)	Klon b AT(U)	Klon b İ1(U)	Klon b İ2(U)	Klon b İ3(U)	Klon b İT(U)
<b>Klon b B1 (A)</b>	Pearson Correlation	1.000											
	p	.000											
<b>Klon b B2 (A)</b>	Pearson Correlation		1.000										
	p		.000										
<b>Klon b B3 (A)</b>	Pearson Correlation			1.000									
	p			.000									
<b>Klon b BT (A)</b>	Pearson Correlation				1.000								
	p				.000								
<b>Klon b A1 (A)</b>	Pearson Correlation					1.000							
	p					.000							
<b>Klon b A2 (A)</b>	Pearson Correlation						.986						
	p						.000						
<b>Klon b A3 (A)</b>	Pearson Correlation							1.000					
	p							.000					
<b>Klon b AT (A)</b>	Pearson Correlation								.992				
	p								.000				
<b>Klon b İ1 (A)</b>	Pearson Correlation									1.000			
	p									.000			
<b>Klon b İ2 (A)</b>	Pearson Correlation										. <sup>a</sup>		
	p												
<b>Klon b İ3 (A)</b>	Pearson Correlation											. <sup>a</sup>	
	p												
<b>Klon b İT (A)</b>	Pearson Correlation												.968
	p												.000

Tablo 15

GDO senaryosu a maddesindeki soru için Karar Verme Beceri Testi güvenilirlik sonuçları (n=50)

		GDO aB1(U)	GDO aB2(U)	GDO aB3(U)	GDO a BT(U)	GDO a A1(U)	GDO a A2(U)	GDO a A3(U)	GDO a AT(U)	GDO a İ1(U)	GDO a İ2(U)	GDO a İ3(U)	GDO a İT(U)
<b>GDO a B1</b> (A)	Pearson Correlation	.979											
	p	.000											
<b>GDO a B2</b> (A)	Pearson Correlation		1.000										
	p		.000										
<b>GDO a B3</b> (A)	Pearson Correlation			1.000									
	p			.000									
<b>GDO a BT</b> (A)	Pearson Correlation				.997								
	p				.000								
<b>GDO a A1</b> (A)	Pearson Correlation					1.000							
	p					.000							
<b>GDO a A2</b> (A)	Pearson Correlation						.984						
	p						.000						
<b>GDO a A3</b> (A)	Pearson Correlation							.903					
	p							.000					
<b>GDO a AT</b> (A)	Pearson Correlation								.950				
	p								.000				
<b>GDO a İ1</b> (A)	Pearson Correlation									.700			
	p									.000			
<b>GDO a İ2</b> (A)	Pearson Correlation										1.000		
	p										.000		
<b>GDO a İ3</b> (A)	Pearson Correlation											.927	
	p											.000	
<b>GDO a İT</b> (A)	Pearson Correlation												.932
	p												.000

Tablo 16

*GDO senaryosu b maddesindeki soru için Karar Verme Beceri Testi güvenilirlik sonuçları (n=50)*

		<b>GDO b B1(U)</b>	<b>GDO b B2(U)</b>	<b>GDO b B3(U)</b>	<b>GDO b BT(U)</b>	<b>GDO b A1(U)</b>	<b>GDO b A2(U)</b>	<b>GDO b A3(U)</b>	<b>GDO b AT(U)</b>	<b>GDO b İ1(U)</b>	<b>GDO b İ2(U)</b>	<b>GDO b İ3(U)</b>	<b>GDO b İT_(U)</b>
<b>GDO b B1 (A)</b>	Pearson Correlation	1.000											
	p	.000											
<b>GDO b B2 (A)</b>	Pearson Correlation		1.000										
	p		.000										
<b>GDO b B3 (A)</b>	Pearson Correlation			1.000									
	p			.000									
<b>GDO b BT (A)</b>	Pearson Correlation				1.000								
	p				.000								
<b>GDO b A1 (A)</b>	Pearson Correlation					.984							
	p					.000							
<b>GDO b A2 (A)</b>	Pearson Correlation						1.000						
	p						.000						
<b>GDO b A3 (A)</b>	Pearson Correlation							1.000					
	p							.000					
<b>GDO b AT (A)</b>	Pearson Correlation								.994				
	p								.000				
<b>GDO b İ1 (A)</b>	Pearson Correlation									1.000			
	p									.000			
<b>GDO b İ2 (A)</b>	Pearson Correlation										.958		
	p										.000		
<b>GDO b İ3 (A)</b>	Pearson Correlation											.963	
	p											.000	
<b>GDO b İT (A)</b>	Pearson Correlation												.960
	p												.000



Tablo 17

*GDO senaryosu c maddesindeki soru için Karar Verme Beceri Testi güvenilirlik sonuçları (n=50)*

		<b>GDO c B1(U)</b>	<b>GDO c B2(U)</b>	<b>GDO c B3(U)</b>	<b>GDO c BT(U)</b>	<b>GDO c A1(U)</b>	<b>GDO c A2(U)</b>	<b>GDO c A3(U)</b>	<b>GDO c AT(U)</b>	<b>GDO c İ1(U)</b>	<b>GDO c İ2(U)</b>	<b>GDO c İ3(U)</b>	<b>GDO c İT(U)</b>
<b>GDO c B1 (A)</b>	Pearson Correlation	1.000											
	p	.000											
<b>GDO c B2 (A)</b>	Pearson Correlation		.978										
	p		.000										
<b>GDO c B3 (A)</b>	Pearson Correlation			1.000									
	p			.000									
<b>GDO c BT (A)</b>	Pearson Correlation				.997								
	p				.000								
<b>GDO c A1 (A)</b>	Pearson Correlation					1.000							
	p					.000							
<b>GDO c A2 (A)</b>	Pearson Correlation						1.000						
	p						.000						
<b>GDO c A3 (A)</b>	Pearson Correlation							. <sup>a</sup>					
	p												
<b>GDO c AT (A)</b>	Pearson Correlation								1.000				
	p								.000				
<b>GDO c İ1 (A)</b>	Pearson Correlation									1.000			
	p									.000			
<b>GDO c İ2 (A)</b>	Pearson Correlation										1.000		
	p										.000		
<b>GDO c İ3 (A)</b>	Pearson Correlation											. <sup>a</sup>	
	p												
<b>GDO c İT (A)</b>	Pearson Correlation												1.000
	p												.000

Tablo 18

*İnsan genom projesi senaryosu a maddesindeki soru için Karar Verme Beceri Testi güvenilirlik sonuçları (n=50)*

		<b>İG a B1(U)</b>	<b>İG a B2(U)</b>	<b>İG a B3(U)</b>	<b>İG a BT(U)</b>	<b>İG a A1(U)</b>	<b>İG a A2(U)</b>	<b>İG a A3(U)</b>	<b>İG a AT(U)</b>	<b>İG a İ1(U)</b>	<b>İG a İ2(U)</b>	<b>İG a İ3(U)</b>	<b>İG a İT(U)</b>
<b>İG a B1 (A)</b>	Pearson Correlation	1.000											
	p	.000											
<b>İG a B2 (A)</b>	Pearson Correlation		1.000										
	p		.000										
<b>İG a B3 (A)</b>	Pearson Correlation			1.000									
	p			.000									
<b>İG a BT (A)</b>	Pearson Correlation				1.000								
	p				.000								
<b>İG a A1 (A)</b>	Pearson Correlation					1.000							
	p					.000							
<b>İG a A2 (A)</b>	Pearson Correlation						.974						
	p						.000						
<b>İG a A3 (A)</b>	Pearson Correlation							.968					
	p							.000					
<b>İG a AT (A)</b>	Pearson Correlation								.974				
	p								.000				
<b>İG a İ1 (A)</b>	Pearson Correlation									1.000			
	p									.000			
<b>İG a İ2 (A)</b>	Pearson Correlation										1.000		
	p										.000		
<b>İG a İ3 (A)</b>	Pearson Correlation												. <sup>a</sup>
	p												
<b>İG a İT (A)</b>	Pearson Correlation												1.000
	p												.000

Tablo 19

*İnsan genom projesi senaryosu b maddesindeki soru için Karar Verme Beceri Testi güvenilirlik sonuçları (n=50)*

		İG b B1(U)	İG b B2(U)	İG b B3(U)	İG b BT(U)	İG b A1(U)	İG b A2(U)	İG b A3(U)	İG b AT(U)	İG b İ1(U)	İG b İ2(U)	İG b İ3(U)	İG b İT(U)
İG b B1 (A)	Pearson Correlation	1.000											
	p	.000											
İG b B2 (A)	Pearson Correlation		.983										
	p		.000										
İG b B3 (A)	Pearson Correlation			1.000									
	p			.000									
İG b BT (A)	Pearson Correlation				.998								
	p				.000								
İG b A1 (A)	Pearson Correlation					1.000							
	p					.000							
İG b A2 (A)	Pearson Correlation						1.000						
	p						.000						
İG b A3 (A)	Pearson Correlation							. <sup>a</sup>					
	p												
İG b AT (A)	Pearson Correlation								1.000				
	p								.000				
İG b İ1 (A)	Pearson Correlation									1.000			
	p									.000			
İG b İ2 (A)	Pearson Correlation										1.000		
	p										.000		
İG b İ3 (A)	Pearson Correlation											. <sup>a</sup>	
	p												
İG b T (A)	Pearson Correlation												1.000
	p												.000

### 3.4. Verilerin Analizi

Araştırmada öncelikli olarak, bağımlı değişkenlere ait puanların bağımsız değişkenlerin alt birimlerinde dağılımı normallik varsayımı açısından incelenmiştir. Yapılan incelemede bağımsız değişkenlerin her bir alt birimine ait bağımlı değişken puanlarının Çarpıklık (Skewness) değerlerinin .057 ile .579 arasında değiştiği, Basıklık (Kurtosis) değerlerinin ise -.145 ile .838 arasında değiştiği görülmüştür. Normallik varsayımı için hesaplanan çarpıklık katsayısının  $\pm 1$  aralığında olması, puanların normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediğini göstermektedir (Büyüköztürk, 2011: 40). Bu nedenle, araştırmada yapılan analizlerde normallik varsayımını göz önünde bulunduran parametrik testler kullanılmıştır.

Veriler araştırmanın alt problemleri doğrultusunda betimsel istatistik analizleri (ortalama ve standart sapma) ile parametrik testlerden olan bağımsız örneklem t-testi, ilişkisiz örneklem için tek faktörlü ANOVA ve çoklu doğrusal regresyon analizi kullanılarak test edilmiştir.

Bağımsız değişkenler için ortalamalar arasındaki farkların karşılaştırılmasından önce puanların dağılımına ilişkin grup varyansların eşitliği Levene testi ile test edilmiştir. Cinsiyet, okul türü ve fen bilimleri öğretmeninin mezun olduğu bölüm değişkenleri için grup varyanslarının eşit dağıldığı durumlarda t-testinin varyansların eşit olduğunun varsayıldığı durumlar için hesaplanan t değeri kullanılmış, varyansların eşit olmadığı durumlarda ise t-testinin varyansların eşit olduğunun varsayılmadığı durumlar için hesaplanan t değeri kullanılmıştır. Öğrencilerin anne eğitim durumu, baba eğitim durumu ve fen bilimleri öğretmeninin meslekteki kıdemi değişkenleri için grup varyanslarının eşit dağıldığı durumlarda tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) testinden elde edilen F değeri kullanılmış, varyansların eşit olmadığı durumlarda ise Welch testi sonuçları kullanılmıştır (Sipahi, vd., 2010: 133).

İlişkisiz üç ve daha fazla grubun ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın bulunması halinde farkın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla çoklu karşılaştırma (post-hoc) testleri kullanılmıştır. Bu nedenle, grup varyanslarının eşit olduğu durumlarda tek yönlü ANOVA testinden sonra Scheffe testi, grup varyanslarının eşit olmadığı durumlarda ise Welch testinden sonra Dunnett's C testi kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2011: 49).

Grupların ortalamaları arasındaki farkların anlamlı olması her zaman bağımsız ve bağımlı değişken arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermez (Büyüköztürk vd., 2010).

Bu nedenle, ortalama puanlar karşılaştırılırken anlamlılık düzeyinin sorgulanmasında etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Etki büyüklüğünün hesaplanmasında genellikle eta-kare ( $\eta^2$ ) ve Cohen's d değeri kullanılır (Büyüköztürk, 2011: 44). Eta-kare ( $\eta^2$ ), “bağımsız değişkenin ya da faktörün bağımlı değişkendeki toplam varyansın ne kadarını açıkladığını” gösterir (Büyüköztürk, 2011: 44). 0.00 ile 1.00 arasında değer alan Eta-kare ( $\eta^2$ ), .01 için “küçük”, .06 için “orta” ve .14 için “geniş” etki büyüklüğü olarak yorumlanır (Büyüköztürk, 2011: 44). Bağımsız örneklem t-testi ve ilişkisiz örneklem için tek faktörlü ANOVA testlerinde eta kare korelasyon katsayısının hesaplanmasında aşağıdaki formüller kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2011:44,49).

Bağımsız örneklem t-testi:

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + (n_1 + n_2 - 2)}$$

İlişkisiz örneklem için tek faktörlü ANOVA:

$$\eta^2 = \frac{\text{Kareler Toplamı}_{\text{Gruplar arası}}}{\text{Kareler Toplamı}_{\text{Toplam}}}$$

Cohen'nin standardize edilmiş etki büyüklüğü indeksi olan d değeri “karşılaştırılan ortalamaların birbirlerinden kaç standart sapma uzaklaştıklarını yorumlamak” için kullanılır (Büyüköztürk, 2011: 44). Cohen's d değeri işaretine bakılmaksızın .2 için “küçük”, .5 için “orta” ve .8 “geniş” 1'in üzerinde olursa “çok büyük” etki büyüklüğü olarak yorumlanmış ve aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Büyüköztürk, 2011: 44; Can, 2014:141).

$$d = t \sqrt{\frac{N_1 + N_2}{N_1 \times N_2}}$$

Son olarak öğrencilerin biyoteknoloji bilgi düzeyleri, biyoteknoloji tutumları ve sosyobilimsel konularda karar verme becerileri arasındaki ilişkiyi test etmek amacıyla çoklu doğrusal regresyon analizi kullanılmıştır. Öğrencilerin sosyo-bilimsel konularda karar verme becerileri ile biyoteknoloji bilgileri ve biyoteknoloji tutumları arasındaki ilişkinin düzeyi incelenerek, öğrencilerin biyoteknoloji bilgileri ve biyoteknoloji tutumlarının sosyo-bilimsel konularda karar verme becerilerinin anlamlı bir yordayıcısı olup olmadığı test edilmiştir. Öncelikle yordayıcı değişkenler arasında *çoklu-bağılantılık* (*multicollinearity*) olarak tanımlanan sorunun olup olmadığı incelenmiştir. Çoklu

bağlantılılık, regresyon analizine dâhil edilen “bağımsız değişkenler arasında yüksek düzeyde ilişkilerin olması” şeklinde tanımlanabilir (Büyüköztürk, 2011: 100). Çoklu bağlantılılık sorununun var olup olmadığının kontrol etmek için yordayıcı değişkenler arasındaki ikili korelasyon katsayıları, regresyon analizi sonucunda elde edilen tolerans değerleri, varyans büyütme faktörü (VIF) değerleri ve durum indeks (CI) değerlerinin incelenebilir (Büyüköztürk, 2011). Yordayıcı değişkenler arasındaki ikili korelasyon değerinin “.80” ve üzerinde olması, regresyon analizi sonucunda elde edilen tolerans değerlerinin “.20” den düşük, VIF değerinin 10’dan yüksek ve CI değerinin de 30’dan yüksek çıkması bağımsız değişkenler arasında çoklu bağlantı sorununun var olduğunu gösterir (Büyüköztürk, 2011). Yapılan analizler sonucunda bağımsız değişkenlere ilişkin ikili korelasyon katsayılarının “.002” ile “.740” arasında değiştiği; tolerans değerlerinin “.741” ile “.980” arasında değiştiği, VIF değerlerinin “1.021” ile “1.349” arasında değiştiği, CI değerlerinin ise “1.00” ile “14.662” arasında değiştiği belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgular sonucunda araştırmanın veri seti için *çoklu-bağlantılılık* sorununun olmadığı belirlenmiş ve regresyon analizine devam edilmiştir.

Verilerin istatistiksel çözümlenmesinde SPSS 20.0 (Statistical Package for Social Sciences) paket programından ve AMOS programından yararlanılmış ve değerlendirmelerde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak alınmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin BTÖ’den aldıkları puanların yorumlanması amacıyla puan aralıkları belirlenmiş ve Tablo 20’de verilmiştir. Ölçekte her bir maddeye verilen değerler 1-5 arasında değişmektedir. Aralıkların eşit olduğu varsayımı ile ortalamalar için puan aralığı katsayısı 0.80 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 20

*Öğrencilerin Biyoteknoloji Tutum Ölçeğinden aldıkları puanların yorumlanması amacıyla kullanılan puan aralıkları*

Puan	Katılma Düzeyi	Aralıklar
1	Kesinlikle Katılmıyorum	1 – 1.80
2	Katılmıyorum	1.81 – 2.60
3	Orta Düzeyde Katılıyorum	2.61 – 3.40
4	Katılıyorum	3.41 – 4.20
5	Kesinlikle Katılıyorum	4.21 – 5.00

Araştırmada kullanılan 13 maddeden oluşan BTÖ'nin alt boyutlarına ilişkin puan aralıkları Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21  
*Biyoteknoloji Tutum Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puan Aralıkları*

Boyutlar	Min- Max puan	Her Boyut için Puan Aralıkları				
		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Orta Düzeyde Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Sağlık (3 Madde)	3-15	3-5.4	5.5-7.8	7.9-10.2	10.3-12.6	12.7-15
Gıda (5 Madde)	5-25	5-9	9.1-13.0	13.01-17.0	17.01-21.0	21.01-25
Klonlama (5 Madde)	5-25	5-9	9.1-13.0	13.01-17.0	17.01-21.0	21.01-25

Araştırmaya katılan öğrencilerin Karar verme beceri testinden aldıkları puanların yorumlanması amacıyla puan aralıkları belirlenmiş ve Tablo 22'de verilmiştir. Her bir maddeye verilen değerler her boyutta 3 kriter yer aldığı için 0-6 arasında değişmektedir. Aralıkların eşit olduğu varsayımı ile ortalamalar için puan aralığı katsayısı 2.00 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 22  
*Öğrencilerin Karar Verme Beceri Testinden aldıkları puanların yorumlanması amacıyla kullanılan puan aralıkları*

Puan	Katılma Düzeyi	Aralıklar
0	Hiç	0 – 2.00
1	Kısmen	2.1 – 4.00
2	Tamamen	4.1 – 6.00

Araştırmaya katılan öğrencilerin karar verme beceri testinden aldıkları puanların boyut bazında yorumlanması amacıyla puan aralıkları belirlenmiş ve Tablo 23'te verilmiştir. Karar Verme Beceri Testinde toplam 9 soru sorulmuş olup her bir boyuttan alınabilecek en fazla puan 6 olduğundan her boyutta alınabilecek puan 0-54 arasında değişmektedir. Aralıkların eşit olduğu varsayımı ile ortalamalar için puan aralığı katsayısı 18.00 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 23

*Karar Verme Beceri Testinin Alt Boyutlarına İlişkin Puan Aralıkları*

Boyutlar	Min-Max puan	Her Boyut için Puan Aralıkları		
		Hiç	Kısmen	Tamamen
Bilimsellik	0-54	0 – 18.0	18.1 – 36.0	36.1 – 54.0
Ahlaki	0-54	0 – 18.0	18.1 – 36.0	36.1 – 54.0
İdeolojik	0-54	0 – 18.0	18.1 – 36.0	36.1 – 54.0



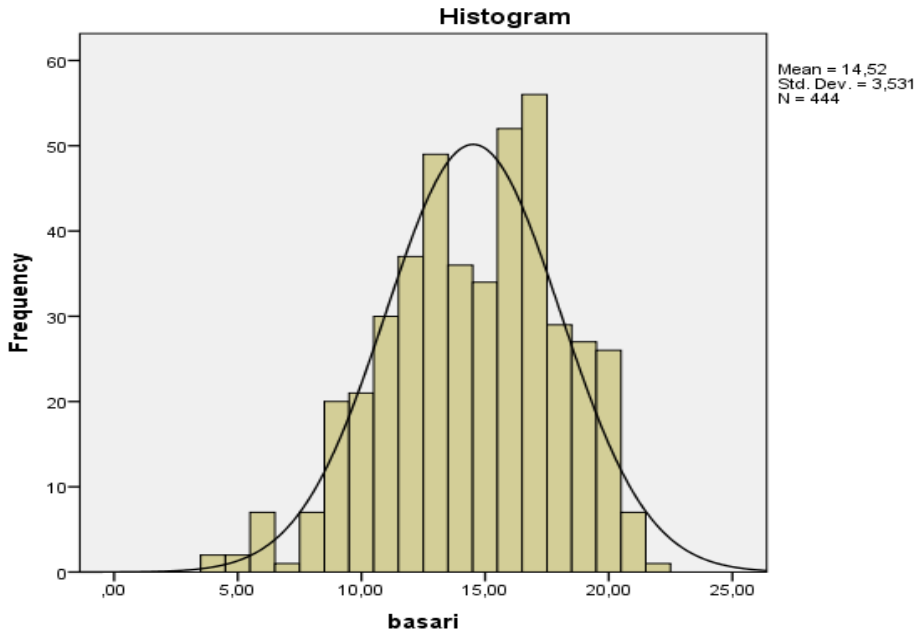
## BÖLÜM IV

### 4. BULGULAR ve YORUMLAR

Bu bölümde verilerin alt problemlere ilişkin istatistiksel analiz sonuçları tablolar halinde verilmiş ve bu analiz sonuçlarına göre yorumlar yapılmıştır.

