



ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN BİYOTEKNOLOJİ ÇALIŞMALARINA YÖNELİK BİLGİ VE GÖRÜŞLERİ

Hikmet SÜRMEİ^{a*}; Fatma ŞAHİN^b

^a Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Samsun/Türkiye

^b Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi İstanbul/Türkiye.

ÖZET

Bu çalışmanın amacı üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji çalışmaları ile ilgili bilgilerinin ve bu çalışmalara yönelik görüşlerinin araştırılmasıdır. Bu amaçla çalışmaya bir üniversitenin fakültesinden 222 üniversite öğrencisi katılmıştır. Öğrencilerin biyoteknoloji çalışmaları ile ilgili bilgileri ile bu çalışmaları öğrendikleri kaynakları öğrenmek, çalışmaların olası riskleri, faydaları ve kontrolü ile ilgili düşüncelerini belirlemek için bir bilgi ve kavram testi uygulanmıştır.

Bilgi ve kavram testinin kavramsal ve istatistik analizi sonucu, bütün öğrencilerin biyoteknoloji hakkındaki bilgilerinin zayıf olduğu, ancak biyoloji bölümü öğrencilerinin, diğer öğrencilerle karşılaştırıldığında daha fazla bilgiye sahip oldukları ve bu bilgilerini de formal ve informal kaynaklardan elde ettiklerini bu çalışmaları kontrol edilmesi gerektiğine inandıklarını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: *Biyoteknoloji, üniversite öğrencileri, öğrencilerin bilgileri*

ABSTRACT

The objective of this study is to investigate university students' knowledge and their ideas related with biological studies. For this purpose 222 university students from three faculties in one university attended in this study. To understand their knowledge regarding biotechnology and to find related resources they learnt about biotechnology, to determine their opinions related with potential risks, utility and control of these studies, in addition to find their knowledge associated with the concepts of these studies, a knowledge and concept test was applied to the students

Results of the conceptual and statistical analysis of the knowledge and concepts test showed that students' had poor knowledge about biotechnology. However results also indicated that biology students have more knowledge compared to other students and. they apparently gained this knowledge by using both formal and informal resources. In addition students agreed that biotechnology studies should be controlled.

Key Words: *Biotechnology, university students, students' knowledge*

* **Yazar:** hikmet93@yahoo.com

Giriş

Biyoteknolojideki gelişmelerin insan yaşamında kullanımı insanlık tarihi kadar eski bir geçmişe dayanmaktadır. Geçmiş çağlara ait yazıtlardan ve kutsal kitaplardan elde edilen bilgilerden hamurun mayalanması ve şarap yapımı gibi biyolojik gelişmelerin insan yaşamında önemli bir yer tuttuğu anlaşılmaktadır. Moleküler biyoloji ve moleküler genetik bilimlerinde 1950'li yıllardan itibaren başlayan gelişmeler 1970'li yıllarda biyoteknoloji alanını da etkilemeye başlamış ve moleküler düzeyde yapılacak genetik işlemlerle verimliliğin ve üretkenliğin artırıldığı, yeni ürünlerin oluşturulabildiği bir çalışma alanı olan modern biyoteknoloji gelişmiştir (Yeşilbağ, 2004).

Modern moleküler biyoteknoloji, radikal bir yeniliği temsil etmektedir. Bu radikal yeniliğin içinde bir dizi teknoloji yer almaktadır. Bunlar: genel tanımıyla biyolojik sistem ve işlemlerin uygulamaya geçirilmesi anlamına gelen biyoteknoloji; DNA ve gen ürünlerinin manipülasyonunu kapsayan rekombinant (yeniden bileşen) DNA teknolojisi ve bu iki teknolojiyi bir araya getiren moleküler biyoteknolojidir (Thomas, 2004, sf. 35).