#### 4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgileri ne düzeydedir?” şeklinde ifade edilen birinci alt problemle ilgili verilerden elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.



Şekil 5. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeylerine yönelik başarı testi puan dağılımı

Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan biyoteknoloji başarı testinde araştırmaya katılan 444 öğrencinin başarı puanları 4-22 arasında değişmektedir. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan başarı testinde öğrenciler tarafından alınan ortalama puan ( $\bar{X}$ ) 14.52, medyan 15 ve mod 17 olarak bulunmuştur. Ayrıca bu verilere göre skewness değeri -.351 ve kurtosis değeri -.316 olarak bulunmuştur.

#### 4.2 Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri cinsiyetlerine göre anlamlı bir fark göstermekte midir?” şeklinde ifade edilen alt probleme cevap bulmak amacıyla yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi sonuçları Tablo 24’te verilmiştir.

Tablo 24

*Ortaokul öğrencilerinin cinsiyetlerine göre biyoteknoloji bilgi düzeylerine ilişkin t-testi sonuçları (n=444)*

	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Biyoteknoloji Bilgi Düzeyleri	Erkek	183	14.56	3.65	442	-.251	.802
	Kız	261	14.48	3.44			

(Levene = .235, p = .628)

Tablo 24’teki t-testi sonucuna göre, Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık göstermemektedir [ $t(442) = -.251, p > .05$ ]. Bu bulguya göre Ortaokul öğrencilerinin cinsiyetlerine göre biyoteknoloji bilgi düzeylerinin benzer düzeyde olduğu söylenebilir. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde, kız (14.48) ve erkek (14.56) öğrencilerin biyoteknoloji bilgi düzeylerinin birbirine çok yakın oldukları görülmektedir.

### 4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri öğrenim gördükleri okul türüne göre anlamlı bir fark göstermekte midir?” şeklinde ifade edilen alt probleme cevap bulmak amacıyla yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi sonuçları Tablo 25’de verilmiştir.

Tablo 25

*Ortaokul öğrencilerinin öğrenim gördükleri okul türüne göre biyoteknoloji bilgi düzeylerine ilişkin t-testi sonuçları (n=444)*

	Okul türü	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Biyoteknoloji Bilgi Düzeyleri	Devlet	333	13.56	3.28	237.998	-12.604	.000*
	Özel	111	17.38	2.57			

(Levene = 10.551, p = .001)

\*p<.05

Tablo 25’teki t-testi sonucuna göre, Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri öğrenim gördükleri okul türüne göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir [t(237.998) = -12.604, p<.05]. Grupların aritmetik ortalamaları incelendiğinde özel okulda öğrenim gören öğrencilerin ( $\bar{X} = 17.38$ ) biyoteknoloji başarı puanlarının devlet okulunda öğrenim görenlere ( $\bar{X} = 13.56$ ) göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Hesaplanan eta kare değeri .26 olarak bulunmuştur. Buna göre biyoteknoloji bilgi düzeylerinde gözlenen varyansın yaklaşık % 26’sının öğrencilerin öğrenim gördükleri okul türüne bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Ayrıca hesaplanan Cohen d değeri ortalamalar arasındaki farkın yaklaşık 1,38 standart sapma kadar olduğunu göstermektedir. Hesaplanan her iki etki büyüklüğü değerine göre, öğrencilerin öğrenim gördükleri okul türü “geniş” bir etki büyüklüğüne sahiptir.

#### 4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri anne eğitim durumuna göre anlamlı bir fark göstermekte midir?” şeklinde ifade edilen alt probleme cevap bulmak amacıyla yapılan ilişkisiz örneklemler için tek faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 26’da verilmiştir.



Tablo 26

*Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyinin anne eğitim durumuna göre ANOVA sonuçları (n=444)*

Anne eğitim	N	X	SS	Varyans kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ort.	F	p	Fark (Scheffe)	$\eta^2$
Okuryazar değil	28	13.92	3.33	Gruplararası	1025.719	4	256.430	25.032	.000*		
İlkokul	108	13.12	2.97	Gruplarıçi	4497.136	439	10.244			1<5	
Ortaokul	83	13.19	3.24	Toplam	5522.856	443				2<5	0.19
Lise	101	14.43	3.58							3<5	
Üniversite	124	16.82	2.99							4<5	

(Levene = 2.372, p = .052)

(1 “Okuryazar değil”, 2 “İlkokul”, 3 “Ortaokul”, 4 “Lise”, 5 “Üniversite”)

\*p<.05

Tablo 26'daki ANOVA sonucuna göre, Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri anne eğitim durumuna göre anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir [ $F(4,439) = 25.032, p < .05$ ]. Farkın hangi gruplardan kaynaklandığını bulmak amacıyla yapılan Scheffe testi sonucunda, annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin biyoteknoloji bilgi puanları ( $\bar{X} = 16.82$ ), annesi okuryazar olmayan ( $\bar{X} = 13.92$ ), annesi ilkokul mezunu ( $\bar{X} = 13.12$ ), ortaokul mezunu ( $\bar{X} = 13.19$ ) ve lise mezunu ( $\bar{X} = 14.43$ ) olan öğrencilerin biyoteknoloji puanlarından yüksek olduğu görülmektedir. Hesaplanan etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) .19 olarak bulunmuştur. Bu değer ile birlikte sonuçlar değerlendirildiğinde, ortalamalar arasındaki farklılığın varyansı açıklama oranı açısından yeterince büyük olduğu (“geniş” etki büyüklüğü) söylenebilir.

#### **4.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri baba eğitim durumuna göre anlamlı bir fark göstermekte midir?” şeklinde ifade edilen alt probleme cevap bulmak amacıyla yapılan ilişkisiz örneklem için tek faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 27

*Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyinin baba eğitim durumuna göre ANOVA sonuçları (n=444)*

Baba eğitim	N	X	SS	Varyans kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ort.	F	p	Fark (Scheffe)	$\eta^2$
Okuryazar değil	12	14.08	3.05	Gruplararası	731.570	4	182.892	16.757	.000*		0.13
İlkokul	44	13.18	2.81	Gruplarıçi	4791.286	439	10.914			1<5	
Ortaokul	74	13.16	3.16	Toplam	5522.856	443				2<5	
Lise	123	13.58	3.60							3<5	
Üniversite	191	15.97	3.26							4<5	

(Levene = 1,331, p = .258)

(1 “Okuryazar değil”, 2 “İlkokul”, 3 “Ortaokul”, 4 “Lise”, 5 “Üniversite”)

\*p<.05

Tablo 27'deki ANOVA sonucuna göre, Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri baba eğitim durumuna göre anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir [ $F(4,439) = 16.757, p < .05$ ]. Farkın hangi gruplardan kaynaklandığını bulmak amacıyla yapılan Scheffe testi sonucunda, babası üniversite mezunu olan öğrencilerin biyoteknoloji bilgi puanları ( $\bar{X} = 15.97$ ), babası okuryazar olmayan ( $\bar{X} = 14.08$ ), babası ilkokul mezunu ( $\bar{X} = 13.18$ ), babası ortaokul mezunu ( $\bar{X} = 13.16$ ) ve babası lise mezunu ( $\bar{X} = 13.58$ ) olan öğrencilerin biyoteknoloji puanlarından yüksek olduğu görülmektedir. Hesaplanan etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) .13 olarak bulunmuştur. Bu değer ile birlikte sonuçlar değerlendirildiğinde, ortalamalar arasındaki farklılığın varyansı açıklama oranı açısından büyük olduğu (“orta” etki büyüklüğü) söylenebilir.

#### **4.6. Araştırmanın Altıncı Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri fen bilimleri öğretmeninin meslekteki kıdemine göre anlamlı bir fark göstermekte midir?” şeklinde ifade edilen alt probleme cevap bulmak amacıyla yapılan ilişkisiz örneklem için tek faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 28’de verilmiştir.



Tablo 28

*Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyinin fen bilimleri öğretmeninin meslekteki kıdemine göre ANOVA sonuçları (n=444)*

Meslekteki Kıdem	N	X	SS	Varyans kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ort.	F	p	Fark (Scheffe)	$\eta^2$
6-10 yıl	106	15.83	3.64	Gruplararası	855.080	3	285.027	26.868	.000*	3<1	0.15
11-15 yıl	124	15.87	3.00	Gruplarıçi	4667.776	440	10.609			3<2	
16-20 yıl	105	13.07	2.96	Toplam	5522.856	443				4<1	
21-25 yıl	109	13.08	3.39							4<2	

(Levene = 1.166, p = .322)

(1 “6-10 yıl”, 2 “11-15 yıl”, 3 “16-20 yıl”, 4 “21-25 yıl”)

\*p<.05

Tablo 28'deki ANOVA sonucuna göre, ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri fen bilimleri öğretmenin meslekteki kıdemine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir [ $F(3,440) = 26.868, p < .05$ ]. Farkın hangi gruplardan kaynaklandığını bulmak amacıyla yapılan Scheffe testi sonucunda, meslekteki kıdemi 6-10 yıl ( $\bar{X} = 15.83$ ) ve 11-15 yıl ( $\bar{X} = 15.87$ ) olan fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi puanlarının meslekteki kıdemi 16-20 yıl ( $\bar{X} = 13.07$ ) ve 21-25 yıl ( $\bar{X} = 13.08$ ) olan fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi puanlarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Hesaplanan etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) .15 olarak bulunmuştur. Bu değer ile birlikte sonuçlar değerlendirildiğinde, ortalamalar arasındaki farklılığın varyansı açıklama oranı açısından büyük olduğu (“geniş” etki büyüklüğü) söylenebilir.

#### 4.7. Araştırmanın Yedinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri fen bilimleri öğretmenin mezun olduğu bölüme göre anlamlı bir fark göstermekte midir?” şeklinde ifade edilen alt probleme cevap bulmak amacıyla yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi sonuçları Tablo 29’da verilmiştir.

Tablo 29

*Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri öğretmenin mezun olduğu bölüme göre biyoteknoloji bilgi düzeylerine ilişkin t-testi sonuçları (n=444)*

	Bölüm	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Biyoteknoloji Bilgi Düzeyleri	Fen Bilgisi	118	15.44	3.55	442	3.382	.001*
	Diğer	326	14.18	3.46			

(Levene = 0.043, p = .836)

\*p<.05

Tablo 29’daki t-testi sonucuna göre, Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri fen bilimleri öğretmenin mezun olduğu bölüme göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir [ $t(442) = 3.382, p < .05$ ]. Grupların aritmetik ortalamaları incelendiğinde Fen Bilgisi öğretmenliği mezunu öğretmenlerin öğrencilerinin ( $\bar{X} = 15.44$ ) biyoteknoloji başarı puanlarının diğer bölümlerden mezun

öğretmenlerin öğrencilerinin ( $\bar{X} = 14.18$ ) biyoteknoloji başarı puanlarından daha yüksek olduğu söylenebilir. Hesaplanan eta kare değeri .03 olarak bulunmuştur. Buna göre biyoteknoloji bilgi düzeylerinde gözlenen varyansın yaklaşık % 3'ünün öğrencilerin fen bilimleri öğretmenlerinin mezun oldukları bölüme bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Ayrıca hesaplanan Cohen d değeri ortalamalar arasındaki farkın yaklaşık .36 standart sapma kadar olduğunu göstermektedir. Hesaplanan her iki etki büyüklüğü değerine göre, öğrencilerin fen bilimleri öğretmenlerinin mezun oldukları bölüm “küçük” bir etki büyüklüğüne sahiptir.

#### **4.8. Araştırmanın Sekizinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumları ne düzeydedir?” şeklinde ifade edilen alt problemle ilgili bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 30

*Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutum ölçeğinden boyut ve madde bazında aldıkları puanlara ilişkin betimsel istatistikler (n=444)*

Boyut	Madde	Min-mak	$\bar{X}$	Düzye	SS
Sağlık	2. Genetiği değiştirilmiş hayvanlardan insanlara organ nakli yapılmasına <u>karşıyım</u> .*	1-5	3.59	Katılıyorum	1.53
	6. Genetiği değiştirilmiş hayvanlardan insanlara organ nakli yapılmasını onaylarım.	1-5	2.16	Katılmıyorum	1.31
	11. İnsanlar için ilaç üretiminde genetiği değiştirilmiş inek, kedi, fare vb. hayvanların kullanılmasını desteklerim.	1-5	2.25	Katılmıyorum	1.31
	<b>Toplam</b>	<b>3-15</b>	<b>6.83</b>	<b>Katılmıyorum</b>	<b>2.99</b>
Gıda	10. Besin değerini artırmak için besinlerin genetiğinin değiştirilmesini desteklerim.	1-5	2.42	Katılmıyorum	1.28
	3. Gübre ve tarım ilaçlarına bağımlılığı azaltmak için gıdaların genetiğinin değiştirilmesini onaylarım.	1-5	2.55	Katılmıyorum	1.26
	13. Daha uzun raf ömrüne sahip olması için sebze ve meyvelerin genetiğinin değiştirilmesini kabul ederim.	1-5	2.33	Katılmıyorum	1.37
	8. Dünyadaki açlık sorununa çözüm üretmesi amacıyla genetiği değiştirilmiş gıdaların üretilmesini desteklerim.	1-5	2.94	Orta Düzeyde Katılıyorum	1.38
	5. Yüksek besin değerine sahip olduğu için genetiği değiştirilmiş gıdalar tüketilmelidir.	1-5	2.16	Katılmıyorum	1.14
<b>Toplam</b>	<b>5-25</b>	<b>12.42</b>	<b>Katılmıyorum</b>	<b>4.26</b>	
Klonlama	12. İnsan dışındaki canlıların klonlanmasını desteklerim.	1-5	2.75	Orta Düzeyde Katılıyorum	1.31
	4. Nesli tükenmekte olan hayvanların klonlanmasını desteklerim.	1-5	3.75	Katılıyorum	1.29
	9. Bir canlıdan aynı kalıtsal özelliklere sahip olan başka bir canlı üretilmesini desteklerim.	1-5	2.80	Orta Düzeyde Katılıyorum	1.32
	1. Organ nakli için klonlama yapılmasını desteklerim.	1-5	3.57	Katılıyorum	1.23
	7. İnsanlara organ naklinde organ sağlanması için hayvanların klonlanmasını desteklerim.	1-5	2.41	Katılmıyorum	1.29
<b>Toplam</b>	<b>5-25</b>	<b>15.30</b>	<b>Orta Düzeyde Katılıyorum</b>	<b>3.99</b>	

Araştırmaya katılan öğrencilerin Biyoteknoloji Tutum Ölçeği alt boyutlarından aldıkları toplam puanlar “Sağlık” alt boyutu için  $\bar{X}$  =6.83; “Gıda” alt boyutu için  $\bar{X}$

=12.42 ve “Klon” alt boyutu için  $\bar{X}$  =15.30 olarak bulunmuştur. Ölçeğin alt boyutları için belirlenen puan aralıkları dikkate alındığında, Öğrencilerin “Sağlık” ve “Gıda” alt boyutlarına “katılmıyorum” düzeyinde puan verdikleri, “Klonlama” alt boyutuna ise “orta düzeyde katılıyorum” düzeyinde puan verdikleri görülmektedir.

#### 4.9. Araştırmanın Dokuzuncu Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumları cinsiyetlerine göre anlamlı bir fark göstermekte midir?” şeklinde ifade edilen alt probleme cevap bulmak amacıyla yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi sonuçları Tablo 31’de verilmiştir.

Tablo 31  
Ortaokul öğrencilerinin cinsiyetlerine göre biyoteknoloji tutumlarına ilişkin t-testi sonuçları (n=444)

Boyut	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Sağlık	Erkek	183	6.85	3.03	442	.128	.898
	Kız	261	6.81	2.97			
Gıda	Erkek	183	12.87	4.49	442	-1.902	.058
	Kız	261	12.10	4.07			
Klonlama	Erkek	183	14.87	4.15	442	1.945	.052
	Kız	261	15.61	3.84			

Sağlık (Levene = 0.052, p= .820); Gıda (Levene = 1.804, p= .180); Klonlama (Levene = 1.182, p= .278)

Tablo 31’deki t-testi sonucuna göre, ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının sağlık boyutu puanlarının cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır [ $t(442) = .128, p>.05$ ]. Bu bulguya göre ortaokul öğrencilerinin cinsiyetlerine göre biyoteknoloji tutumlarının sağlık boyutu puanlarının benzer düzeyde olduğu söylenebilir. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde, kız (6.81) ve erkek (6.85) öğrencilerin biyoteknoloji tutumlarının sağlık boyutu puanlarının birbirine çok yakın oldukları görülmektedir.

Aynı tabloda, ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının gıda boyutu puanlarının cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucu görülmektedir [ $t(442) = -1.902, p>.05$ ]. Bu bulguya göre ortaokul öğrencilerinin

cinsiyetlerine göre biyoteknoloji tutumlarının gıda boyutu puanlarının benzer düzeyde olduğu söylenebilir. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde, kız (12.10) ve erkek (12.87) öğrencilerin biyoteknoloji tutumlarının gıda boyutu puanlarının birbirine çok yakın oldukları görülmektedir.

Ayrıca ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının klonlama boyutu puanlarının cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucu görülmektedir [ $t(442) = 1.945, p > .05$ ]. Bu bulguya göre ortaokul öğrencilerinin cinsiyetlerine göre biyoteknoloji tutumlarının klonlama boyutu puanlarının benzer düzeyde olduğu söylenebilir. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde, kız (15.61) ve erkek (14.87) öğrencilerin biyoteknoloji tutumlarının klonlama boyutu puanlarının birbirine çok yakın oldukları görülmektedir.

#### 4.10. Araştırmanın Onuncu Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumları öğrenim gördükleri okul türüne göre anlamlı bir fark göstermekte midir?” şeklinde ifade edilen alt probleme cevap bulmak amacıyla yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi sonuçları Tablo 32’de verilmiştir.

Tablo 32

*Ortaokul öğrencilerinin öğrenim gördükleri okul türüne göre biyoteknoloji tutumlarına ilişkin t-testi sonuçları (n=444)*

Boyut	Okul türü	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Sağlık	Devlet	333	6.74	3.10	442	-1.023	.307
	Özel	111	7.08	2.66			
Gıda	Devlet	333	12.54	4.38	442	1.054	.292
	Özel	111	12.05	3.87			
Klonlama	Devlet	333	15.13	3.96	442	-1.604	.109
	Özel	111	15.83	4.04			

Sağlık (Levene = 3.238,  $p = .073$ ); Gıda (Levene = 1.236,  $p = .267$ ); Klonlama (Levene = 1.266,  $p = .261$ )

Tablo 32'deki t-testi sonucuna göre, ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının sağlık boyutu puanlarının öğrenim gördükleri okul türüne göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır [ $t(442) = -1.023, p > .05$ ]. Bu bulguya göre devlet ve özel ortaokullarının 8. sınıflarında öğrenim gören öğrencilerinin biyoteknolojinin sağlık boyutuna ilişkin tutumlarının benzer düzeyde oldukları söylenebilir. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde, devlet (6.74) ve özel (7.08) okullarda öğrenim gören öğrencilerin biyoteknoloji tutumlarının sağlık boyutu puanlarının birbirine çok yakın oldukları görülmektedir.

Aynı tabloda, ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının gıda boyutu puanlarının öğrenim gördükleri okul türüne göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucu görülmektedir [ $t(442) = 1.054, p > .05$ ]. Bu bulguya göre devlet ve özel ortaokullarının 8. sınıflarında öğrenim gören öğrencilerinin biyoteknolojinin gıda boyutuna ilişkin tutumlarının benzer düzeyde oldukları söylenebilir. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde, devlet (12.54) ve özel (12.05) okullarda öğrenim gören öğrencilerin biyoteknoloji tutumlarının gıda boyutu puanlarının birbirine çok yakın oldukları görülmektedir.

Ayrıca ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının klonlama boyutu puanlarının öğrenim gördükleri okul türüne göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucu görülmektedir [ $t(442) = -1.604, p > .05$ ]. Bu bulguya göre devlet ve özel ortaokullarının 8. sınıflarında öğrenim gören öğrencilerinin biyoteknolojinin klonlama boyutuna ilişkin tutumlarının benzer düzeyde oldukları söylenebilir. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde, devlet (15.13) ve özel (15.83) okullarda öğrenim gören öğrencilerin biyoteknoloji tutumlarının klonlama boyutu puanlarının birbirine çok yakın oldukları görülmektedir.

#### **4.11. Araştırmanın On Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumları anne eğitim durumuna göre anlamlı bir fark göstermekte midir?” şeklinde ifade edilen alt probleme cevap bulmak amacıyla yapılan ilişkisiz örneklem için tek faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 33'te verilmiştir.

Tablo 33

Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının anne eğitim durumuna göre ANOVA sonuçları (n=444)

Boyut	Anne eğitim	N	X	SS	Varyans kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ort.	F	p
Sağlık	Okuryazar değil	28	6.57	2.80	Gruplararası	40.651	4	10.163	1.132	.341
	İlkokul	108	6.44	2.87	Gruplarıçi	3942.688	439	8.981		
	Ortaokul	83	7.30	3.16						
	Lise	101	6.75	2.96	Toplam	3983.339	443			
	Üniversite	124	6.98	3.05						
Gıda	Okuryazar değil	28	12.53	4.20	Gruplararası	20.896	4	5.224	.286	.887
	İlkokul	108	12.18	4.37	Gruplarıçi	8032.034	439	18.296		
	Ortaokul	83	12.58	4.59						
	Lise	101	12.71	4.28	Toplam	8052.930	443			
	Üniversite	124	12.25	3.97						
Klonlama	Okuryazar değil	28	13.62	2.68	Gruplararası	121.029	4	30.257	1.916	.107
	İlkokul	108	14.97	3.84	Gruplarıçi	6933.801	439	15.795		
	Ortaokul	83	15.62	3.83						
	Lise	101	15.37	4.06	Toplam	7054.830	443			
	Üniversite	124	15.71	4.32						

Sağlık (Levene = .583, p= .675); Gıda (Levene = .516, p= .724); Klonlama (Levene = 1.859, p= .117)



Tablo 33'teki ANOVA sonucuna göre, ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının sağlık boyutu puanları anne eğitim durumuna göre anlamlı düzeyde farklılık göstermemektedir [ $F(4,439) = 1.132, p > .05$ ]. Bu bulguya göre annesi okuryazar olmayan, ilkokul mezunu, ortaokul mezunu, lise mezunu ve üniversite mezunu olan öğrencilerin biyoteknolojinin sağlık boyutuna ilişkin tutumlarının benzer düzeyde oldukları söylenebilir.

Aynı tabloda, ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının gıda boyutu puanlarının anne eğitim durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucu görülmektedir [ $F(4,439) = .286, p > .05$ ]. Bu bulguya göre annesi okuryazar olmayan, ilkokul mezunu, ortaokul mezunu, lise mezunu ve üniversite mezunu olan öğrencilerin biyoteknolojinin gıda boyutuna ilişkin tutumlarının benzer düzeyde oldukları söylenebilir.

Ayrıca ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının klonlama boyutu puanlarının anne eğitim durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucu görülmektedir [ $F(4,439) = 1.916, p > .05$ ]. Bu bulguya göre annesi okuryazar olmayan, ilkokul mezunu, ortaokul mezunu, lise mezunu ve üniversite mezunu olan öğrencilerin biyoteknolojinin klonlama boyutuna ilişkin tutumlarının benzer düzeyde oldukları söylenebilir.

#### **4.12. Araştırmanın On İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumları baba eğitim durumuna göre anlamlı bir fark göstermekte midir?” şeklinde ifade edilen alt probleme cevap bulmak amacıyla yapılan ilişkisiz örneklem için tek faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 34’te verilmiştir.

Tablo 34

Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının baba eğitim durumuna göre ANOVA sonuçları (n=444)

Boyut	Baba eğitim	N	X	SS	Varyans kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ort.	F	p
Sağlık	Okuryazar değil	12	7.66	3.17	Gruplararası	66.403	4	16.601	1.861	.116
	İlkokul	44	6.41	3.08	Gruplariçi	3916.935	439	8.922		
	Ortaokul	74	7.10	3.31						
	Lise	123	6.32	2.65	Toplam	3983.339	443			
	Üniversite	191	7.09	3.01						
Gıda	Okuryazar değil	12	13.00	5.16	Gruplararası	152.039	4	38.010	2.112	.078
	İlkokul	44	11.44	4.56	Gruplariçi	7900.891	439	17.997		
	Ortaokul	74	13.57	4.62						
	Lise	123	12.23	4.09	Toplam	8052.930	443			
	Üniversite	191	12.28	4.04						
Klonlama	Okuryazar değil	12	14.25	3.72	Gruplararası	72.120	4	18.030	1.160	.340
	İlkokul	44	14.95	3.69	Gruplariçi	6982.710	67.444	15.906		
	Ortaokul	74	15.54	3.35						
	Lise	123	14.85	3.65	Toplam	7054.830				
	Üniversite	191	15.65	4.46						

Sağlık (Levene = 1.015, p= .399); Gıda (Levene = .875, p= .479); Klonlama (Levene = 4.198, p= .002)

Tablo 34'teki ANOVA sonucuna göre, ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının sağlık boyutu puanları baba eğitim durumuna göre anlamlı düzeyde farklılık göstermemektedir [ $F(4,439) = 1.861, p > .05$ ]. Bu bulguya göre babası okuryazar olmayan, ilkokul mezunu, ortaokul mezunu, lise mezunu ve üniversite mezunu olan öğrencilerin biyoteknolojinin sağlık boyutuna ilişkin tutumlarının benzer düzeyde oldukları söylenebilir.

Aynı tabloda, ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının gıda boyutu puanlarının baba eğitim durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucu görülmektedir [ $F(4,439) = 2.112, p > .05$ ]. Bu bulguya göre babası okuryazar olmayan, ilkokul mezunu, ortaokul mezunu, lise mezunu ve üniversite mezunu olan öğrencilerin biyoteknolojinin gıda boyutuna ilişkin tutumlarının benzer düzeyde oldukları söylenebilir.

Ayrıca ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının klonlama boyutu puanlarının baba eğitim durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucu görülmektedir [Welch (4, 67.444) = 1.160,  $p > .05$ ]. Bu bulguya göre babası okuryazar olmayan, ilkokul mezunu, ortaokul mezunu, lise mezunu ve üniversite mezunu olan öğrencilerin biyoteknolojinin klonlama boyutuna ilişkin tutumlarının benzer düzeyde oldukları söylenebilir.

#### **4.13. Araştırmanın On Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumları fen bilimleri öğretmeninin meslekteki kıdemine göre anlamlı bir fark göstermekte midir?” şeklinde ifade edilen alt probleme cevap bulmak amacıyla yapılan ilişkisiz örneklem için tek faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 35'te verilmiştir.

Tablo 35

*Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının fen bilimleri öğretmeninin meslekteki kademeine göre ANOVA sonuçları (n=444)*

Boyut	Meslekteki Kadem	N	X	SS	Varyans kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ort.	F	p	Fark (Scheffe)	$\eta^2$
Sağlık	6-10 yıl	106	7.18	3.09	Gruplararası	62.359	3	20.786	2.333	.073		
	11-15 yıl	124	6.80	2.65	Gruplariçi	3920.979	440	8.911				
	16-20 yıl	105	7.13	3.16								
	21-25 yıl	109	6.23	3.05	Toplam	3983.339	443					
Gıda	6-10 yıl	106	13.23	4.09	Gruplararası	139.669	3	46.556	2.589	.052		
	11-15 yıl	124	11.68	4.09	Gruplariçi	7913.261	440	17.985				
	16-20 yıl	105	12.35	4.55								
	21-25 yıl	109	12.54	4.23	Toplam	8052.930	443					
Klonlama	6-10 yıl	106	16.28	4.09	Gruplararası	152.151	3	50.717	3.233	.022*	3<1	.02
	11-15 yıl	124	15.30	3.68	Gruplariçi	6902.679	440	15.688				
	16-20 yıl	105	14.78	4.17								
	21-25 yıl	109	14.86	3.92	Toplam	7054.830	443					

Sağlık (Levene = .701, p= .552); Gıda (Levene = .550, p= .648); Klon (Levene = .695, p= .555)

(1 “6-10 yıl”, 2 “11-15 yıl”, 3 “16-20 yıl”, 4 “21-25 yıl”)

\*p<.05

Tablo 35'teki ANOVA sonucuna göre, ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının sağlık boyutu puanları fen bilimleri öğretmenin meslekteki kıdemine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermemektedir [ $F(3,440) = 2.333, p>.05$ ]. Bu bulguya göre farklı mesleki kıdemde olan öğretmenlerin öğrencilerinin biyoteknolojinin sağlık boyutuna ilişkin tutumlarının benzer düzeyde oldukları söylenebilir.

Aynı tabloda, ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının gıda boyutu puanlarının fen bilimleri öğretmenin meslekteki kıdemine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucu görülmektedir [ $F(3,440) = 2.589, p>.05$ ]. Bu bulguya göre farklı mesleki kıdemde olan öğretmenlerin öğrencilerinin biyoteknolojinin gıda boyutuna ilişkin tutumlarının benzer düzeyde oldukları söylenebilir.

Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının klonlama boyutu puanlarının fen bilimleri öğretmenin meslekteki kıdemine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır [ $F(3, 440) = 3.233, p<.05$ ]. Farkın hangi gruplardan kaynaklandığını bulmak amacıyla yapılan Scheffe testi sonucunda, meslekteki kıdemi 6-10 yıl ( $\bar{X} = 16.28$ ) olan fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının klonlama boyutu puanlarının meslekteki kıdemi 16-20 yıl ( $\bar{X} = 14.78$ ) fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının klonlama boyutu puanlarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Hesaplanan etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) .02 olarak bulunmuştur. Bu değer ile birlikte sonuçlar değerlendirildiğinde, ortalamalar arasındaki farklılığın varyansı açıklama oranı açısından yeterince büyük olmadığı ("küçük" etki büyüklüğü) söylenebilir.

#### **4.14. Araştırmanın On Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

Araştırmada, "Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumları fen bilimleri öğretmenin mezun olduğu bölüme göre anlamlı bir fark göstermekte midir?" şeklinde ifade edilen alt probleme cevap bulmak amacıyla yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi sonuçları Tablo 36'da verilmiştir.

Tablo 36

*Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri öğretmeninin mezun olduğu bölüme göre biyoteknoloji tutumlarına ilişkin t-testi sonuçları (n=444)*

<b>Boyut</b>	<b>Bölüm</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SS</b>	<b>Sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Sağlık</b>	Fen Bilgisi	118	6.97	2.98	442	.579	.563
	Diğer	326	6.78	3.00			
<b>Gıda</b>	Fen Bilgisi	118	12.81	4.46	442	1.177	.240
	Diğer	326	12.27	4.18			
<b>Klonlama</b>	Fen Bilgisi	118	15.56	4.05	442	.820	.413
	Diğer	326	15.21	3.96			

Sağlık (Levene = .163, p= .687); Gıda (Levene = .887, p= .347); Klon (Levene = .348, p= .556)

Tablo 36'daki t-testi sonucuna göre, ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının sağlık boyutu puanlarının fen bilimleri öğretmeninin mezun olduğu bölüme göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır [t(442) = .579, p>.05]. Bu bulguya göre farklı bölümden mezun olan öğretmenlerin öğrencilerinin biyoteknolojinin sağlık boyutuna ilişkin tutumlarının benzer düzeyde oldukları söylenebilir.

Aynı tabloda, ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının gıda boyutu puanlarının fen bilimleri öğretmeninin mezun olduğu bölüme göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucu görülmektedir [t(442) = 1.177, p>.05]. Bu bulguya göre farklı bölümden mezun olan öğretmenlerin öğrencilerinin biyoteknolojinin gıda boyutuna ilişkin tutumlarının benzer düzeyde oldukları söylenebilir.

Ayrıca ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının klonlama boyutu puanlarının fen bilimleri öğretmeninin mezun olduğu bölüme göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucu görülmektedir [t(442) = .820, p>.05]. Bu bulguya göre farklı bölümden mezun olan öğretmenlerin öğrencilerinin biyoteknolojinin klonlama boyutuna ilişkin tutumlarının benzer düzeyde oldukları söylenebilir.

#### 4.15. Araştırmanın On Beşinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerileri ne düzeydedir?” şeklinde ifade edilen alt problemle ilgili bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 37

*Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerileri boyut ve madde bazında aldıkları puanlara ilişkin betimsel istatistikler (n=444)*

Boyut	Madde	Min- mak	$\bar{X}$	Düzyey	SS
Bilimsel	Gen Terapisi (a)	0-6	2.04	Kısmen	0.85
	Gen Terapisi (b)	0-6	1.04	Hiç	1.06
	Klonlama (a)	0-6	1.54	Hiç	1.02
	Klonlama (b)	0-6	1.37	Hiç	1.01
	GDO (a)	0-6	1.79	Hiç	1.90
	GDO (b)	0-6	1.72	Hiç	0.95
	GDO (c)	0-6	1.78	Hiç	0.92
	İnsan Genom Projesi (a)	0-6	0.89	Hiç	1.29
	İnsan Genom Projesi (b)	0-6	1.61	Hiç	1.12
	<b>Toplam</b>	<b>0-54</b>	<b>13.77</b>	<b>Hiç</b>	<b>5.91</b>
Ahlaki	Gen Terapisi (a)	0-6	0.90	Hiç	0.48
	Gen Terapisi (b)	0-6	0.70	Hiç	0.68
	Klonlama (a)	0-6	1.02	Hiç	0.61
	Klonlama (b)	0-6	1.05	Hiç	0.71
	GDO (a)	0-6	1.10	Hiç	0.54
	GDO (b)	0-6	0.93	Hiç	0.54
	GDO (c)	0-6	1.01	Hiç	0.53
	İnsan Genom Projesi (a)	0-6	0.20	Hiç	0.41
	İnsan Genom Projesi (b)	0-6	0.71	Hiç	0.56
	<b>Toplam</b>	<b>0-54</b>	<b>7.62</b>	<b>Hiç</b>	<b>2.72</b>
İdeolojik	Gen Terapisi (a)	0-6	0.0045	Hiç	0.06
	Gen Terapisi (b)	0-6	0.25	Hiç	0.47
	Klonlama (a)	0-6	0.05	Hiç	0.24
	Klonlama (b)	0-6	0.05	Hiç	0.24
	GDO (a)	0-6	0.07	Hiç	0.27
	GDO (b)	0-6	0.18	Hiç	0.41
	GDO (c)	0-6	0.01	Hiç	0.11
	İnsan Genom Projesi (a)	0-6	0.23	Hiç	0.42

İnsan Genom Projesi (b)	0-6	0.18	Hiç	0.41
<b>Toplam</b>	<b>0-54</b>	52,91	Hiç	1.37

Araştırmaya katılan öğrencilerin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerileri puanlarının “bilimsellik” alt boyutu için  $\bar{X} = 13.77$ ; “Ahlaki” alt boyutu için  $\bar{X} = 7.62$  ve “ideolojik” alt boyutu için  $\bar{X} = 52.91$  olarak bulunmuştur. Puan aralıkları dikkate alındığında, öğrencilerin bilimsellik, ahlaki ve ideolojik alt boyutlarına “Hiç” düzeyinde puan verdikleri görülmektedir.

#### 4.16. Araştırmanın On Altıncı Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerileri cinsiyetlerine göre anlamlı bir fark göstermekte midir?” şeklinde ifade edilen alt probleme cevap bulmak amacıyla yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi sonuçları Tablo 38’de verilmiştir.

Tablo 38

*Ortaokul öğrencilerinin cinsiyetlerine göre sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerileri ilişkin t-testi sonuçları (n=444)*

Boyut	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Bilimsellik	Erkek	183	13.27	5.81	442	1.489	.137
	Kız	261	14.12	5.96			
Ahlaki	Erkek	183	7.45	3.02	442	1.082	.280
	Kız	261	7.74	2.48			
İdeolojik	Erkek	183	52.80	1.43	442	.976	.330
	Kız	261	52.99	1.32			

Bilimsellik (Levene = 0.012, p= .913); Ahlaki (Levene = 2.464, p= .117); İdeolojik (Levene = 0.251, p= .616)

Tablo 38’deki t-testi sonucuna göre, ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu puanlarının cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır [t(442) = 1.489, p>.05]. Bu bulguya göre Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin cinsiyetlerine göre karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu puanlarının benzer düzeyde olduğu söylenebilir.



Aynı tabloda, ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ahlaki boyutu puanlarının cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucu görülmektedir [ $t(442) = 1.082, p > .05$ ]. Bu bulguya göre Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin cinsiyetlerine göre karar verme becerilerinin ahlaki boyutu puanlarının benzer düzeyde olduğu söylenebilir

Ayrıca ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ideolojik boyutu puanlarının cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucu görülmektedir [ $t(442) = .976, p > .05$ ]. Bu bulguya göre Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin cinsiyetlerine göre karar verme becerilerinin ideolojik boyutu puanlarının benzer düzeyde olduğu söylenebilir

#### 4.17. Araştırmanın On Yedinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerileri öğrenim gördükleri okul türüne göre anlamlı bir fark göstermekte midir?” şeklinde ifade edilen alt probleme cevap bulmak amacıyla yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi sonuçları Tablo 39’da verilmiştir.

Tablo 39

*Ortaokul öğrencilerinin öğrenim gördükleri okul türüne göre sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerine ilişkin t-testi sonuçları (n=444)*

Boyut	Okul türü	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Bilimsellik	Devlet	333	12.30	4.09	129.717	-7.450	.000*
	Özel	111	18.19	7.99			
Ahlaki	Devlet	333	6.93	1.94	132.328	-7.798	.000*
	Özel	111	9.70	3.56			
İdeolojik	Devlet	333	53.00	1.18	151.583	1.840	.068
	Özel	111	52.71	1.61			

Bilimsellik (Levene = 91.017,  $p = .00$ ); Ahlaki (Levene = 55.129,  $p = .00$ ); İdeolojik (Levene = 4.723,  $p = .030$ )

\* $p < .05$

Tablo 39’daki t-testi sonucuna göre, ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu puanlarının öğrenim

gördükleri okul türüne göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır [ $t(129.717) = -7.450, p < .05$ ]. Grupların aritmetik ortalamaları incelendiğinde özel okulda öğrenim gören öğrencilerin ( $\bar{X} = 18.19$ ) sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu puanlarının devlet okulunda öğrenim görenlere ( $\bar{X} = 12.30$ ) göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Hesaplanan eta kare değeri .11 olarak bulunmuştur. Buna göre sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin bilimsellik boyutunda gözlenen varyansın yaklaşık %11'inin öğrencilerin öğrenim gördükleri okul türüne bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Hesaplanan bu etki büyüklüğü değerine göre, öğrencilerin öğrenim gördükleri okul türü “orta” bir etki büyüklüğüne sahiptir. Ayrıca hesaplanan Cohen d değeri ortalamalar arasındaki farkın yaklaşık .14 standart sapma kadar olduğunu göstermektedir. Hesaplanan bu etki büyüklüğü değerine göre, öğrencilerin öğrenim gördükleri okul türü “geniş” bir etki büyüklüğüne sahiptir.

Ayrıca ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ahlaki boyutu puanlarının öğrenim gördükleri okul türüne göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştığı sonucu görülmektedir [ $t(132.328) = -7.798, p < .05$ ]. Grupların aritmetik ortalamaları incelendiğinde özel okulda öğrenim gören öğrencilerin ( $\bar{X} = 9.70$ ) sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ahlaki boyutu puanlarının devlet okulunda öğrenim görenlere ( $\bar{X} = 6.93$ ) göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Hesaplanan eta kare değeri .12 olarak bulunmuştur. Buna göre sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ahlaki boyutunda gözlenen varyansın yaklaşık %12'sinin öğrencilerin öğrenim gördükleri okul türüne bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Hesaplanan bu etki büyüklüğü değerine göre, öğrencilerin öğrenim gördükleri okul türü “orta” bir etki büyüklüğüne sahiptir. Ayrıca hesaplanan Cohen d değeri ortalamalar arasındaki farkın yaklaşık .82 standart sapma kadar olduğunu göstermektedir. Hesaplanan bu etki büyüklüğü değerine göre, öğrencilerin öğrenim gördükleri okul türü “geniş” bir etki büyüklüğüne sahiptir.

Aynı tabloda, ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ideolojik boyutu puanlarının öğrenim gördükleri okul türüne göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucu görülmektedir [ $t(151.583) = 1.840, p > .05$ ]. Bu bulguya göre devlet ve özel ortaokullarının 8. Sınıflarında öğrenim gören öğrencilerinin karar verme becerilerinin ideolojik boyutuna ilişkin puanlarının benzer düzeyde oldukları söylenebilir.

#### 4.18. Araştırmanın On Sekizinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, ‘‘Ortaokul ğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerileri anne eğitim durumlarına göre anlamlı bir fark göstermekte midir?’’ şeklinde ifade edilen alt probleme cevap bulmak amacıyla yapılan ilişkisiz örneklemler için tek faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 40’da verilmiştir.



Tablo 40

Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin anne eğitim durumuna göre ANOVA sonuçları (n=444)

	Anne eğitim	N	X	SS	Varyans kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ort.	F	p	Fark (Dunnett's C)	$\eta^2$
Bilimsellik	Okuryazar değil	28	12.60	5.44	Gruplararası	2247.451	4	561.863	14.895	.000*	1<5	.15
	İlkokul	108	11.67	3.53	Gruplarıçi	13235.475	140.217	30.149			2<5	
	Ortaokul	83	11.92	4.37	Toplam	15482.926					3<5	
	Lise	101	13.67	5.23							4<5	
	Üniversite	124	17.19	7.42								
Ahlaki	Okuryazar değil	28	7.60	3.25	Gruplararası	415.977	4	103.994	11.587	.000*	1<5	.13
	İlkokul	108	6.81	2.01	Gruplarıçi	2873.960	139.509	6.547			2<5	
	Ortaokul	83	7.06	1.86	Toplam	3289.937					3<5	
	Lise	101	7.08	2.23							4<5	
	Üniversite	124	9.15	3.33								
İdeolojik	Okuryazar değil	28	53.46	0.69	Gruplararası	16.666	4	4.167	4.294	.003*	4<1	.02
	İlkokul	108	52.98	1.26	Gruplarıçi	745.811	161.888	1.699			5<1	
	Ortaokul	83	53.08	1.08	Toplam	761.477						
	Lise	101	52.93	1.28								
	Üniversite	124	52.70	1.56								

Bilimsellik (Levene = 12.696, p= .00); Ahlaki (Levene = 7.165, p= .00); İdeolojik (Levene = 2.796, p= .026)

\*p&lt;.05

Tablo 40'taki ANOVA sonucuna göre, ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu puanlarının anne eğitim durumuna göre anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir [Welch (4, 140.217) = 14,895,  $p < .05$ ]. Farkın hangi gruplardan kaynaklandığını bulmak amacıyla yapılan Dunnett's C testi sonucunda, annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu puanları ( $\bar{X} = 17,19$ ), annesi okuryazar olmayan ( $\bar{X} = 12,60$ ), annesi ilkokul mezunu ( $\bar{X} = 11,67$ ), ortaokul mezunu ( $\bar{X} = 11,92$ ) ve lise mezunu ( $\bar{X} = 13,67$ ) olan öğrencilerin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu puanlarından yüksek olduğu görülmektedir. Hesaplanan etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) .15 olarak bulunmuştur. Bu değer ile birlikte sonuçlar değerlendirildiğinde, ortalamalar arasındaki farklılığın varyansı açıklama oranı açısından yeterince büyük olduğu ("geniş" etki büyüklüğü) söylenebilir.