1990'lardan sonra biyoteknoloji uygulamaları ve uluslararası projeler ile moleküler biyolojideki ve gen teknolojisindeki hızlı gelişmeler en popüler konulardan birisi olmuştur. İnsanın genetik yapısının bilgisine dayanan İnsan Genom Projesi tüm dünyanın ilgisini çekmiş ve gen teknolojisi yaşamın her alanında etkisini göstermeye başlamıştır (Arda, 2004). Modern biyoteknoloji, bilişim teknolojisi ile birlikte 21. yüzyılda insanlığın refahında en önemli katkıyı sağlaması beklenen teknolojilerin başında gelmektedir. Biyoteknolojik gelişmeler küreselleşmeye bağlı olarak yeni değişim fırsatları yaratmıştır. Bu nedenle hastalık, açlık ve yoksullukla mücadele açısından bir savaşım fırsatı olarak görülmektedir (Topal, 2007, sf. 46-47). Moleküler biyoloji bilimsel araştırma ve altyapısına bağımlı, yenilikçiliğe (innovasyon) açık ve çok hızlı gelişen, potansiyeli sınırsız bir teknoloji olmasından dolayı, modern biyoteknoloji özellikle transgenik bitkilerle ülkelerin geleneksel tarım ekonomilerini derinden etkileyebilecek bir noktaya gelmektedir. Modern biyoteknolojinin beşeri hekimlikteki uygulamaları ise, ekonomik kıstaslarla ölçülemeyecek kadar değerli olan insan sağlığının korunmasında önemli katkılarla büyüyerek devam etmektedir (Yurdusev, 2002).

Biyoteknoloji ile ilgili çalışmalar değerlendirildiğinde, yapılan çalışmaların genel olarak biyoteknoloji çalışmalarının riskleri, faydaları, kabul edilebilirliği gibi konular ile ilgili olarak insanların tutum, görüş ve bilgilerinin değerlendirilmesi üzerine yoğunlaştığı ortaya çıkmaktadır. Bununla beraber, yapılan bu çalışmalarda farklı ülkelerde farklı örneklem gruplarının yer almasıyla toplumun farklı kesimleri ve farklı yaş gruplarındaki bireylerin tutumları ve görüşleri üzerindeki etkisi üzerinde durulmuştur (Dawson & Schibeci, 2003; Gunter ve diğ., 1998; Lock & Miles, 1993; Masakazu & Macer, 2004; Masarani & Moreira, 2005).

Gençlerin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği konularına olan tutumlarının anlaşılması ve değerlendirilmesinin önemine dikkat çeken araştırmacılar 16 yaş grubundaki öğrencilerin biyoteknoloji/genetik mühendisliği konuları ile ilgili bilgileri ve bu konularla ilişkili toplumsal ve etik durumlara karşı tutumlarını belirlemek üzere bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmaya katılan öğrencilere fen/biyoloji derslerinde biyoteknoloji ve genetik mühendisliği ile ilgili bilgilerini ölçecek açık uçlu sorular, tutumlarını belirleyecek bir ölçek uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, çalışmaya katılan öğrencilerin üçte birinin ve bayanlardan çok erkeklerin biyoteknoloji ve genetik mühendisliğinin ne olduğunu bilmedikleri, bununla birlikte katılımcıların yarısının ise biyoteknoloji ve genetik mühendisliği ile ilgili örnek veremedikleri belirlenmiştir (Lock & Miles, 1993).

Őērencilerin biyoteknolojik geliŐmelere karŐı tutumlarının ve bu ŐalıŐmaları anlamalarının belirlenmesi iŐin yapılan bir tarama ŐalıŐmasında da Batı Avustralya'da 15 yaŐındaki 1116 Őērenci ile yapılan ŐalıŐma sonucunda ise Őērencilerin %20-30'unun biyoteknolojik geliŐmelere Őrnekler veremedikleri, genetik mŪhendisliēi ve klonlamayı birbirinden ayıramadıkları, genetik olarak modifiye edilmiŐ gıdalar ile seŐici yetiŐtirme (selective breeding) yŐntemi ile elde edilmiŐ gıdaları birbirinden ayıramadıkları bulunmuŐtur (Dawson & Schibeci, 2003).