Aynı tabloda, ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ahlaki boyutu puanlarının anne eğitim durumuna göre anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir [Welch (4, 139.509) = 11.587,  $p < .05$ ]. Farkın hangi gruplardan kaynaklandığını bulmak amacıyla yapılan Dunnett's C testi sonucunda, annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ahlaki boyutu puanları ( $\bar{X} = 9.15$ ), annesi okuryazar olmayan ( $\bar{X} = 7.60$ ), annesi ilkokul mezunu ( $\bar{X} = 6.81$ ), ortaokul mezunu ( $\bar{X} = 7.06$ ) ve lise mezunu ( $\bar{X} = 7.08$ ) olan öğrencilerin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ahlaki boyutu puanlarından yüksek olduğu görülmektedir. Hesaplanan etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) .13 olarak bulunmuştur. Bu değer ile birlikte sonuçlar değerlendirildiğinde, ortalamalar arasındaki farklılığın varyansı açıklama oranı açısından geniş yakın olduğu ("orta" etki büyüklüğü) söylenebilir.

Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ideolojik boyutu puanlarının anne eğitim durumuna göre anlamlı düzeyde farklılaştığı görülmektedir [Welch (4, 161.888) = 4.294,  $p < .05$ ]. Farkın hangi gruplardan kaynaklandığını bulmak amacıyla yapılan Dunnett's C testi sonucunda, annesi okuryazar olmayan öğrencilerin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ideolojik boyutu puanları ( $\bar{X} = 53.46$ ), annesi lise mezunu ( $\bar{X} = 52.93$ ) ve üniversite mezunu ( $\bar{X} = 52.70$ ) olan öğrencilerin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ideolojik boyutu puanlarından yüksek olduğu görülmektedir. Hesaplanan etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) .02 olarak bulunmuştur. Bu değer ile birlikte sonuçlar değerlendirildiğinde,

ortalamlar arasındaki farklılığın varyansı açıklama oranı açısından küçük olduğu (“küçük” etki büyüklüğü) söylenebilir.

#### **4.19. Araştırmanın On Dokuzuncu Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerileri baba eğitim durumlarına göre anlamlı bir fark göstermekte midir?” şeklinde ifade edilen alt probleme cevap bulmak amacıyla yapılan ilişkisiz örneklem için tek faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 41’de verilmiştir.



Tablo 41

*Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin baba eğitim durumuna göre ANOVA sonuçları (n=444)*

	Baba eğitim	N	X	SS	Varyans kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ort.	F	p	Fark (Dunnett's C)	$\eta^2$
Bilimsellik	Okuryazar değil	12	12.16	3.01	Gruplararası	1451.007	4	362.752	10.429	.000*	1<5	.09
	İlkokul	44	11.88	3.63	Gruplariçi	14031.918	73.547	31.963			2<5	
	Ortaokul	74	11.94	4.57	Toplam	15482.926					3<5	
	Lise	123	12.50	4.81							4<5	
	Üniversite	191	15.84	6.88								
Ahlaki	Okuryazar değil	12	8.66	2.99	Gruplararası	364.162	4	91.040	12.855	.000*	2<5	.11
	İlkokul	44	7.20	2.20	Gruplariçi	2925.775	66.883	6.665			3<5	
	Ortaokul	74	6.74	1.84	Toplam	3289.937					4<5	
	Lise	123	6.69	2.26								
	Üniversite	191	8.59	3.02								
İdeolojik	Okuryazar değil	12	53.66	0.49	Gruplararası	12.968	4	3.242	6.339	.000*	4<1	.02
	İlkokul	44	53.15	0.80	Gruplariçi	749.510	81.667	1.707			5<1	
	Ortaokul	74	53.09	1.13	Toplam	762.477						
	Lise	123	52.86	1.38								
	Üniversite	191	52.83	1.43								

Bilimsellik (Levene = 8.899, p= .00); Ahlaki (Levene = 4.014, p= .003); İdeolojik (Levene = 3.087, p= .016)

\*p<.05

Tablo 41'deki ANOVA sonucuna göre, ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu puanları baba eğitim durumuna göre anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir [Welch (4, 73.547) = 10.429,  $p < .05$ ]. Farkın hangi gruplardan kaynaklandığını bulmak amacıyla yapılan Dunnett's C testi sonucunda, babası üniversite mezunu olan öğrencilerin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu puanları ( $\bar{X} = 15.84$ ), babası okuryazar olmayan ( $\bar{X} = 12,16$ ), babası ilkokul mezunu ( $\bar{X} = 11,88$ ), ortaokul mezunu ( $\bar{X} = 11,94$ ) ve lise mezunu ( $\bar{X} = 12,50$ ) olan öğrencilerin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu puanlarından yüksek olduğu görülmektedir. Hesaplanan etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) .09 olarak bulunmuştur. Bu değer ile birlikte sonuçlar değerlendirildiğinde, ortalamalar arasındaki farklılığın varyansı açıklama oranı açısından geniş yakın olduğu ("orta" etki büyüklüğü) söylenebilir.

Aynı tabloda, ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ahlaki boyutu puanlarının baba eğitim durumuna göre anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir [Welch (4, 66.883) = 12.855,  $p < .05$ ]. Farkın hangi gruplardan kaynaklandığını bulmak amacıyla yapılan Dunnett's C testi sonucunda, babası üniversite mezunu olan öğrencilerin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ahlaki boyutu puanları ( $\bar{X} = 8,59$ ), babası ilkokul mezunu ( $\bar{X} = 7,20$ ), ortaokul mezunu ( $\bar{X} = 6,74$ ) ve lise mezunu ( $\bar{X} = 6,69$ ) olan öğrencilerin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ahlaki boyutu puanlarından yüksek olduğu görülmektedir. Hesaplanan etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) .11 olarak bulunmuştur. Bu değer ile birlikte sonuçlar değerlendirildiğinde, ortalamalar arasındaki farklılığın varyansı açıklama oranı açısından geniş yakın olduğu ("orta" etki büyüklüğü) söylenebilir.

Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ideolojik boyutu puanlarının baba eğitim durumuna göre anlamlı düzeyde farklılaştığı görülmektedir [Welch (4, 81.667) = 6.339,  $p < .05$ ]. Farkın hangi gruplardan kaynaklandığını bulmak amacıyla yapılan Dunnett's C testi sonucunda, babası okuryazar olmayan öğrencilerin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ideolojik boyutu puanları ( $\bar{X} = 53.66$ ), babası lise mezunu ( $\bar{X} = 52.86$ ) ve babası üniversite mezunu ( $\bar{X} = 52.83$ ) olan öğrencilerin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ideolojik boyutu puanlarından yüksek olduğu görülmektedir. Hesaplanan etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) .02 olarak bulunmuştur. Bu değer ile birlikte sonuçlar değerlendirildiğinde,



ortalamalar arasındaki farklılığın varyansı açıklama oranı açısından yeterince küçük olduğu (“küçük” etki büyüklüğü) söylenebilir.

#### **4.20. Araştırmanın Yirminci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerileri fen bilimleri öğretmeninin meslekteki kıdemine göre anlamlı bir fark göstermekte midir?” şeklinde ifade edilen alt probleme cevap bulmak amacıyla yapılan ilişkisiz örneklem için tek faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 42’de verilmiştir.



Tablo 42

*Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin fen bilimleri öğretmenin meslekteki kıdemine göre ANOVA sonuçları (n=444)*

	Meslekteki Kıdem	N	X	SS	Varyans kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ort.	F	p	Fark (Dunnett's C)	$\eta^2$
Bilimsellik	6-10 yıl	106	16.66	7.57	Gruplararası	2102.822	3	700.941	22.326	.000*	1>3	.13
	11-15 yıl	124	15.04	6.01	Gruplariçi	13380.103	238.126	30.409			1>4	
	16-20 yıl	105	11.40	3.63							2>3	
	21-25 yıl	109	11.79	3.76	Toplam	15482.926					2>4	
Ahlaki	6-10 yıl	106	8.08	3.09	Gruplararası	241.686	3	80.562	11.810	.000*	1>3	.07
	11-15 yıl	124	8.51	3.36	Gruplariçi	3048.251	238.926	6.928			1>4	
	16-20 yıl	105	6.76	1.74							2>3	
	21-25 yıl	109	7.00	1.75	Toplam	3289.937					2>4	
İdeolojik	6-10 yıl	106	52.93	1.22	Gruplararası	6.871	3	2.290	1.250	.290		
	11-15 yıl	124	52.75	1.58	Gruplariçi	755.607	240.868	1.717				
	16-20 yıl	105	53.02	1.35								
	21-25 yıl	109	53.07	0.94	Toplam	762.477						

Bilimsellik (Levene = 15.757, p= .00); Ahlaki (Levene = 13.762, p= .00); İdeolojik (Levene = 3.065, p= .028)

\*p<.05

Tablo 42'deki ANOVA sonucuna göre, ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu puanlarının fen bilimleri öğretmeninin meslekteki kıdemine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştığı sonucu görülmektedir [Welch (3, 238.126) = 22.326,  $p < .05$ ]. Farkın hangi gruplardan kaynaklandığını bulmak amacıyla yapılan Dunnett's C testi sonucunda, meslekteki kıdemi 6-10 yıl ( $\bar{X} = 16.66$ ) ve 11-15 yıl ( $\bar{X} = 15.04$ ) olan fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu puanlarının meslekteki kıdemi 16-20 yıl ( $\bar{X} = 11.40$ ) ve 21-25 yıl ( $\bar{X} = 11.79$ ) olan fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu puanlarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Hesaplanan etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) .13 olarak bulunmuştur. Bu değer ile birlikte sonuçlar değerlendirildiğinde, ortalamalar arasındaki farklılığın varyansı açıklama oranı açısından geniş yakın olduğu ("orta" etki büyüklüğü) söylenebilir.

Aynı tabloda, ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ahlaki boyutu puanlarının fen bilimleri öğretmeninin meslekteki kıdemine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştığı sonucu görülmektedir [Welch (3, 238.926) = 11.810,  $p < .05$ ]. Farkın hangi gruplardan kaynaklandığını bulmak amacıyla yapılan Dunnett's C testi sonucunda, meslekteki kıdemi 6-10 yıl ( $\bar{X} = 8.08$ ) ve 11-15 yıl ( $\bar{X} = 8.51$ ) olan fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ahlaki boyutu puanlarının meslekteki kıdemi 16-20 yıl ( $\bar{X} = 6.76$ ) ve 21-25 yıl ( $\bar{X} = 7.00$ ) olan fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu puanlarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Hesaplanan etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) .07 olarak bulunmuştur. Bu değer ile birlikte sonuçlar değerlendirildiğinde, ortalamalar arasındaki farklılığın varyansı açıklama oranı açısından küçük olduğu ("orta" etki büyüklüğü) söylenebilir.

Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ideolojik boyutu puanlarının fen bilimleri öğretmeninin meslekteki kıdemine göre anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir [Welch (4, 240.868) = 1.250,  $p > .05$ ]. Bu bulguya göre farklı mesleki kıdemde olan öğretmenlerin öğrencilerinin karar verme beceri testi ideolojik boyutuna ilişkin puanlarının benzer düzeyde oldukları söylenebilir.

#### 4.21. Araştırmanın Yirmi Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerileri fen bilimleri öğretmeninin mezun olduğu bölüme göre anlamlı bir fark göstermekte midir?” şeklinde ifade edilen alt probleme cevap bulmak amacıyla yapılan ilişkisiz örneklem için t-testi sonuçları Tablo 43’te verilmiştir.

Tablo 43

*Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri öğretmeninin mezun olduğu bölüme göre sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerine ilişkin t-testi sonuçları (n=444)*

Boyut	Bölüm	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Bilimsellik	Fen Bilgisi	118	13.61	5.60	442	-.339	.735
	Diğer	326	13.83	6.02			
Ahlaki	Fen Bilgisi	118	7.93	3.70	149.864	1.147	.253
	Diğer	326	7.51	2.26			
İdeolojik	Fen Bilgisi	118	52.66	1.73	152.720	-2.232	.027*
	Diğer	326	53.04	1.10			

Bilimsellik (Levene = .470, p= .49); Ahlaki (Levene = 20.013, p= .00); İdeolojik (Levene = 29.876, p= .00)

\*p<.05

Tablo 43’teki t-testi sonucuna göre, ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu puanlarının fen bilimleri öğretmeninin mezun olduğu bölüme göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucu görülmektedir [t(442) = -.339, p>.05]. Bu bulguya göre farklı bölümlerden mezun olan öğretmenlerin öğrencilerinin karar verme beceri testi bilimsellik boyutuna ilişkin puanlarının benzer düzeyde oldukları söylenebilir.

Aynı tabloda, ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ahlaki boyutu puanlarının fen bilimleri öğretmeninin mezun olduğu bölüme göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucu görülmektedir [t(149.864) = 1.147, p>.05]. Bu bulguya göre farklı bölümlerden mezun olan öğretmenlerin öğrencilerinin karar verme beceri testi ahlaki boyutuna ilişkin puanlarının benzer düzeyde oldukları söylenebilir.

Tablodaki verilere göre, ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ideolojik boyutu puanlarının fen bilimleri öğretmeninin mezun olduğu bölüme göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır görülmektedir [ $t(152.720) = 2.232, p < .05$ ]. Grupların aritmetik ortalamaları incelendiğinde diğer bölümlerden mezun olan fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerinin ( $\bar{X} = 53.04$ ) sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ideolojik boyutu puanlarının fen bilgisi öğretmenliği mezunu fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerine ( $\bar{X} = 52.66$ ) göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Hesaplanan eta kare değeri .01 olarak bulunmuştur. Buna göre sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ideolojik boyutunda gözlenen varyansın yaklaşık %1'inin öğrencilerin öğretmenlerinin mezun olduğu bölüme bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Ayrıca hesaplanan Cohen d değeri ortalamalar arasındaki farkın yaklaşık .23 standart sapma kadar olduğunu göstermektedir. Hesaplanan her iki etki büyüklüğü değerine göre, öğretmenlerin mezun oldukları bölüm “küçük” bir etki büyüklüğüne sahiptir.

#### **4.22. Araştırmanın Yirmi İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri ve biyoteknoloji tutumları (sağlık, gıda ve klonlama boyutları) ile sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerileri (bilimsellik, ahlaki ve ideolojik boyutları) arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” şeklinde ifade edilen alt probleme cevap bulmak amacıyla yapılan çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçları Tablo 44’te verilmiştir.

Tablo 44

*Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri ve biyoteknoloji tutumları (sağlık, gıda ve klonlama boyutları) ile sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerileri arasındaki ilişki için çoklu regresyon analizi sonuçları (n=444)*

	Değişken	B	Standart Hata <sub>B</sub>	$\beta$	t	p	İkili r	Kısmi r
BİLİMSELLİK	Sabit	-4.122	1.073		-3.842	.000*	-	-
	Bilgi	1.229	.054	.734	22.764	.000*	.740	.736
	Sağlık	-.070	.071	-.036	-9.996	.320	.013	-.047
	Gıda	-.073	.049	-.052	1.491	.137	-.042	-.071
	Klonlama	.094	.055	.064	1.718	.087	.125	.082
	R= .744, R <sup>2</sup> =.553, F(4,439) =135.813, p= .000							
AHLAKİ	Sabit	2.093	.626		3.346	.001*	-	-
	Bilgi	.406	.031	.526	12.894	.000*	.529	.524
	Sağlık	-.021	.041	-.023	-.516	.606	-.004	-.025
	Gıda	-.045	.028	-.070	-1.570	.117	-.066	-.075
	Klonlama	.022	.032	.033	.695	.488	.065	.033
	R= .534, R <sup>2</sup> =.285, F(4,439) =43.744, p= .000							
İDEOLOJİK	Sabit	53.420	.352		151.779	.000*	-	-
	Bilgi	-.052	.018	-.140	-2.933	.004*	-.129	-.139
	Sağlık	-.013	.023	-.030	-.573	.567	-.007	-.027
	Gıda	-.009	.016	-.029	-.551	.582	-.002	-.026
	Klonlama	.031	.018	.095	1.726	.085	.053	.082
	R= .152, R <sup>2</sup> =.023, F(4,439) =2.613, p= .035							

Yordayıcı değişkenlerle (biyoteknoloji bilgi, biyoteknoloji tutumunun alt boyutları olan sağlık, gıda ve klonlama), sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerisinin bilimsellik boyutu değişkeni arasındaki ikili ve kısmi korelasyonlar incelendiğinde, biyoteknoloji bilgisi ve sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerisinin bilimsellik boyutu arasında pozitif ve yüksek düzeyde bir ilişkinin (r=.740) olduğu, diğer değişkenler kontrol edildiğinde iki değişken arasındaki ilişkinin r=.736 olarak hesaplandığı görülmektedir. Biyoteknolojiye yönelik tutumun sağlık boyutu ve sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerisinin bilimsellik boyutu arasında pozitif ve düşük düzeyde bir ilişkinin (r= .013) olduğu, diğer değişkenler kontrol edildiğinde iki değişken arasındaki ilişkinin r=-.047 olarak hesaplandığı görülmektedir. Biyoteknolojiye yönelik tutumun gıda boyutu ve sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerisinin bilimsellik boyutu arasında negatif ve düşük düzeyde bir ilişkinin (r= -.042) olduğu, diğer değişkenler kontrol edildiğinde iki değişken arasındaki ilişkinin r=-.071 olarak

hesaplandığı görülmektedir. Biyoteknolojiye yönelik tutumun klonlama boyutu ve sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerisinin bilimsellik boyutu arasında pozitif ve düşük düzeyde bir ilişkinin ( $r = .125$ ) olduğu, diğer değişkenler kontrol edildiğinde iki değişken arasındaki ilişkinin  $r = .082$  olarak hesaplandığı görülmektedir.

Biyoteknoloji bilgi, biyoteknoloji tutumunun alt boyutları olan sağlık, gıda ve klonlama değişkenleri birlikte, öğrencilerin sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu puanları ile yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki göstermektedir,  $R = .744$ ,  $R^2 = .553$ ,  $p < .05$ . Biyoteknoloji bilgi, biyoteknoloji tutumunun alt boyutları olan sağlık, gıda ve klonlama değişkenleri birlikte, öğrencilerin sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerilerinin bilimsellik boyutundaki toplam varyansın yaklaşık % 55'ini açıklamaktadır.

Standardize edilmiş regresyon katsayısına ( $\beta$ ) göre yordayıcı değişkenlerin sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerisinin bilimsellik boyutuna etkisine ilişkin önem sırası biyoteknoloji bilgisi, biyoteknoloji tutumunun alt boyutları olan klonlama, gıda ve sağlıktır. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise biyoteknoloji bilgisi sosyo-bilimsel konularda karar verme becerisinin bilimsellik boyutu üzerinde önemli (anlamlı) bir yordayıcı olduğu görülmektedir. Biyoteknoloji tutumunun alt boyutları olan sağlık, gıda ve klonlama değişkenleri önemli bir etkiye sahip değildir.

Yordayıcı değişkenlerle (biyoteknoloji bilgi, biyoteknoloji tutumunun alt boyutları olan sağlık, gıda ve klonlama), sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerisinin ahlaki boyutu değişkeni arasındaki ikili ve kısmi korelasyonlar incelendiğinde, biyoteknoloji bilgisi ve sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerisinin ahlaki boyutu arasında pozitif ve orta düzeyde bir ilişkinin ( $r = .529$ ) olduğu, diğer değişkenler kontrol edildiğinde iki değişken arasındaki ilişkinin  $r = .524$  olarak hesaplandığı görülmektedir. Biyoteknolojiye yönelik tutumun sağlık boyutu ve sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerisinin ahlaki boyutu arasında negatif ve düşük düzeyde bir ilişkinin ( $r = -.004$ ) olduğu, diğer değişkenler kontrol edildiğinde iki değişken arasındaki ilişkinin  $r = -.025$  olarak hesaplandığı görülmektedir. Biyoteknolojiye yönelik tutumun gıda boyutu ve sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerisinin ahlaki boyutu arasında negatif ve düşük düzeyde bir ilişkinin ( $r = -.066$ ) olduğu, diğer değişkenler kontrol edildiğinde iki değişken arasındaki ilişkinin  $r = -.075$  olarak hesaplandığı görülmektedir. Biyoteknolojiye yönelik tutumun klonlama boyutu ve sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerisinin ahlaki boyutu arasında pozitif ve düşük düzeyde bir

ilişkinin ( $r = .065$ ) olduğu, diğer değişkenler kontrol edildiğinde iki değişken arasındaki ilişkinin  $r = .033$  olarak hesaplandığı görülmektedir.

Biyoteknoloji bilgi, biyoteknoloji tutumunun alt boyutları olan sağlık, gıda ve klonlama değişkenleri birlikte, öğrencilerin sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerilerinin ahlaki boyutu puanları ile orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki göstermektedir,  $R = .534$ ,  $R^2 = .285$ ,  $p < .05$ . Biyoteknoloji bilgi, biyoteknoloji tutumunun alt boyutları olan sağlık, gıda ve klonlama değişkenleri birlikte, öğrencilerin sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerilerinin ahlaki boyutundaki toplam varyansın yaklaşık % 29'unu açıklamaktadır.

Standardize edilmiş regresyon katsayısına ( $\beta$ ) göre yordayıcı değişkenlerin sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerisinin ahlaki boyutuna etkisine ilişkin önem sırası biyoteknoloji bilgisi, biyoteknoloji tutumunun alt boyutları olan gıda, klonlama ve sağlıktır. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise biyoteknoloji bilgisi sosyo-bilimsel konularda karar verme becerisinin bilimsellik boyutu üzerinde önemli (anlamlı) bir yordayıcı olduğu görülmektedir. Biyoteknoloji tutumunun alt boyutları olan sağlık, gıda ve klonlama değişkenleri önemli bir etkiye sahip değildir.

Yordayıcı değişkenlerle (biyoteknoloji bilgi, biyoteknoloji tutumunun alt boyutları olan sağlık, gıda ve klonlama), sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerisinin ideolojik boyutu değişkeni arasındaki ikili ve kısmi korelasyonlar incelendiğinde, biyoteknoloji bilgisi ve sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerisinin ideolojik boyutu arasında negatif ve düşük düzeyde bir ilişkinin ( $r = -.129$ ) olduğu, diğer değişkenler kontrol edildiğinde iki değişken arasındaki ilişkinin  $r = -.139$  olarak hesaplandığı görülmektedir. Biyoteknolojiye yönelik tutumun sağlık boyutu ve sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerisinin ideolojik boyutu arasında negatif ve düşük düzeyde bir ilişkinin ( $r = -.007$ ) olduğu, diğer değişkenler kontrol edildiğinde iki değişken arasındaki ilişkinin  $r = -.027$  olarak hesaplandığı görülmektedir. Biyoteknolojiye yönelik tutumun gıda boyutu ve sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerisinin ideolojik boyutu arasında negatif ve düşük düzeyde bir ilişkinin ( $r = -.002$ ) olduğu, diğer değişkenler kontrol edildiğinde iki değişken arasındaki ilişkinin  $r = -.026$  olarak hesaplandığı görülmektedir. Biyoteknolojiye yönelik tutumun klonlama boyutu ve sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerisinin ideolojik boyutu arasında pozitif ve düşük düzeyde bir ilişkinin ( $r = .053$ ) olduğu, diğer değişkenler kontrol edildiğinde iki değişken arasındaki ilişkinin  $r = .082$  olarak hesaplandığı görülmektedir.



Biyoteknoloji bilgi, biyoteknoloji tutumunun alt boyutları olan sağlık, gıda ve klonlama değişkenleri birlikte, öğrencilerin sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerilerinin ideolojik boyutu puanları ile yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki göstermektedir,  $R = .152$ ,  $R^2 = .023$ ,  $p < .05$ . Biyoteknoloji bilgi, biyoteknoloji tutumunun alt boyutları olan sağlık, gıda ve klonlama değişkenleri birlikte, öğrencilerin sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerilerinin ideolojik boyutundaki toplam varyansın yaklaşık % 2'sini açıklamaktadır.

Standardize edilmiş regresyon katsayısına ( $\beta$ ) göre yordayıcı değişkenlerin sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerisinin ideolojik boyutuna etkisine ilişkin önem sırası biyoteknoloji bilgisi, biyoteknoloji tutumunun alt boyutları olan klonlama, sağlık ve gıdadır. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise biyoteknoloji bilgisi sosyo-bilimsel konularda karar verme becerisinin ideolojik boyutu üzerinde önemli (anlamlı) bir yordayıcı olduğu görülmektedir. Biyoteknoloji tutumunun alt boyutları olan sağlık, gıda ve klonlama değişkenleri önemli bir etkiye sahip değildir.

## BÖLÜM V

### 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde; alt problemler doğrultusunda yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara yer verilmiş olup bu sonuçlar literatürdeki benzer çalışmalar kapsamında tartışılmıştır. Ayrıca bu alanda yapılabilecek araştırmalara ilişkin önerilere yer verilmiştir.

#### 5.1. Sonuçlar

##### 5.1.1. Biyoteknoloji Bilgi Düzeyine İlişkin Sonuçlar

a. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeylerinin orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Alanyazında çalışmada elde edilen bu sonucu destekler nitelikte olan araştırmalar mevcuttur. Bilen ve Özel (2012) üstün yetenekli öğrencilerin çoğunluğunun GDO'yu bildikleri, Özden vd. (2013) 8. sınıf öğrencilerinin genel olarak GDO ile ilgili yeterli bilgiye sahip oldukları, Özel vd. (2009) lise öğrencilerinin biyoteknoloji uygulamaları ile ilgili orta seviyede bilgiye sahip oldukları, Fonseca vd. (2011) lise öğrencilerinin biyoteknoloji bilginin orta düzeyde olduğu, Darçın (2011) üniversite öğrencilerinin çoğunluğunun yeterli bilgiye sahip olduğu, Yüce (2011) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgilerinin orta düzeyde olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Bu bulgunun aksine Demir ve Düzleyen (2012) ile Doğru (2010) 8. sınıf öğrencilerinin biyoteknoloji bilgilerinin düşük düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir. Öcal, vd., (2014) 8. sınıf öğrencilerinin genetik mühendisliği konusundaki bilgilerinin genel olarak eksik ya da hatalı olduğu, Vanderschuren vd. (2010) lise öğrencilerin biyoteknoloji konuları hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları, Prokop vd. (2007) Slovakyalı üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi seviyelerinin yetersiz olduğu, Lamanauskas

ve Makarskaite-Petkevičienė (2008) öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgilerini yetersiz olduğu, Sürmeli ve Şahin (2009) üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji ile ilgili bilgilerinin zayıf olduğu, Aktaş (2020) sınıf öğretmeni adaylarının GDO'lara yönelik bilgilerinin düşük olduğu, Oğur, vd., (2017) üniversite öğrencilerinin GDO bilgilerinin yetersiz olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Araştırmada öğrencilerin biyoteknoloji bilgi düzeylerinin çeşitli (cinsiyet, okul türü, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu, fen bilimleri öğretmenin mesleki kıdemi ve öğretmenin mezun olduğu bölüm) değişkenler açısından farklılaşp farklılaşmadığı araştırılmıştır.

b. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeylerinin cinsiyetlerine göre anlamlı düzeyde farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Literatürde bu alanda yapılan çalışmalarda bu bulguyu destekler çalışmalara rastlanmıştır. Arslankara (2019), Yüce (2011) ve Darçın (2011) fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi düzeylerinin cinsiyetlerine göre farklılaşmadığı, Türkmen ve Darçın (2007) çalışmalarında, fen bilgisi öğretmen adaylarının ve sınıf öğretmeni adaylarının popüler biyoteknoloji konularındaki bilgi seviyelerinde cinsiyete göre bir farklılık gözlenmediği, Özel vd. (2009) çalışmalarında, lise öğrencilerinin biyoteknoloji uygulamaları ile ilgili bilgi seviyelerinin cinsiyetten etkilenmediği sonucuna ulaşmışlardır.

Ancak Prokop vd. (2007) çalışmalarında, Slovakyalı üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeylerinin cinsiyetlerine göre farklılaştığı sonucuna ulaşmışlardır. erkek öğrencilerin biyoteknoloji bilgi düzeylerinin kız öğrencilerin biyoteknoloji bilgi düzeylerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

c. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri öğrenim gördükleri okul türüne göre anlamlı düzeyde farklılaşmıştır. Özel okulda öğrenim gören öğrencilerin biyoteknoloji bilgi düzeylerinin devlet okulunda öğrenim gören öğrencilere göre daha yüksek çıktığı görülmüştür. Farkın etki büyüklüğü “geniş” olarak hesaplanmıştır.

d. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri anne eğitim durumuna göre farklılık göstermektedir. Annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin biyoteknoloji bilgi puanlarının, annesi okuryazar olmayan, annesi ilkokul mezunu, ortaokul mezunu ve lise mezunu olan öğrencilerin biyoteknoloji bilgi puanlarından yüksek olduğu görülmüştür. Farkın etki büyüklüğü “geniş” olarak hesaplanmıştır.

e. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeylerinin baba eğitim durumuna göre farklılık gösterdiği bulunmuştur. Babası üniversite mezunu olan öğrencilerin biyoteknoloji bilgi puanlarının, babası okuryazar olmayan, babası ilkokul mezunu, babası

ortaokul mezunu ve babası lise mezunu olan öğrencilerin biyoteknoloji puanlarından yüksek olduğu tespit edilmiştir. Farkın etki büyüklüğü “orta” olarak hesaplanmıştır.

f. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri fen bilimleri öğretmenin meslekteki kıdemine göre farklılık göstermektedir. Meslekteki kıdemi 6-10 yıl ve 11-15 yıl olan fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi puanlarının meslekteki kıdemi 16-20 yıl ve 21-25 yıl olan fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi puanlarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Farkın etki büyüklüğü “geniş” olarak hesaplanmıştır.

İlgili alanyazında öğrencilerin biyoteknoloji bilgileri fen bilimleri öğretmenlerin mesleki kıdemlerine göre farklılaşp farklılaşmadığını tespit eden çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak biyoteknoloji konularını içeren derslerin ilk defa fen bilgisi öğretmenliği lisans programında 2006 güz yarıyılı itibariyle üçüncü sınıf altıncı yarıyılında “Genetik ve Biyoteknoloji” dersi ile uygulamasız olarak ve dördüncü sınıf yedinci yarıyılında “Biyolojide Özel Konular” dersi ile yine uygulamasız olarak yer verilmiştir. Dolayısıyla 2010 ve sonrasında mezun olan fen bilimleri öğretmenlerinin bu konular hakkında yeterli bilgiye sahip olabilecekleri ve öğrencilerine bu bilgileri aktarabilecekleri düşünülmektedir. Bu 2010 yılında mezun olan öğretmenlerin araştırma uygulamalarının yapıldığı yıl 6-10 yıllık kıdem aralığında olduğu düşünüldüğünde bu aralıkta kıdeme sahip öğretmenlerin öğrencilerinin biyoteknoloji bilgilerinin yüksek çıkması kaçınılmazdır.

g. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi düzeyleri fen bilimleri öğretmenin mezun olduğu bölüme göre farklılık göstermektedir. Fen Bilgisi öğretmenliği mezunu öğretmenlerin öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi puanlarının diğer bölümlerden mezun öğretmenlerin öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi puanlarından daha yüksek olduğu söylenebilir. Fakat, farkın etki büyüklüğü “küçük” olarak hesaplanmıştır.

İlgili alanyazında öğrencilerin biyoteknoloji bilgileri fen bilimleri öğretmenlerin mezun olduğu bölüme göre farklılaşp farklılaşmadığını tespit eden çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak farklı bölümlerde eğitim gören üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji ve uygulamaları ile ilgili bilgi düzeyleri arasında fark olup olmadığını araştıran araştırmalar mevcuttur. Sürmeli ve Şahin (2009) biyoloji bölümünde öğrenim gören üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji bilgilerinin tıp fakültesinde ve fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören üniversite öğrencilerine göre daha fazla olduğu belirtmişlerdir. Türkmen ve Darçın (2007) fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji bilgi seviyelerinin sınıf öğretmeni adaylarının bilgi seviyelerinden daha yüksek olduğu

belirtmişlerdir. Alanyazındaki bu bulgulardan hareketle biyoteknoloji ile ilişkili dersler alan fen bilimleri öğretmenlerinin bilgi düzeylerinin daha yüksek olmasından dolayı fen bilgisi öğretmenliği programından mezun olan öğretmenlerin öğrencilerinin biyoteknoloji bilgi puanlarının yüksek çıkması kaçınılmazdır.

### 5.1.2. Biyoteknoloji Tutumuna İlişkin Sonuçlar

a. Öğrencilerin “Sağlık” ve “Gıda” alt boyutlarına “katılmıyorum” düzeyinde puan verdikleri, “Klonlama” alt boyutuna ise “orta düzeyde katılıyorum” düzeyinde puan verdikleri görülmektedir.

b. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının sağlık boyutu, gıda boyutu ve klonlama boyutu puanlarının cinsiyetlerine göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürde ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji ve uygulamalarına yönelik tutumlarının cinsiyetlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını inceleyen araştırmalara rastlanmamıştır. Ancak üniversite ve lise öğrencileri ile yapılan çalışmalarda biyoteknoloji tutumunun cinsiyete bağlı olarak farklılaşmanın olduğu ve farklılaşmanın olmadığı çalışmalara rastlanmıştır.

Darçın (2011) ve Yüce (2011) çalışmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknolojiye ilişkin tutumlarında cinsiyete göre bir farklılık olmadığını tespit etmişlerdir. Uysal, vd., (2018) öğretmen adaylarının genetik uygulamalarına yönelik tutumları ile cinsiyetleri arasında bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Cebesoy ve Dönmez Şahin (2013) öğretmen adaylarının cinsiyetleri ile sosyobilimsel konulara yönelik tutumları arasında bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir.

Literatürdeki bu bulgulara karşın bazı çalışmalarda ise biyoteknoloji tutumlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaştığı belirtilmiş olup erkek öğrencilerin biyoteknoloji tutumlarının daha olumlu olduğu rapor edilmiştir. Özel vd. (2009) lisede öğrenim gören erkek öğrencilerin biyoteknolojiye karşı tutumlarının kız öğrencilerden daha olumlu olduğunu belirtmişlerdir. Prokop vd. (2007) üniversitede öğrenim gören kız öğrencilerin genetik mühendisliği ürünlerini daha az kabul ettikleri ve erkek öğrencilerin daha fazla olumlu tutum gösterdiklerini belirtmişlerdir. Uşak vd. (2009) lise ve üniversitede öğrenim gören erkek öğrencilerin biyoteknolojik uygulamalara karşı tutumlarının kız öğrencilere göre daha olumlu olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Arslankara (2019), erkek öğretmen adaylarının biyoteknolojiye yönelik tutumlarının kadın öğretmen adaylarının tutumlarına

göre daha olumlu olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmalara karşın Soğukpınar (2019) kadın fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji yönelik tutumlarının erkek öğretmen adaylarının tutumlarına göre daha olumlu olduğu sonucuna ulaşmıştır.

c. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının sağlık boyutu, gıda boyutu ve klonlama boyutu puanlarının öğrenim gördükleri okul türüne göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

d. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının sağlık boyutu, gıda boyutu ve klonlama boyutu puanlarının anne eğitim durumuna göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

İlgili alanyazın incelendiğinde bu alanda çalışan araştırmacıların biyoteknoloji ve uygulamalarına yönelik tutum ile anne eğitim durumu değişkeni arasında bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Doğru (2010) çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinin biyoteknoloji görüşleri ile anne eğitim durumu arasında anlamlı bir farklılık olmadığını belirtmiştir. Yüce (2011) fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknolojiye yönelik tutumlarının anne eğitim durumlarına göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşmıştır. Uysal, vd., (2018) fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik uygulamalarına yönelik tutumları ile anne eğitim durumu arasında farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışmaların aksine Benzer ve Civanğönül (2021) anne eğitim durumu lisans olan öğretmen adaylarının GDO tutum ölçeği duyuşsal puanlarının anne eğitim durumu ilkokul ve lise olan öğretmen adaylarının duyuşsal puanlarından daha düşük olduğu tespit etmişlerdir.

e. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının sağlık boyutu, gıda boyutu ve klonlama boyutu puanlarının baba eğitim durumuna göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde elde edilen sonuçların bu çalışmayı destekler nitelikte olduğu görülmüştür. Benzer ve Civanğönül (2021) fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'ya yönelik tutumlarının baba eğitim durumlarına göre farklılık göstermediği sonucuna ulaşmışlardır. Doğru (2010) çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinin biyoteknoloji görüşleri ile baba eğitim durumu arasında anlamlı bir farklılık olmadığını belirtmiştir. Yüce (2011) fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknolojiye yönelik tutumlarının baba eğitim durumlarına göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşmıştır. Uysal, vd., (2018) fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik uygulamalarına yönelik tutumları ile baba eğitim durumu arasında farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

f. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının sağlık boyutu ve gıda boyutu puanlarının fen bilimleri öğretmeninin meslekteki kıdemine göre anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının klonlama boyutu puanlarının fen bilimleri öğretmeninin meslekteki kıdemine anlamlı düzeyde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Meslekteki kıdemi 6-10 yıl olan fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerinin meslekteki kıdemi 16-20 yıl olan fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerine göre klonlama uygulamalarına daha olumlu yaklaştıkları görülmektedir. Fakat, farkın etki büyüklüğü “küçük” olarak hesaplanmıştır.

g. Ortaokul öğrencilerinin biyoteknoloji tutumlarının sağlık, gıda ve klonlama boyutu puanlarının fen bilimleri öğretmeninin mezun olduğu bölüme göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

### 5.1.3. Karar Verme Beceri Testine İlişkin Sonuçlar

a. Araştırmanın sonucunda ortaokul öğrencilerinin bilimsellik, ahlaki ve ideolojik alt boyutlarına “Hiç” düzeyinde puan verdikleri tespit edilmiştir.

b. Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin bilimsellik, ahlaki ve ideolojik boyutu puanlarının cinsiyetlerine göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

c. Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu puanlarının öğrenim gördükleri okul türüne göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Özel okulda öğrenim gören öğrencilerin devlet okulunda öğrenim gören öğrencilere göre sosyo-bilimsel konular ile ilgili karar verirken daha bilimsel yaklaştıkları söylenebilir. Farkın etki büyüklüğü “geniş” olarak hesaplanmıştır.

Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ahlaki boyutu puanlarının öğrenim gördükleri okul türüne göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Özel okulda öğrenim gören öğrencilerin devlet okulunda öğrenim gören öğrencilere göre sosyo-bilimsel konular ile ilgili karar verirken daha ahlaki yaklaştıkları söylenebilir. Farkın etki büyüklüğü “genişe yakın” olarak hesaplanmıştır.

Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ideolojik boyutu puanlarının öğrenim gördükleri okul türüne göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

d. Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu puanlarının anne eğitim durumuna göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin annesi okuryazar olmayan, ilkokul, ortaokul ve lise mezunu olan öğrencilere göre sosyo-bilimsel konular ile ilgili karar verirken daha bilimsel yaklaştıkları söylenebilir. Farkın etki büyüklüğü “geniş” olarak hesaplanmıştır.

Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ahlaki boyutu puanlarının anne eğitim durumuna göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin annesi okuryazar olmayan, ilkokul, ortaokul ve lise mezunu olan öğrencilere göre sosyo-bilimsel konular ile ilgili karar verirken daha ahlaki yaklaştıkları söylenebilir. Farkın etki büyüklüğü “orta” olarak hesaplanmıştır.

Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ideolojik boyutu puanlarının anne eğitim durumuna göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Annesi okuryazar olmayan öğrencilerin annesi lise ve üniversite mezunu olan öğrencilere göre sosyo-bilimsel konular ile ilgili karar verirken daha ideolojik yaklaştıkları söylenebilir. Fakat farkın etki büyüklüğü “küçük” olarak hesaplanmıştır.

İdeolojik karar verme bilimsel bilginin dışında fikir, inanç ve değerlere göre verilen bir karar olduğundan ideolojik alt boyutunda bulunan bu sonuç beklenen bir sonuçtur diyebiliriz. Yani okuryazar olmayan bir annenin çocuğunun ideolojik karar vermesi bilimsel bilgi ile ideoloji arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmaktadır.

e. Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu puanlarının baba eğitim durumuna göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Babası üniversite mezunu olan öğrencilerin babası okuryazar olmayan, ilkokul, ortaokul ve lise mezunu olan öğrencilere göre sosyo-bilimsel konular ile ilgili karar verirken daha bilimsel yaklaştıkları söylenebilir. Farkın etki büyüklüğü “geniş” olarak hesaplanmıştır.

Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ahlaki boyutu puanlarının baba eğitim durumuna göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Babası üniversite mezunu olan öğrencilerin babası okuryazar olmayan, ilkokul, ortaokul ve lise mezunu olan öğrencilere göre sosyo-bilimsel konular ile ilgili karar verirken daha ahlaki yaklaştıkları söylenebilir. Farkın etki büyüklüğü “orta” olarak hesaplanmıştır.

Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ideolojik boyutu puanlarının baba eğitim durumuna göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Babası okuryazar olmayan öğrencilerin babası lise ve üniversite mezunu olan



öğrencilere göre sosyo-bilimsel konular ile ilgili karar verirken daha ideolojik yaklaştıkları söylenebilir. Fakat farkın etki büyüklüğü “küçük” olarak hesaplanmıştır.

İdeolojik karar verme bilimsel bilginin dışında fikir, inanç ve değerlere göre verilen bir karar olduğundan ideolojik alt boyutunda bulunan bu sonuç beklenen bir sonuçtur diyebiliriz. Yani okuryazar olmayan bir babanın çocuğunun ideolojik karar vermesi bilimsel bilgi ile ideoloji arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmaktadır.

f. Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu puanlarının fen bilimleri öğretmeninin meslekteki kıdemine göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Meslekteki kıdemi 15 yıl ve altında olan öğretmenlerin öğrencilerinin meslekteki kıdemi 16 yıl ve üstünde olan öğretmenlerin öğrencilerine göre sosyo-bilimsel konular ile ilgili karar verirken daha bilimsel yaklaştıkları söylenebilir. Farkın etki büyüklüğü “orta” olarak hesaplanmıştır.

Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ahlaki boyutu puanlarının fen bilimleri öğretmeninin meslekteki kıdemine göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Meslekteki kıdemi 15 yıl ve altında olan öğretmenlerin öğrencilerinin meslekteki kıdemi 16 yıl ve üstünde olan öğretmenlerin öğrencilerine göre sosyo-bilimsel konular ile ilgili karar verirken daha ahlaki yaklaştıkları söylenebilir. Farkın etki büyüklüğü “orta” olarak hesaplanmıştır.

Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ideolojik boyutu puanlarının fen bilimleri öğretmeninin meslekteki kıdemine göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

g. Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu puanlarının fen bilimleri öğretmeninin mezun olduğu bölüme göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ahlaki boyutu puanlarının fen bilimleri öğretmeninin mezun olduğu bölüme göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularla ilgili karar verme becerilerinin ideolojik boyutu puanlarının fen bilimleri öğretmeninin mezun olduğu bölüme göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Fen bilgisi öğretmenliği programı dışında diğer bölümlerden mezun olan öğretmenlerin öğrencilerinin fen bilgisi öğretmenliği programından mezun olan öğretmenlerin öğrencilerine göre sosyo-bilimsel konular ile ilgili karar verirken daha ideolojik yaklaştıkları söylenebilir. Fakat farkın etki büyüklüğü “küçük” olarak hesaplanmıştır.

Fen bilgisi öğretmenliği programından mezun olan öğretmenlerin biyoteknoloji ve uygulamaları ile ilgili aldıkları derslerden dolayı biyoteknoloji ve uygulamalarına yönelik daha fazla bilgi sahibi oldukları ve öğrencilerine bu bilgileri aktarabildikleri düşünüldüğünde bu programdan mezun olan öğretmenlerin öğrencilerinin sosyo-bilimsel konularda karar verirken bilimsellikten uzaklaşmadıkları yani ideolojik yaklaşmadıkları söylenebilir. Diğer programlardan mezun olan öğretmenlerin ise öğrenimleri süresince biyoteknoloji ve uygulamaları ile ilgili dersleri almadıkları düşünüldüğünde öğrencilerine bu konular ile ilgili yeterince bilgi aktaramadıkları ve bundan dolayı öğrencilerinin karar verirken bilimsellikten uzaklaşarak inanç ve değerlerine göre karar verdikleri söylenebilir.

#### **5.1.4. Bilgi, Tutum ve Karar Verme Becerisi Arasındaki İlişki**

Biyoteknoloji bilgi, biyoteknoloji tutumunun alt boyutları olan sağlık, gıda ve klonlama değişkenleri birlikte, öğrencilerin sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu puanları ile yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Biyoteknoloji bilgisi sosyo-bilimsel konularda karar verme becerisinin bilimsellik boyutu üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre öğrencilerin sosyo-bilimsel konularda karar verme becerilerinin bilimsellik boyutu üzerindeki en etkili değişkenin biyoteknoloji bilgileri olduğu söylenebilir ( $r = .736$ ). Öğrencilerin biyoteknoloji bilgileri arttıkça sosyo-bilimsel konularda karar verirken daha bilimsel yaklaşmaktadırlar.

Literatürde sosyo-bilimsel konularda karar verme becerisi ile biyoteknoloji bilgisinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak sosyo-bilimsel konulara ilişkin öğrenci görüşlerinin/bakış açılarının araştırıldığı çalışmaların sonucu bu bulguları destekler niteliktedir. Çavuş (2013) 8.sınıf öğrencilerinin sosyo-bilimsel konulara yönelik görüşlerinin incelendiği çalışmasında; sofistike öğrencilerin naif öğrencilere göre daha kapsamlı görüşlere sahip olduğu, ayrıca sofistike öğrencilerin neden-sonuç ilişkilerine dayalı çıkarımlarda bulduklarını tespit etmiştir. Kaplan ve Çavuş (2016) çalışmalarında farklı epistemolojik inanışlara sahip 8. sınıf öğrencilerinin sosyo-bilimsel konulara yönelik bakış açılarını tespit etmeye çalışmışlardır. Genetik mühendisliği uygulamalarının insanlar için doğurabileceği sonuçlar bakımından sofistike öğrencilerinin görüşlerinin naiflere göre daha ayrıntılı olduğunu tespit etmişlerdir.

Biyoteknoloji bilgi, biyoteknoloji tutumunun alt boyutları olan sağlık, gıda ve klonlama değişkenleri birlikte, öğrencilerin sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerilerinin ahlaki boyutu puanları ile yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Biyoteknoloji bilgisi sosyo-bilimsel konularda karar verme becerisinin ahlaki boyutu üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre öğrencilerin sosyo-bilimsel konularda karar verme becerilerinin ahlaki boyutu üzerindeki en etkili değişkenin biyoteknoloji bilgileri olduğu söylenebilir ( $r = .524$ ). Öğrencilerin biyoteknoloji bilgileri arttıkça sosyo-bilimsel konularda karar verirken daha ahlaki yaklaşmaktadırlar.

Biyoteknoloji bilgi, biyoteknoloji tutumunun alt boyutları olan sağlık, gıda ve klonlama değişkenleri birlikte, öğrencilerin sosyo-bilimsel konulardaki karar verme becerilerinin ideolojik boyutu puanları ile yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Biyoteknoloji bilgisi sosyo-bilimsel konularda karar verme becerisinin ideolojik boyutu üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre öğrencilerin sosyo-bilimsel konularda karar verme becerilerinin ideolojik boyutu üzerindeki en etkili değişkenin biyoteknoloji bilgileri olduğu söylenebilir ( $r = -.139$ ). Öğrencilerin biyoteknoloji bilgileri azaldıkça sosyo-bilimsel konularda karar verirken daha ideolojik yaklaşmaktadırlar.

Elde edilen bu bulgular ve yapılan araştırmalar sonucunda sosyo-bilimsel konularda karar verme becerisi ile biyoteknoloji bilgi düzeyi arasında pozitif bir ilişki olduğu, yani bireyin biyoteknoloji bilgisi arttıkça sosyo-bilimsel konularda karar verme becerisinin arttığını, karar verirken bilimsel bilgiyi kullandığını ve ideolojiden uzaklaştığını söyleyebiliriz.

## 5.2. Öneriler

Bu bölümde araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda önerilerde bulunulmuştur.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre biyoteknoloji başarı testinden alınabilecek en yüksek puan 22 iken bu testten elde edilen puan ortalaması 14.52 olarak bulunmuştur. Bu sonuç öğrencilerin kazanımlar doğrultusunda yeterli bir bilgiye sahip olmadıklarını göstermekte olup bu durum ile ilgili;

- MEB ders içeriklerini yeniden düzenleyerek öğrencilerin bilgi düzeylerini arttıracak etkinliklere yer verilebilir.
- Öğrencileri yetiştiren öğretmenlerin mevcut biyoteknoloji konuları ile ilgili bilgileri tespit edilerek yeterli bilgiye sahip olmayan öğretmenlere kurslar, hizmetiçi eğitimler düzenlenebilir.

Anne ve baba eğitim durumu değişkenlerinin hem biyoteknoloji bilgi düzeyi hem de sosyo-bilimsel konularda karar verme becerileri üzerinde oluşturduğu fark nedeniyle biyoteknoloji ile ilgili eğitimlerin sadece öğrenci, öğretmen, öğretmen adayı ile sınırlandırılmaması MEB'na bağlı yaygın eğitim kurumları üzerinden ailelere de biyoteknoloji konuları ile ilgili eğitimlerin düzenlenmesi önerilebilir.

Fen bilgisi öğretmenliği programından mezun olan fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerinin daha fazla bilgiye sahipken, diğer bölümlerden mezun olan öğretmenlerin öğrencilerinin daha az bilgiye sahip oldukları düşünüldüğünde; MEB ve üniversiteler işbirliği ile öğrenimleri süresince biyoteknoloji ile ilgili ders almayan fen bilimleri öğretmenlerine yönelik hizmetiçi eğitimler verilmelidir.

Ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin meslekteki kıdeminin de hem biyoteknoloji bilgisi hem de sosyo-bilimsel konularda karar verme becerisi ile ilişkisi düşünüldüğünde fen bilgisi öğretmenliği programından mezun olmasına rağmen öğrenimleri süresince biyoteknoloji ile ilgili ders almayan öğretmenler olabileceği düşünülerek; yapılacak hizmetiçi eğitim çalışmalarında öğretmenlerin meslekteki kıdemlerinin de göz önünde bulundurmaları önerilmektedir.

Biyoteknoloji bilgi düzeyi, biyoteknolojiye yönelik tutum ve sosyo-bilimsel konularda karar verme becerileri arasındaki ilişki nitel veriler toplanarak derinlemesine incelenebilir.

Mevcut çalışma ortaokul öğrencileri ile yürütülmüştür. Benzer çalışmalar lise, üniversite öğrencileri ve öğretmenlerle de yapılabilir.

## KAYNAKÇA

- Agaç, H. (2019). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının “Tarımsal Biyoteknoloji” Konusundaki Yapılandırılmış Deney Uygulamalarının Bilgi ve Tutumlarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Aktaş, İ. (2020). Öğretmen adaylarının GDO'lara yönelik bilgi, tutum ve kabul etme durumları arasındaki ilişki. *Trakya Eğitim Dergisi*, 10(3), 933-949.
- Arslankara, V. (2019). *Fen Bilgisi Eğitiminde Biyoteknolojinin Önemine Yönelik Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşleri: Konya Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Aydın, S. & Çetin, K. (2020). Science and Classroom Teacher Candidates' Knowledge and Attitudes About Biotechnology. *International Journal of Education Technology and Scientific Researches*, 5(11). 631-656.
- Babaoğlu, M. Gürel, E. ve Özcan, S. (Editörler). (2002). *Bitki Biyoteknolojisi I Doku Kültürü ve Uygulamaları*. (2. Baskı ). Konya: Selçuk Üniversitesi Vakfı Yayınları.
- Bahri, N. M., Suryawati, E. & Osman, K. (2014). Students' biotechnology literacy: The pillars of STEM education in malaysia. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(3), 195-207.
- 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.
- Banjer, H., Shami, A., Bin Horaib, R., Almutiri, S., Alnemari, A. & Althumali, R. (2021). Biotechnology: knowledge, perception and future in Saudi Arabia, *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 35(1), 1200-1206.
- Barış, Ç. Ç. & Kırbaşlar, F. G. (2015). A study of certain biology and biotechnology concepts in secondary school and high school course books in terms of scientific competency. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 174, 420 – 426.

- Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: klasik test teorisi ve uygulaması*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Benzer, S. ve Civangönül, B.D. (2021). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik tutumları. *Journal of Interdisciplinary Educational Research*, 5(9), 24-37.
- Bilen, K. ve Özel, M. (2012). Üstün yetenekli öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik bilgileri ve tutumları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2), 135-152.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı*. (14. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö. ve Köklü, N. (2010). *Sosyal bilimler için istatistik*. (5. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (16. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Can, A. (2014). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi* (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Cebesoy, Ü.B. ve Dönmez Şahin, M. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 100-117.
- Chabalengula, V.M., Mumba, F. & Chitiyo, J. (2011). American elementary education pre-service teachers' attitudes towards biotechnology processes. *International Journal of Environmental and Science Education*, 6(4), 341-357.
- 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.
- Çavuş, R. (2013). *Farklı epistemolojik inanışlara sahip 8. sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konulara bakış açıları*. Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Sakarya.

- Çolak, M. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumları ile çevre etiği farkındalıkları arasındaki ilişki. 26. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi Özetler Kitabı. Pegem Akademi, Ankara.
- Darçın, E.S. (2007). *Fen-teknoloji ve Biyoloji Öğretmen Adayları için Biyoteknoloji Eğitiminin Deneysel Planlanması*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Darçın, E.S. (2011). Turkish pre-service science teachers' knowledge and attitude towards application areas of biotechnology. *Scientific Research and Essays*. 6(5). 1013-1019.
- Dawson, V. (2007). An exploration of high school (12-17 year old) students' understandings of, and attitudes towards biotechnology processes. *Research in Science Education*, 37, 59-73.
- Dawson, V. and Schibeci, R. (2003). Western Australian high school students' attitudes towards biotechnology processes. *Journal of Biological Education*. 38(1).
- 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.
- Demir, B. ve Düzleyen, E. (2012). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin GDO Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi. 24 Kasım 2013 tarihinde [http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam\\_metin/pdf/2334-29\\_05\\_2012-23\\_42\\_48.pdf](http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2334-29_05_2012-23_42_48.pdf) adresinden erişilmiştir.
- Doğan Bora, N. (2005). *Türkiye Genelinde Ortaöğretim Fen Branşı Öğretmen ve Öğrencilerinin Bilimin Doğası Üzerine Görüşlerinin Araştırılması*, Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Doğru, M.S. (2010). *İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Biyoteknoloji ile ilgili Yaklaşımları ve Bilgi Seviyelerinin Ölçülmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

- Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287–312.
- Eastwood, J. L., Sadler, T. D., Zeidler, D. L., Lewis, A., Amiri, L. & Applebaum, S. (2012). Contextualizing nature of science instruction in socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 34(15), 2289-2315.
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using SPSS* (Third Edition), London: SAGE Publications.
- Fonseca, M.J., Costa, P., Lencastre, L. & Tavares, F. (2011). Multidimensional analysis of high-school students' perceptions about biotechnology. *Journal of Biological Education*, 46(3), 129-139.
- Güler, N. (2007). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Gürbüz, S. (2019). *Amos ile Yapısal Eşitlik Modellemesi*. (1.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Hair, J. F., Black, C. W., Babin, B. J. & Anderson, R. E. (1998). *Multivariate Data Analysis* (Seventh edition), Upper Saddle River, N.J. : Prentice Hall.
- Harms, U. (2002). Biotechnology Education in Schools. *Electronic Journal of Biotechnology*. 5(3).
- Harrington, D. (2009). *Confirmatory Factor Analysis*, Oxford University Press.
- Henson, R.K. & Roberts, J.K. (2006). Use of exploratory factor analysis in published research: Common errors and some comment on improved practice. *Educational and Psychological Measurement*, 66, 393-416.
- İnaltekin, K. (2019). Ortaokul 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Hakkındaki Bilgi Düzeyleri ve Tutumları, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İnceoğlu, M. (2011). *Tutum Algı İletişim*. (6.Baskı). Ankara: Siyasal Kitapevi.



- Kaplan, A. Ö. ve Çavuş, R. (2016). Farklı epistemolojik inanışlara sahip 8. sınıf öğrencilerinin genetik temalı sosyo-bilimsel konulara bakış açıları. *International Online of Educational Sciences*, 8, 178-198.
- Kara, D. (2020). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sosyo-Bilimsel Konulardan Biri Olan Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ile İlgili Görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. (19. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling* (2nd ed.). Guilford Press.
- 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.
- Klop, T., Severiens, S.E., Knippels, P.J., van Mil, M.H.W. & Ten Dam, G.T.M. (2010). Effects of a science education module on attitudes towards modern biotechnology of secondary school students. *International Journal of Science Education*, 32(3), 1127-1150.
- Kolstø, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial SSI. *Science Education*, 85, 291–310.
- Kooffreh, M.E., Ikpeme, E.V. & Mgbado, T. I. (2021). Knowledge, perception, and interest regarding biotechnology among secondary school students in Calabar, Cross River State, Nigeria. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 49, 664–668.
- Kütük, F. (2021). *Farklı Zeka Alanlarına Sahip Ortaokul Öğrencilerinin Biyoteknoloji Uygulamalarına İlişkin Karar Verme Süreçleri*, Yüksek Lisans Tezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur.

- Lamanauskas, V. & Makarskaitė-Petkevičienė, R. (2008). University students' knowledge of biotechnology and their attitudes to the taught subject. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 4(3), 269-277.
- Liu, S. Y., Lin, C. S. & Tsai, C. C. (2011). College students' scientific epistemological views and thinking patterns in socioscientific decision making. *Science Education*, 95(3), 497-517.
- Lysaght, T., Rosenberger, P.J. & Kerridge, I. (2006). Australian undergraduate biotechnology student attitudes towards the teaching of ethics. *International Journal of Science Education*. 28(10), 1225-1239.
- Macit, M.H. (2016). İdeoloji üzerine felsefi bir değerlendirme. *Uludağ University Faculty of Arts and Sciences Journal of Philosophy*, 26 (26).
- Maloney, J. & Simon, S. (2006). Mapping children's discussions of evidence in scienceto assess collaboration and argumentation. *International Journal of ScienceEducation*, 28(15), 1817-1841.
- Millar, R. (2006). Twenty first century science: insights from the design and implementation of a scientific literacy approach in school science. *International Journal of Science Education*, 28(13), 1499-1521.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara.
- Oğur, S., Aksoy, A. ve Yılmaz, Z. (2017). Üniversite öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar ve gıdalar hakkındaki bilgi düzeyleri ve tutumları: Bitlis Eren Üniversitesi Örneği. *Journal of Food and Health Sciences*, 3, 97-108.
- Öcal, E., Şad, S.N. ve Kahraman, S. (2014). 8. Sınıf öğrencilerinin genetik mühendisliği ve uygulamaları ile ilgili görüşleri. *11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Adana.

- Öcal, E., Şad, S.N ve Kahraman, S. (2016). 8.sınıf öğrencilerinin biyoteknolojiye ilişkin bilgi ve tutumları. *3rd International Eurasian Educational Research Congress*, Muğla.
- Özden, M., Akgün, A., Çinici, A., Gülmez, H. ve Demirtaş, F. (2013). 8. sınıf öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) hakkındaki bilgi düzeyleri ve biyoteknolojiye yönelik tutumlarının incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 3(2), 94-115.
- Özel, M., Erdoğan, M., Uşak, M. ve Prokop, P. (2009). Lise öğrencilerinin biyoteknoloji uygulamalarına yönelik bilgileri ve tutumları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 9(1), 297-328.
- Pardo, R., Midden, C. & Miller, J.D. (2002). Attitudes toward biotechnology in the european union. *Journal of Biotechnology*, 98, 9-24.
- Patronis, T., Potari, D. & Spiliotopoulou, V. (1999). Students' argumentation in decision-making on a socio-scientific issue: Implications for teaching. *International Journal of Science Education*, 21, 745-754.
- Prokop, P., Lešková, A., Kubiátko, M. & Diran, C. (2007). Slovakian students' knowledge of and attitudes toward biotechnology. *International Journal of Science Education*. 29(7), 895-907.
- Reiss, M. & Straughan, R. (1997). Improving nature?: The science and ethics of genetic engineering. *Harvard Journal of Law & Technology*, 10(3).
- Rennie, L.J., Goodrum, D. & Hackling, M. (2001). Science teaching and learning in australian schools: results of a national study. *Research in Science Education*, 31, 455-498.
- Sadler, T.D. & Zeidler, D.L. (2003). *Weighing in on genetic engineering and morality: students reveal their ideas, expectations and reservations*. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. Philadelphia, PA. (March 23-26).

- Sadler, T.D. (2004). Informal reasoning regarding SSI: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 513-536.
- Sadler, T.D. & Zeidler, D.L. (2004). The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education*, 88, 4-27.
- Sadler, T. D. & Zeidler, D. L. (2005a). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42, 112-138.
- Sadler, T. D. & Zeidler, D. L. (2005b). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding SSI: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Science Education*, 89, 71-93.
- Sipahi, B., Yurtkoru, E.S. ve Çinko, M. (2010). *Sosyal Bilimlerde SPSS'le Veri Analizi*. (3.Basım). İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.
- Soğukpınar, R. (2019). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetik ve Biyoteknolojiye Yönelik Tutumlarının İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Sönmez, E. ve Pektaş, M. (2017). Ortaokul öğrencilerine müfredat dışında uygulanan bazı biyoteknoloji etkinliklerinin bilimin doğası görüşleri ve biyoteknoloji bilgilerine etkisi. *Kastamonu eğitim Dergisi*, 25(5), 2019-2036.
- Steele, F. & Aubusson, P. (2004). The challenge in teaching biotechnology. *Research in Science Education*. 34, 365-387.
- Sürmeli, H. (2008). *Üniversite Öğrencilerinin Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği Çalışmaları ile İlgili Tutum, Bilgi ve Biyoetik Görüşlerinin Değerlendirilmesi*, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sürmeli, H. ve Şahin, F. (2009). Üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji çalışmalarına yönelik bilgi ve görüşleri. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 33-45.

- Sürmeli, H. ve Şahin, F. (2010a). Üniversite öğrencilerinin genetik mühendisliği ile ilgili biyoetik görüşleri: genetik testler ve genetik tanı. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7 (2), 119-132.
- Sürmeli, H. ve Şahin, F. (2010b). Üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji çalışmalarına yönelik tutumları. *Education and Science*, 35, 145-157.
- Şahin, F. ve Hacıoğlu, Y. (2010). Bilimsel tartışma destekli örnek olayların 8. sınıf öğrencilerinin “kalıtım” konusunda kavram öğrenmelerine ve okuduğunu anlama becerilerine etkisi. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 269-275.
- Tabachnick, B.G. & Fidell, L.S. (2007). *Using Multivariate Statistics* (5th ed.). Boston: Pearson Education.
- Tabak, M. (2020). *Lise Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalara Yönelik Tutum ve Görüşleri, Satın Alma Niyetleri: Eskişehir TOKİ Şehit İkrım Cirit Anadolu Lisesi Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Eskişehir.
- Tatar, N. ve Cansüğü Koray, Ö. (2005). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin “genetik” ünitesi hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 415-426.
- Tavşancıl, E. (2006). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*. (3. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tonus, F. (2012). *Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme ve karar verme becerileri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Topçu, M.S. (2010). Development of attitudes towards socioscientific issues scale for undergraduate students. *Evaluation and Research in Education*, 23(1), 51-67.
- Topçu, M.S., Muğaloğlu, E.Z. ve Güven, D. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye örneği. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(6), 2327-2348.

- Topçu, M.S. (2019). *Sosyobilimsel Konular ve Öğretimi*. (3.Basım). Ankara: Pegem Akademi.
- Topsakal, U.U. (2011). Opinions on genetic engineering studies of primary school students in Turkey. *Scientific Research and essays*, 6(2), 229-235.
- Türkmen, L. & Darçın, E.S. (2007). A comparative study of turkish elementary and science education major students' knowledge levels at the popular biotechnological issues. *Internatiol Journal of Environmental and Science Education*. 2(4), 125-131.
- Uşak, M., Erdoğan, M., Prokop, P. & Özel, M. (2009). High school and university students' knowledge and attitudes regarding Biotechnology. *Biochemistry and Molecular Biology Education*. 37(2), 123-130.
- Uysal, E., Cebesoy, Ü. B. ve Karışan, D. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik uygulamalarına yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Batt Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9, 1-14.
- Vanderschuren, H., Heinzmann, D., Faso, C., Stupak, M., Arga, K. Y., Hoerzer, H., Laizet, Y., Leduchowska, P., Silva, N. & Šimková, K. (2010). A cross-sectional study of biotechnology awareness and teaching in european high schools. *New Biotechnology*, 27(6).
- Vuran, F.E., Çiğdemoğlu, C. & Mirici, S. (2020). The effect of genetic engineering and biotechnology activities on students' achievement, attitudes and self-evaluations, *International Online Journal of Education and Teaching*, 7(1), 373-388.
- Walker, K. & Zeidler, D. L. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education*, 29, 1387-1410.
- Wang, Y. & Ruhe, G. (2007). The cognitive process of decision making. *International Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence*, 1(2), 73-85.
- Yeşilbağ, D. (2004). Tarımsal ve hayvansal ürünlerde modern biyoteknoloji ve organik üretim. *Uludağ Üniversitesi Journal of Faculty of Veterinary Medicine*. 23(1-2-3), 157-162.

Yüce, Z. (2011). *Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin biyoteknoloji konusundaki bilgileri ve biyoteknoloji uygulamalarına yönelik biyoetik yaklaşımları: tutum, görüş ve değer yargıları*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Zeidler, D.L., Walker, K.A., Ackett, W.A. & Simmons, M.L. (2002) Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86 (3), 343-367.



## EK-1 Biyoteknoloji Başarı Testi

Sevgili Öğrenciler,

İşlemiş olduğunuz genetik mühendisliği ve biyoteknoloji konusuna yönelik bilgilerinizi belirlemek amacıyla sizlere 24 adet soru sorulmuştur. Bu sınavdan alacağınız puanlar gizli tutulacak ve sınav notlarınızı etkilemeyecektir. Katılımınız için şimdiden teşekkür ederim.

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı ve Soyadı: .....

Cinsiyetiniz: Kız  Erkek

Okul Türü: Devlet  Özel

Anne Eğitim Düzeyi: İlkokul  Ortaokul  Lise  Üniversite

Baba Eğitim Düzeyi: İlkokul  Ortaokul  Lise  Üniversite

1-18. soruların doğru cevaplarını ilgili seçeneği işaretleyerek belirtiniz.

1. Genetiği değiştirilmiş gıdalar ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?
  - A) Hormonlu gıdalardır.
  - B) Çeşitli hastalıkların ortaya çıkmasına neden olabilirler.
  - C) Bu gıdaları tüketen insanlarda antibiyotiğe direnç gözlenebilir.
  - D) Bu gıdaları tüketen insanlarda alerjik etkiler gözlenebilir.

2. Aşağıdakilerden hangisi genetik mühendisliği uygulamalarına örnek olarak gösterilebilir?
  - A) Kan ve idrar tahlili yapılması
  - B) Hormonlu meyve ve sebze yetiştirilmesi
  - C) Genlerin gelecek nesillere aktarılması
  - D) Klonlama ile yeni bireylerin elde edilmesi

- I. Kalıtımı inceleyen biyoloji dalıdır.
- II. Canlıların sahip olduğu özelliklerin yavru bireylere nasıl geçtiğini inceleyen bilim dalıdır.
- III. Genlerin kopyalanması ve bir canlıdan başka bir canlıya aktarılması ile ilgili çalışmalar yapan bilim dalıdır.
- IV. Canlıların kalıtsal özelliklerini değiştirerek, onlara yeni özellikler kazandırılmasıyla ilgilenen bilim dalıdır.

3. Yukarıdaki tanımlamalardan hangileri genetik mühendisliği için doğrudur?

- A) I ve II                      B) II ve III                      C) III ve IV                      D) I ve III



4. Aşağıdakilerden hangisi genetik mühendisliği uygulamalarının neden olabileceği sonuçlardan biridir?

- A) Canlıların yaşam süresinin kısalması
- B) Genlerin yapı ve işlevlerinin daha iyi anlaşılması
- C) Genetik mühendisliği ile üretilen ürünlerin radyasyon yayması
- D) İnsanlarda eşeyli üremeyi sağlaması

5. Aşağıdakilerden hangisi genetik mühendisliğinin yararları arasında sayılamaz?

- A) Olumsuz koşullara dayanıklı bitkilerin üretilmesi
- B) Hastalığa neden olan eksik ya da kusurlu genler yerine, sağlıklı genlerin aktarılması
- C) Aşılarla ve ilaçlara dirençli bakterilerin üretilmesi
- D) Bakterilerden yararlanarak insan büyüme hormonunun üretilmesi

6. “Genetik mühendisliği ve biyoteknolojinin çalışma alanlarına örnek veriniz?” sorusuna üç öğrenci aşağıdaki gibi cevap vermişlerdir.

**Merve:** Gen tedavisi

**Anıl:** Klonlama

**Elif:** Genetiği değiştirilmiş organizmalar

Buna göre hangi öğrencilerin cevabı doğrudur?

- A) Merve ve Anıl
- B) Merve ve Elif
- C) Anıl ve Elif
- D) Merve, Anıl ve Elif

7. Biyoteknoloji ve genetik mühendisliğinin kullanım alanlarına örnek veriniz.” sorusuna öğrenciler şu cevapları vermişlerdir.

**Eren:** Hormon, vitamin ve antibiyotik elde edilmesi

**Seval:** Zarar görmüş doku ve organların onarılması

**Derya:** Sularda yaşayan bakterilerin kirli suyu temizlemesi

**Ali:** Deterjan, sirke, alkol ve peynir üretilmesi

Buna göre öğrencilerden hangileri biyoteknoloji ve genetik mühendisliğinin sağlık alanındaki uygulamalarına örnek vermişlerdir?

- A) Ali ve Eren
- B) Eren ve Seval
- C) Eren ve Derya
- D) Ali, Derya ve Seval

8. “Genetik mühendisliğinin doğurabileceği sonuçlar nelerdir?” sorusuna üç öğrenci aşağıdaki gibi cevap vermişlerdir.

**Begüm:** Bitki ve hayvanlardan elde edilen ürünlerin daha kaliteli olması

**Ceyda:** Tozlaşmayı sağlayan böcek türlerinin azalması

**Deniz:** Zararlı mikrop ve böceklere karşı dirençli bitkilerin yetiştirilmesi

Buna göre hangi öğrenci veya öğrencilerin verdiği cevaplar genetik mühendisliğinin doğurabileceği olumlu sonuçlardandır?

- A) Begüm    B) Begüm ve Deniz    C) Ceyda    D) Ceyda ve Deniz

**I.** Kalıtsal hastalıkların tedavisinin sağlanması

**II.** DNA’da oluşan mutasyonların düzeltilmesi

**III.** Çevre kirliliğinin giderilmesi

9. Genetik mühendisliği uygulamaları yukarıdaki faydalardan hangilerini sağlar?

- A) Yalnız I    B) I ve III    C) II ve III    D) I, II ve III

10. Biyoteknolojik yöntemlerle, canlı hücreler kullanılarak endüstri ve tıp alanında kullanılmak üzere çeşitli maddeler üretilebilir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi biyoteknolojik yöntemler ile üretilen ürünlere örnek olarak verilemez?

- A) Kanser, AIDS, lösemi gibi hastalıkların tedavisinde kullanılacak genetik ürünler  
 B) Zarar görmüş omuriliğin onarımı için gerekli proteinler  
 C) DNA’nın temel yapı birimleri olan nükleotidler  
 D) Çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılacak vitamin tabletleri

11. “Biyoteknoloji ve genetik mühendisliğinin tarıma sağladığı yararlar nelerdir?” sorusuna öğrenciler aşağıdaki cevapları vermişlerdir.

**Ceren:** Farklı ortam koşullarında yaşayabilecek bitkilerin yetiştirilmesi sağlanır.

**Zeynep:** Besin değeri yüksek ve daha hızlı büyüeyebilen bitkilerin yetiştirilmesi sağlanır.

**Ezgi:** Bitkilerin genetiğinin değiştirilmesi ile biyolojik çeşitlilik artmaktadır.

**Ece:** Zararlı böceklerle karşı direnç kazanmış bitki polenleri ile ekosistemdeki besin zinciri bozulur.

Buna göre hangi öğrencilerin verdikleri cevap biyoteknoloji ve genetik mühendisliğinin tarıma sağladığı **yararlardan** biri değildir?

- A) Ece ve Ezgi
- B) Ceren ve Zeynep
- C) Ece, Zeynep ve Ezgi
- D) Zeynep ve Ece

12. “Bilim insanları, Kuzey Buz Denizi’nde yaşayan balıklarda bulunan donmayı önleyici genleri domates bitkisine aktardılar.”

Yukarıdaki gazete haberine göre bilim insanlarının bu çalışmalarının öncelikli amacı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Domatesin besin değerini artırmak
- B) Domatesin raf ömrünü artırmak
- C) Domatesin yetiştirme alanlarını artırmak
- D) Domatesin lezzetini artırmak

13. İnsan Genom Projesi ile insan hücrelerindeki genlerin yapı ve dizilişlerindeki şifreler çözümlenmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi “İnsan Genom Projesi” ile ortaya çıkabilecek olumsuz sonuçlardan biridir?

- A) Madde bağımlısı olan insanların genetik yapısı değiştirilerek bağımlılıktan kurtarılabilirler.
- B) Kalıtsal hastalıklara neden olan genlerin belirlenmesi ile daha sağlıklı nesiller yetiştirilebilir.
- C) Üstün nitelikli insanların oluşturulması sağlanabilir.
- D) Hasta olan kişiye özel ilaç üretimi sağlanabilir.

14. Öğretmen, öğrencilerinden biyoteknolojinin kullanım alanlarının ne olduğunu ve bu kullanım alanlarına ilişkin bir örnek vermelerini istemiştir. Öğrenciler aşağıdaki cevapları vermişlerdir.

Buna göre aşağıdaki öğrencilerden hangisinin söylediği kullanım alanı ve verdiği örnek yanlış eşleştirilmiştir?

	<u>Öğrenci</u>	<u>Kullanım alanı</u>	<u>Kullanım alanı için örnek</u>
A)	Bora	Sağlık	Büyüme hormonu üretilerek büyüme geriliği olan insanların tedavisinin sağlanması
B)	Canan	Gıda	Bulaşıcı hastalıkların tedavisinde kullanılacak proteinlerin üretimi
C)	Arda	Çevre	Nesli tükenmekte olan canlıların klonlanması ile ekolojik dengenin bozulmasını önlemek
D)	Pınar	Tarım	Zararlı böceklere karşı direnç kazanmış bitkiler üretilerek kimyasal ilaçlara bağımlılığın azaltılması

15. Bilim adamları bir canlıdan aldıkları genleri başka bir canlıya aktarabileceklerini 1975'te keşfettiler. Bu sayede genetik özelliklerin kopyalanarak bu özellikleri taşımayan başka bir canlıya aktarılması mümkün oldu.

Yukarıdaki paragrafa en uygun başlık aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Genetiği değiştirilmiş organizmalar
- B) Canlılarda modifikasyon
- C) Doğal seçim
- D) Canlılarda üreme



16. Yukarıdaki şekilde bir canlının klonlanma süreci gösterilmiştir. Verilen bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Klon kuzu meme hücresi alınan koyuna benzerdir.
- B) Klon kuzu yumurta hücresi alınan koyuna benzerdir.
- C) Klon kuzu embriyoyu taşıyan koyuna benzerdir.
- D) Klon kuzu meme hücresi ve yumurta hücresi alınan koyunların ortak özelliklerini taşır.

- I.** Tek yumurta ikizleri birbirinin klonudur.
- II.** İlk klonlanan memeli hayvan koyundur.
- III.** Klonlama işleminde genetik mühendisliği kullanılır.

**17.** Yukarıdaki klonlama ile ilgili ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A)** Yalnız I
- B)** I ve II
- C)** II ve III
- D)** I, II ve III

18 – 24. sorularda verilen yargıların Doğru (D) ya da Yanlış (Y) olduğunu verilen kutucuklardan uygun olanını işaretleyerek belirtiniz. (X)

- 18.** Genetik mühendisliği ile canlıların sahip olduğu özelliklerin değiştirilmesi sağlanır. [D] [Y]
- 19.** Genetiği değiştirilmiş gıdalar doğal gıdalardan daha sağlıklıdır. [D] [Y]
- 20.** Genetiği değiştirilmiş tohumların tarımda yaygın kullanımı, ekosistemdeki faydalı böcek türlerinin yok olmasına neden olabilir. [D] [Y]
- 21.** Hayvanlar üzerinde yapılan genetik mühendisliği uygulamaları hayvanların hastalıklara karşı dirençlerini artırabilir. [D] [Y]
- 22.** Sıcaklık, ışık gibi çevresel koşulların etkisiyle oluşan gen değişikliklerine genetik mühendisliği denir. [D] [Y]
- 23.** Şeker hastalığının tedavisinde kullanılan insülin hormonu biyoteknoloji ürünüdür. [D] [Y]

## EK-2 Biyoteknoloji Tutum Ölçeği

Sevgili Öğrenciler,

Bu ölçek sizlerin genetik mühendisliği ve biyoteknoloji ile ilgili görüşlerinizi öğrenmek için hazırlanmıştır. Ölçekteki ifadelerin doğru ya da yanlış cevapları yoktur. Size uygun olan seçenekteki kutuların içerisinde doldurmanız yeterlidir (X). Ölçeğe vereceğiniz cevaplar tamamen gizli kalacaktır. Katılımınız için şimdiden teşekkür ederim.

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı ve Soyadı: .....

Cinsiyetiniz: Kız  Erkek

Okul Türü: Devlet  Özel

Anne Eğitim Düzeyi: İlkokul  Ortaokul  Lise  Üniversite

Baba Eğitim Düzeyi: İlkokul  Ortaokul  Lise  Üniversite

Aşağıdaki ifadeleri dikkatle okuyarak size uygun olan seçeneğe **X** işareti koyunuz.

- 1: Kesinlikle Katılmıyorum
- 2: Katılmıyorum
- 3: Orta Düzeyde Katılıyorum
- 4: Katılıyorum
- 5: Kesinlikle Katılıyorum

1. Organ nakli için klonlama yapılmasını desteklerim.	1	2	3	4	5
2. Genetiği değiştirilmiş hayvanlardan insanlara organ nakli yapılmasına <u>karşıyım</u> .	1	2	3	4	5
3. Gübre ve tarım ilaçlarına bağımlılığı azaltmak için gıdaların genetiğinin değiştirilmesini onaylıyorum.	1	2	3	4	5
4. Nesli tükenmekte olan hayvanların klonlanmasını desteklerim.	1	2	3	4	5
5. Yüksek besin değerine sahip olduğu için genetiği değiştirilmiş gıdalar tüketilmelidir.	1	2	3	4	5
6. Genetiği değiştirilmiş hayvanlardan insanlara organ nakli yapılmasını onaylarım.	1	2	3	4	5
7. İnsanlara organ naklinde organ sağlaması için hayvanların klonlanmasını desteklerim.	1	2	3	4	5
8. Dünyadaki açlık sorununa çözüm üretmesi amacıyla genetiği değiştirilmiş gıdaların üretilmesini desteklerim.	1	2	3	4	5
9. Bir canlıdan aynı kalıtsal özelliklere sahip olan başka bir canlı üretilmesini desteklerim.	1	2	3	4	5
10. Besin değerini arttırmak için besinlerin genetiğinin değiştirilmesini desteklerim.	1	2	3	4	5
11. İnsanlar için ilaç üretiminde genetiği değiştirilmiş inek, kedi, fare vb. hayvanların kullanılmasını desteklerim.	1	2	3	4	5
12. İnsan dışındaki canlıların klonlanmasını desteklerim.	1	2	3	4	5
13. Daha uzun raf ömrüne sahip olması için sebze ve meyvelerin genetiğinin değiştirilmesini kabul ederim.	1	2	3	4	5

### EK-3 Karar Verme Beceri Testi

#### KARAR VERME BECERİ TESTİ

Sevgili öğrenciler,

Bu çalışmada, biyoteknoloji ve genetik mühendisliği çalışmaları ile ilgili konularda nasıl karar verdiğiniz belirlenmeye çalışılmaktadır. Sorulan soruların doğru ya da yanlış cevabı yoktur. Lütfen verilen paragrafları dikkatli okuyun ve sorulan sorulara uygun cevaplar veriniz. Verdiğiniz bilgiler gizli tutulacak, kimseyle paylaşılmayacaktır. Katkı ve katılımınız için şimdiden teşekkür ederim.

**Adı ve Soyadı:** .....

#### GEN TERAPİSİ

Hemofili hastası Mehmet Bey ve eşi Aslı Hanım çocuk sahibi olmak istemektedir. Ancak Aslı Hanım, eşinin hemofili hastası olması nedeniyle doğacak çocuklarının hemofili hastası olabileceği ihtimalini düşünerek tedirgin olmaktadır. Çünkü Aslı Hanım sağlıklı görünmesine rağmen hemofili hastalığına neden olan çekinik geni taşıyor olabilir ve eğer böyle bir durum olursa doğacak çocukları hemofili hastası olarak dünyaya gelebilir. Hemofili, X kromozomu üzerinde çekinik bir genle taşınan kalıtsal bir hastalıktır ve bu gene sahip olan bireylerde kanın pıhtılaşmaması söz konusudur. Eşi Mehmet Bey hemofili genini taşıdığını bilmektedir ve bu nedenle vücudunda herhangi bir kanamanın meydana gelmemesi için çok çabalamaktadır. Hemofili hastalığına neden olan gen X-kromozomunda bulunduğundan bu hastalık sadece erkek çocuklarında görülmekte, kız çocukları ise taşıyıcı olabilmektedir. Eğer kız çocukları bu hastalığa neden olan geni annesinden ve babasından alırlarsa hasta olarak dünyaya gelmekte ancak uzun süre yaşayamamaktadırlar. Aslı Hanım doğacak çocuklarının hemofili hastası olmasını önlemek istemektedir. Bunu doktoru ile paylaşır ve doktoru ona genetik tarama yaptırarak bunu öğrenebileceğini ve sonuçta eğer hemofili geni taşıyorsa bu geni sağlıklı genle değiştirerek çocuğunu sağlıklı dünyaya getirebileceğini söyler. Ancak doktor, bunun çoğunlukla hayvanlarda denendiğini, insanlardaki çalışmaların henüz deneme aşamasında olduğunu ve sadece tüp bebek yöntemiyle çocuk sahibi olmaları durumunda yapılabileceğini ilave eder. Böylece aile tüp bebek yöntemiyle çocuk sahibi olmaya karar verir. Bu yöntemde, oluşan embriyo henüz zigot aşamasında iken hastalıklı gen çıkarılıp yerine sağlıklı gen aktarılarak hemofili hastası olmayan bir çocuk dünyaya gelmesi sağlanır

- a. Bu çiftin doğmamış çocuklarına hayvanlarda denenmiş, ancak henüz insanlarda kesin sonuçları alınmamış riskli bir uygulama yapılmasına onay vermesi yani gen tedavisi yaptırması sizce doğru mudur? Neden?

- b. Zigot aşamasında gen tedavisi ile çocuğun cinsiyetini ve daha zeki olmasını sağlamak mümkündür. Aile, çocuğun hemofili geni taşımamasının yanında erkek ve daha zeki olmasını da isteyebilir. Sizce bebeğin cinsiyetini ve zeka seviyesini de belirlemeleri doğru mudur? Neden?





### KLONLAMA

Shin (Şin) annesi, babası ve kardeşleriyle birlikte Güney Kore’de yaşayan okul derslerinde çok başarılı olan bir çocuktur. Shin (Şin) okuldan arta kalan zamanlarda ev işlerinde annesine yardımcı olmaktan çok hoşlanmaktadır. Bir gün annesine yardım ederken annesinin fenalaştığına şahit olur ancak annesi önemli bir şeyinin olmadığını yorgunluktan fenalaştığını söyler. Shin (Şin) annesini ikna edip babasıyla birlikte bir hastaneye götürür. Gerekli tetkikler yapıldıktan sonra doktor, annesinin akciğer kanseri olduğunu ve daha önce teşhis edilmiş olsaydı tedavi edilebileceğini, bu aşamada tedaviye olumlu yanıt alınamayacağını söyler. Tek çarenin organ nakli olduğunu, ancak uygun organ bulunmasının çok güç olduğunu, bulunsa bile hastanın vücudunun bu organı kabul edip etmeyeceğinin de bilinmediğini ekler. Shin (Şin) bilim alanındaki ilerlemeleri sürekli takip eden bir çocuktur ve bu ilerlemelerden en çok genetik mühendisliği ilgisini çekmektedir. Annesi için ne yapabileceğini düşünürken **“Güney Koreli uzmanların 30 insan embriyosu klonlayıp geliştirdiklerini ilan etmesi, genetik bilimi açısından 'büyük bir atılım' olarak tüm dünyada yankı buldu.”** başlıklı bir haber görür. Genetik mühendisliğine olan ilgisinden dolayı klonlamadan haberdardır, ancak insan klonlamanın ilk defa gerçekleşmiş olmasından dolayı birazda olsa umutlanır ve annesinin de bir klonunun oluşturulup ona uygun organın elde edilebileceğini düşünür. Shin (Şin) annesinden bir klon embriyo oluşturularak gerekli olan akciğerin üretilebileceğini ve bu organın annesine nakledilmesinin mümkün olduğunu öğrenir. Habere göre bu uygulama oldukça pahalıdır ancak Shin’in ailesi bu maliyeti karşılayabilecek güçtedir. Shin (Şin) ve ailesi zaman kaybetmeden uzmanlarla görüşüp annesinin bir klonunun oluşturulması için gerekli işlemleri başlatırlar. Annesi klonundan alınan akciğer sayesinde sağlığına kavuşur.

- a. Güney Kore’de insan klonlamasına izin verilmektedir. Ancak Amerika’da ve birçok Avrupa ülkesinde insan klonlanması tamamen yasaktır. Siz Birleşmiş Milletler de karar verici yetkide olsaydınız dünyada insan klonlanması ile ilgili nasıl bir karar verirdiniz? Neden?
  
- b. Zengin insanların kendi klonlarını oluşturduğunu ve bu klonlarını bir yerde kendi yedekleri olarak beklettiklerini düşünün. Herhangi bir hastalık ya da organ nakli gibi bir ihtiyaç halinde bu klonlarından faydalanacaklardır. Bu durumda insanların klonlanmasını nasıl buluyorsunuz? Neden?

### GDO

İnsanların yaşamlarını devam ettirebilmesi için yeterli ve dengeli beslenmesi gerekir. Dünyada artan nüfusa karşılık tarıma elverişli toprakların azalması, beraberinde açlık problemini getirmiştir. Biyoteknolojik yöntemlerle elde edilen genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) son zamanlarda açlık sorununun çözümünde önemli bir gelişme olarak görülmektedir. Bir canlıdan başka bir canlıya gen aktarılarak belirli özellikleri değiştirilmiş bitki, hayvan ya da mikroorganizmalara GDO denir. GDO'nun yaygın olarak kullanılmasını bazı ülkeler desteklerken, bazı ülkeler ise yan etkileri olabileceğini düşünerek kullanılmasına karşı çıkmaktadır. GDO'lu ürünler; düşük maliyetleri, besin miktarının ve yüksek besin içeriğinden dolayı tercih edilmektedir. Buna karşılık bu ürünlerin alerjik reaksiyonları ve antibiyotiklere karşı direnci arttırarak insan sağlığını olumsuz etkileyeceği ve doğal dengeyi bozabileceği endişesiyle karşı çıkmaktadır. Dünyada en fazla üretilen GDO'ların başında mısır, soya, kanola gibi bitkiler gelmektedir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün Mayıs 2015 raporu rakamlarına göre dünyada 72 ülke, özellikle Afrika kıtasındaki ülkeler, yetersiz beslenme ve açlık riskiyle karşı karşıyadır. Afrika ülkelerinin temel gıda ürünleri arasında mısır ön sırada gelmektedir. UNESCO'nun Afrika için acil yardım çağrısına ABD, genetiği değiştirilmiş mısır göndereceği cevabını vermiştir.

a. Siz UNESCO'nun başkanı olsaydınız, ABD'nin Afrika'ya GDO'lu mısırlar gönderme isteğiyle ilgili nasıl bir karar verirdiniz? Neden?

b. ABD ve İsrail gibi ülkeler, genetiği değiştirilmiş gıdaların yan etkilerini düşünmeksizin tüm dünyaya satışını gerçekleştirmektedir. Siz Türkiye Cumhuriyeti Tarım Bakanı olsanız bu gıdaların tohumlarının ülkemizde kullanılmasıyla ilgili nasıl bir karar verirdiniz? Neden?

- c. GDO'ların sadece insanlarda değil hayvanlarda da yem olarak kullanıldığı bilinmektedir. GDO'lu mısır gibi ürünlerin hayvanlarda yem olarak kullanılması ile ilgili nasıl bir karar verirdiniz? Neden?



## İNSAN GENOM PROJESİ

2003 yılında bilim insanları İnsan Genom Projesi ile insan genomunu oluşturan üç milyar baz çiftinin DNA dizilimini çıkardı. İnsanın genetik şifresi deoksiribonükleik asit (DNA) denen ve çift sarmal biçiminde dizilmiş bir yapıda saklıdır. DNA, her insan hücresinde çekirdek içinde bulunan 23 çift kromozom üzerinde çeşitli biçimlerde dizili bulunuyor. DNA'mızda bulunan genler, göz rengi, boy uzunluğu gibi fiziksel özelliklerimizin yanı sıra, zekamızın derecesini, neşeli mi somurtkan mı, şişman mı zayıf mı olacağımızı, şeker hastası ya da kanser olmaya yatkınlığımızı bile belirliyorlar. Bu proje, insanlığın en büyük ve en önemli başarılarından biri olarak görülmektedir. Bu projede ortaya çıkan dizilim sayesinde tıp alanında daha hızlı ve doğru teşhis yöntemleri geliştirilerek kişiye özel tedavilerin oluşturulmasının önü açılmış oldu. Proje ile Alzheimer, kanser, kalp hastalıkları gibi pek çok hastalığa tedavi olanağı sağlanacak hatta insan yaşam süresinin uzaması da sağlanabilecektir. Genlerin şifresi çözülerek insanda yeteri kadar sentezlenmeyen insülin, büyüme hormonu gibi maddeler bitki, hayvan ve bakteri gibi mikroorganizmalarda üretilerek insanlara aktarılması kolaylaşacaktır. İnsanların genetik yapısının ortaya çıkarılmasıyla birçok sorun çözüme kavuşturulmasına rağmen bu gelişmelerin toplumlarda sosyal, etik ve yasal sorunlara yol açacağı belirtilmektedir. Ayrıca, her insanın genetik yapısının ortaya çıkarılması oldukça pahalı bir uygulamadır.

- a. İnsanların genetik yapılarının ortaya çıkarılmasının yaygınlaştığı ve maliyetinin azaldığı bir dönemde örneğin 2050 yılında olduğunuzu düşünün. Bu dönemde herhangi bir şirkette işverensiniz ve şirketinizdeki bir kadroya eleman ihtiyacınız vardır. Bu kadroya eleman alırken başvuruların yetenekleri ve deneyimleri yanında genetik yapılarını da öğrenmek istediniz. Sonuçlara göre en yetenekli ve deneyimli adayın ölümcül bir hastalığa neden olan gen taşıdığını ve beş yıl içinde bu hastalığa yakalanacağını, kısa bir süre içinde de öleceğini öğrendiniz. Bir başka adayın ise bu adaya göre daha deneyimsiz olmasına rağmen herhangi bir hastalık geni taşımadığını öğrendiniz. Hastalıklı gen taşıyan eleman oldukça yetenekli ve deneyimli olduğundan şirketinize çok önemli kazançlar getirecektir. Ancak kısa bir süre sonra da hastalanacağını düşünüp bu hastalığın işlerin aksamasına neden olacağını düşünmektесiniz. Bu durumda nasıl bir karar verirdiniz? Neden?

b. Türkiye İstatistik Kurumu 2015 verilerine göre Türkiye'deki ortalama yaşam süresi 78 yıldır. Genetik mühendisleri insanlarda yaşlanmaya neden olan genin yerini tespit ederek insanlarda yaşam süresinin uzatılması ile ilgili çalışmalar yapmaktadır. Bu çalışmanın sonucuna göre insanların yaşam sürelerinin 250 yaşına kadar uzatılması mümkün olabilecektir. Şu an dünya nüfusu 7.5 milyarı aşmıştır. Siz insanların yaşam sürelerinin uzatılması ile ilgili nasıl bir karar verirdiniz? Neden?



**EK-4 Uygulama İzinleri**

T.C.  
MALATYA VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 73521772-813.99-E.13280118  
Konu : Anket Uygulaması

24.12.2015

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

- İlgi : a) Valiliğimizin 23/12/2015 tarih ve 13232945 sayılı onayı.  
b) Valiliğimizin 23/12/2015 tarih ve 13232929 sayılı onayı.  
c) 18/11/2015 Tarih ve 6901 Sayılı Yazımız.  
d) 10/12/2015 Tarih ve 6064 Sayılı Yazımız.

Üniversitenizin Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı Doktora Öğrencisi Evrim ÖCAL'ın Battalgazi ve Yeşilyurt ilçelerine bağlı ortaokullarda, Türkçe Eğitimi Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Gülşah DURMUŞ'un ise Battalgazi Atatürk Ortaokulunda anket çalışması yapması ile ilgili Valiliğimizin ilgi (a) ve (b) onayı ilişikte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Hüseyin SÖYLEMEZ  
İl Millî Eğitim Müdürü V.

EKLER :  
1- Onay (2 Adet)

T.C. İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ GELEN EVRAK	
GEN. SEK.	GEN. SEK. YRD.
YAPIL VE TE. DAL.	PERS. DAİRE BŞK.
İ. MALİ İŞL. DAL.	ÖĞR. İŞL. DAL. BŞK.
ORTAOKUL VE SPOR DAL.	İLKÖĞR. İŞL. DAL. BŞK.
KÜLTÜR VE İZLEME DAL.	HUKUK BÜŞ.
STRATEJİ GEL. DAL.	İÇİŞ. İŞL. DAL. BŞK.
DIŞ İLİŞK. BİRLİK.	KURUMSAL İLETİŞİM
BİLİRS. PRO. YON.	GÜVENLİK BİRİMİ
30 Aralık 2015 16916	

Şehit Hamit Fendoğlu Cad. MALATYA  
Tel : 0422 3232505 - Fax: 0422 3239605  
e-posta: temelegitimsubesi@meb.gov.tr  
Web : Malatya.meb.gov.tr

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 01f1-3677-3682-a1b5-1e86 kodu ile teyit edilebilir.

T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ

Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

SAYI : 50235129-25-43  
KONU:Uygulama İzni

41../01/2016

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Malatya Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nün, Enstitünüz İlköğretim Anabilim Dalı doktora öğrencisi Evrim ÖCAL'ın Battalgazi ve Yeşilyurt ilçelerine bağlı ortaokullarda, Türkçe Eğitimi Anabilim Dalı doktora öğrencisi Gülşah DURMUŞ'un ise Battalgazi Atatürk Ortaokulunda anket çalışması yapmasının uygun görüldüğüne ilişkin 24.12.2015 tarih 73521772-605-E.13280118 sayılı yazısı ve oluru örneği ilişikte gönderilmiştir.  
Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Davut ÖZBAĞ  
Rektör a.  
Rektör Yrd.

EKİ: Yazı ve ekleri (3 sayfa)

13.01.2016

T.C. İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
CELEN EVRAK

Tarih	Numarası
13.01.2016	65

T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Sayı: 84100066-302.08.01-12

14.01.2016

Konu: Uygulama İzni

**İlköğretim Anabilim Dalı Başkanlığına**

**İlgi** : Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 11.01.2016 tarih ve 43 sayılı yazısı.

Anabilim Dalınız doktora Öğrencisi **Evrin ÖCAL**'ın, Malatya İli Battalgazi ve Yeşilyurt ilçelerine bağlı ortaokullarda öğrenim gören öğrencilere uygulama yapma talebinin uygun görüldüğü bildirilmiş olup, söz konusu ilgi yazı ekte gönderilmiştir.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

**Prof.Dr.Burhanettin DÖNMEZ**  
Enstitü Müdür V.

**EK:** İlgi yazı ve ekleri

*Değerli*

*15.01.2016*

*14.01.2016/30208.01/30*



### EK- 5 Katılımcılar Tarafından Cevaplanmış Karar Verme Beceri Testi Örnekleri

- a. Bu çiftin, doğmamış çocuklarına hayvanlarda denenmiş, ancak henüz insanlarda kesin sonuçları alınmamış riskli bir uygulama yapılmasına onay vermesi yani gen tedavisi yaptırması sizce doğru mudur? Neden?

Doğru değildir. Çünkü ilk kez hayvanlarda denenmiş ve insanlarda denenmediği için yapılacak olan çocuğun başka hastalıklara neden olabilir.

- b. Zigot aşamasında gen tedavisi ile çocuğun cinsiyetini ve daha zeki olmasını sağlamak mümkündür. Aile, çocuğun hemofili geni taşımasını yanında erkek ve daha zeki olmasını da isteyebilir. Sizce bebeğin cinsiyetini ve zekâ seviyesini de belirlemeleri doğru mudur? Neden?

Bence doğru değildir, çünkü insan nasıl yaratılmış ise öyledir değiştirilemez. Düzen bozulmaz. Bu dini açıydı fiziki açıysa ise insanın fazla zekasını vücudu kaldırabilir. Cinsiyeti ise değiştirilirse, misal kız olacak ama dönüştürülüyor ve erkek oluyor. Bence hala kutsal özellikleri kalabilir. Bunda olumsuz yan...

- b. Zigot aşamasında gen tedavisi ile çocuğun cinsiyetini ve daha zeki olmasını sağlamak mümkündür. Aile, çocuğun hemofili geni taşımasını yanında erkek ve daha zeki olmasını da isteyebilir. Sizce bebeğin cinsiyetini ve zekâ seviyesini de belirlemeleri doğru mudur? Neden?

Bence değildir Çünkü eğer bebeklerimizin özelliklerinin önceden belirlensek - Bundan uzun yıllar sonra da çocuklarımızı bilgisayarda programlaya izin vermiş oluruz. Bir düşünün doğacak bir bebeğin mesleği dahi bebek olmadan belirlenmiş bir asker, lider, doktor... kendi iradesi ve düşüncesi olmayan insanlar... söylenenleri uygulayan sergülemeyenler. Bence bu insanlığın yok oluşunun ilk adımlarından.

- a. Güney Kore'de insan klonlanmasına izin verilmektedir. Ancak Amerika'da ve birçok Avrupa ülkesinde insan klonlanması tamamen yasaktır. Siz Birleşmiş Milletler'de karar verici yetkide olsaydınız dünyada insan klonlanması ile ilgili nasıl bir karar verirdiniz? Neden?

Klonlamayı kesinlikle yasaklardım. Ama şirin için annesi gibi bir durumda olan kişiler için bu konuyu geçersiz olarak bildirirdim.

Bu nedenden dolayı klonlamayı sadece zor durumlarda yetkili kişiler tarafından yapılmasına izin verirdim.

Çünkü yasal olmayan yollarla yapılan klonlama ale farklı sonuçlar doğurur.

Organ nakilleri için 3D yatacılarının ön plana çıkmasını sağlarım.

- a. Güney Kore'de insan klonlanmasına izin verilmektedir. Ancak Amerika'da ve birçok Avrupa ülkesinde insan klonlanması tamamen yasaktır. Siz Birleşmiş Milletler'de karar verici yetkide olsaydınız dünyada insan klonlanması ile ilgili nasıl bir karar verirdiniz? Neden?

İnsan klonlanmasına izin vermezdim. Ama bir organa ihtiyaç duyuluyorsa kendi geninde alınan hücrelerle 3D yatacılarda yeni organ yapılabilir.

- b. Zengin insanların kendi klonlarını oluşturduğunu ve bu klonlarını bir yerde kendi yedekleri olarak beklettiklerini düşünün. Herhangi bir hastalık ya da organ nakli gibi bir ihtiyaç hâlinde bu klonlarından faydalanacaklardır. Bu durumda insanların klonlanmasını nasıl buluyorsunuz? Neden?

Ben doğru bulmuyorum. Çünkü Allah bize bir ömür verdi. Bu klonlama sayesinde bir nevi ölümsüz oluyoruz gibi bir şey ortaya çıkıyor. Bu yüzden klonlama yapmayı doğru bulmuyorum.

- b. Zengin insanların kendi klonlarını oluşturduğunu ve bu klonlarını bir yerde kendi yedekleri olarak beklettiklerini düşünün. Herhangi bir hastalık ya da organ nakli gibi bir ihtiyaç hâlinde bu klonlarından faydalanacaklardır. Bu durumda insanların klonlanmasını nasıl buluyorsunuz? Neden?

Yanlıştır. Çünkü o klonlarda insandır. Onu bir eşya gibi kullanmıyoruz. İhtiyacımız olunca kullanıp atıyoruz.

- a. Siz UNESCO'nun başkanı olsaydınız, ABD'nin Afrika'ya GDO'lu mısırlar gönderme isteğiyle ilgili nasıl bir karar verirdiniz? Neden?

Ben UNESCO'nun başkanı olsaydım. GDO'lu mısırları gönderme isteğini olumlu bulmadım. Çünkü insanların sağlığını olumsuz etkilediğinden dolayı.

- a. Siz UNESCO'nun başkanı olsaydınız, ABD'nin Afrika'ya GDO'lu mısırlar gönderme isteğiyle ilgili nasıl bir karar verirdiniz? Neden?

Mısır gönderilmesini onaylarım çünkü Afrika'da yaşayan insanların açlıkla karşılaşmasına karşı korumaları çok bir şekilde yapmaları daha güzel olabilir. Sonuçta GDO'lu yemeli yedellerinde hasta olma olasılıkları olabilir. Ama sonuçta zararları çok olacağı, çok hızlı bir hastalığa yol açmayacak şekilde olduğu sürece mısır gönderilmesini onaylarım.

- b. ABD ve İsrail gibi ülkeler, genetiği değiştirilmiş gıdaların yan etkilerini düşünmeksizin tüm dünyaya satışını gerçekleştirmektedir. Siz Türkiye Cumhuriyeti Tarım Bakanı olsanız bu gıdaların tohumlarının ülkemizde kullanılmasıyla ilgili nasıl bir karar verirdiniz? Neden?

Ben izin vermezdim. Çünkü insanlar kendi paraları için daha fazla para kazanmak için milletin canını tehlikeye atıyorlar.

Unutmalıyız ki insanın sağlığı her şeyden daha önemlidir.

- b. ABD ve İsrail gibi ülkeler, genetiği değiştirilmiş gıdaların yan etkilerini düşünmeksizin tüm dünyaya satışını gerçekleştirmektedir. Siz Türkiye Cumhuriyeti Tarım Bakanı olsanız bu gıdaların tohumlarının ülkemizde kullanılmasıyla ilgili nasıl bir karar verirdiniz? Neden?

Ben olsam izin vermedim, çünkü insanlara zarar verecek sebzelerin satılmasını ve ülkemde kullanılmasını istemedim.

- c. GDO'lu ürünlerin sadece insanlarda değil hayvanlarda da yem olarak kullanıldığı bilinmektedir. GDO'lu mısır gibi ürünlerin hayvanlarda yem olarak kullanılması ile ilgili nasıl bir karar verirdiniz? Neden?

Sanuçta başın zpn orpnde bızde hayvanlardan besleniyoruz. Büyüden başırdan olmesada bızde GDO tüketmiş oluyoruz.

- a. İnsanların genetik yapılarının ortaya çıkarılmasının yaygınlaştığı ve maliyetinin azaldığı bir dönemde örneğin 2050 yılında olduğunuzu düşünün. Bu dönemde herhangi bir şirkette işverensiniz ve şirketinizdeki bir kadroya eleman ihtiyacınız vardır. Bu kadroya eleman alırken başvuruların yetenekleri ve deneyimleri yanında genetik yapılarını da öğrenmek istediniz. Sonuçlara göre en yetenekli ve deneyimli adayın ölümcül bir hastalığa neden olan gen taşıdığını ve beş yıl içinde bu hastalığa yakalanacağını, kısa bir süre içinde de öleceğini öğrendiniz. Bir başka adayın ise bu adaya göre daha deneyimsiz olmasına rağmen herhangi bir hastalık geni taşımadığını öğrendiniz. Hastalıklı gen taşıyan eleman oldukça yetenekli ve deneyimli olduğundan şirketinize çok önemli kazançlar getirecektir. Ancak kısa bir süre sonra da hastalanacağını düşünüp bu hastalığının işlerin aksamasına neden olacağını düşünmektesiniz. Bu durumda nasıl bir karar verirdiniz? Neden?

İnsan Genom Projesine katılır ve bu insanın DNA'sının içinde bulunan nükleotidlerin yerini değiştirerek. O insanı iyileştirebiliriz.

- a. İnsanların genetik yapılarının ortaya çıkarılmasının yaygınlaştığı ve maliyetinin azaldığı bir dönemde örneğin 2050 yılında olduğunuzu düşünün. Bu dönemde herhangi bir şirkette işverensiniz ve şirketinizdeki bir kadroya eleman ihtiyacınız vardır. Bu kadroya eleman alırken başvuruların yetenekleri ve deneyimleri yanında genetik yapılarını da öğrenmek istediniz. Sonuçlara göre en yetenekli ve deneyimli adayın ölümcül bir hastalığa neden olan gen taşıdığını ve beş yıl içinde bu hastalığa yakalanacağını, kısa bir süre içinde de öleceğini öğrendiniz. Bir başka adayın ise bu adaya göre daha deneyimsiz olmasına rağmen herhangi bir hastalık geni taşımadığını öğrendiniz. Hastalıklı gen taşıyan eleman oldukça yetenekli ve deneyimli olduğundan şirketinize çok önemli kazançlar getirecektir. Ancak kısa bir süre sonra da hastalanacağını düşünüp bu hastalığının işlerin aksamasına neden olacağını düşünmektesiniz. Bu durumda nasıl bir karar verirdiniz? Neden?

Bana göre bu kadar bu adamın işe katılmasını istediğim. Çünkü geleceği sadece Allah bilir. Şu anda yollar ölecek layıkken öleceksiniz gibi görünse de yollar. Hastalık geri gelebilir ama ne zaman öleceğini sadece Allah bilir.

b. Türkiye İstatistik Kurumu 2015 verilerine göre Türkiye'deki ortalama yaşam süresi 78 yıldır. Genetik mühendisleri insanlarda yaşlanmaya neden olan genin yerini tespit ederek insanlarda yaşam süresinin uzatılması ile ilgili çalışmalar yapmaktadır. Bu çalışmanın sonucuna göre insanların yaşam sürelerinin 250 yaşına kadar uzatılması mümkün olabilecektir. Şu an dünya nüfusu 7.5 milyarı aşmıştır. Siz insanların yaşam sürelerinin uzatılması ile ilgili nasıl bir karar verirdiniz? Neden?

Bence insanların ömrü uzatılmasın. Çünkü insanların ömrü uzarsa dünyada ölen sayısı azalacak ve doğan çocuk sayısı artacağı için dünyanın dengesi bozulacak. Sonuçta hepimiz öleceyiz. Ha 70'de ölmüşün ha 250'sinde sonuçta öleceksin. Belki çok yaşadım ama hiç mutlu olmadım yada az yaşadım çok mutlu oldum. Bence insanların ömrünü uzatmak çok saçma onun yerine dünyayı küresel ısınmaya karşı korusunlar veya zararlı şeyler üretmeseler zaten insanlar uzun süre yaşar.