Rio de Janeiro'da 610 lise Őērencisinin katılımı ile gerŐekleŐtirilen bir ŐalıŐmada Őērencilerin biyoteknolojiye yŐnelik tutumları belirlenmeye ŐalıŐılırken, aynı zamanda nasıl ve neden bŐyle dŪŐndüklerini, bilgi ve gŐrŪŐlerinin nasıl Őekillendiēi analiz edilmeye ŐalıŐılmıŐtır. ŐalıŐmadan elde edilen sonuŐlara gŐre, Őērencilerin %66'sının biyoteknolojinin gıdalar ūzerinde uygulanmasının toplum iŐin faydalı olduēunu ve desteklenmesi gerektiēini dŪŐndükleri bulunmuŐtur. Buna karŐılık Őērenciler bu uygulamanın riskleri olduēunu da dŪŐnmektedirler. Genel olarak Őērenciler biyoteknolojinin kŐtūye kullanımının riskleri ūzerinde durmuŐ, sınırlarının Őizilmesinin zorluklarını belirtmiŐler, sınırları belirlense dahi yan etkilerinin olabileceēini vurgulamıŐlardır. Bu ŐalıŐma genŐlerin teknolojik ŐalıŐmalara karŐı daha aŐık olduēunu, desteklediklerini ve bunu yanı sıra risklerini de dŪŐnebildiklerini gŐstermiŐtir (Massarani & Moreira, 2005).

AraŐtırmacılar Japonya'da gerŐekleŐtirdikleri bir diēer ŐalıŐmada toplumun farklı kesimlerinin biyoteknolojinin faydaları, riskleri ve ahlaki olarak kabul edilebilirliēi ile ilgili gŐrŪŐlerini Őērenmeyi amaŐlamıŐlardır. ŐalıŐmanın verilerini 2000 yılında posta aracılıēı ile toplumun genelinden (297 kiŐi) ve bilim adamlarından (370 kiŐi) elde edilen yanıtlar ve 2003 yılında gerŐekleŐtirilen ve toplumun genelinden (377 kiŐi) elde edilen veriler oluŐturmuŐtur. Verilerin analizinden elde edilen sonuŐlar Japon halkının bir kısmının biyoteknolojinin ciddi riskleri olduēunu, diēer kısmının ise Őnemli faydaları olduēunu dŪŐndūēunū gŐstermiŐtir. Bununla beraber risklerini ve faydalarını nasıl dengeleyeceēi konusunda kararsızlık yaŐayan būyūk bir grubun da olduēu tespit edilmiŐtir. AraŐtırmacılar bu sonucun saēlıklı bir toplum duruŐu olduēunu ancak bitoteknolojik ŐalıŐmaların dūzeninin nasıl saēlanacaēı ile ilgili sorunlar olduēunu vurgulamıŐlardır. Ayrıca biyoteknolojik ŐalıŐmaların dūzenlenmesinde kilit kiŐilerin uzmanlar ve yeni teknolojinin uygulanmasına karar verecek olan Őirketler olduēu bulunmuŐtur (Masakazu & Macer, 2004).

Biyoteknolojinin anlaŐılması ūzerine yapılan diēer bir ŐalıŐma ise toplumun her kesiminden bireyleri kapsamıŐtır. ŐalıŐma gıda ūretiminde toplumun biyoteknolojik ŐalıŐmaların anlaŐılmasını arttıracak bir strateji geliŐtirmeyi destekleyecek sonuŐlar elde etmek amaŐı ile gerŐekleŐtirilmiŐtir. Bu araŐtırmaya 18 yaŐından būyūk yetiŐkinler, 16-19 yaŐ arasındaki genŐler, bilim adamları ve gazeteciler katılmıŐlardır. AraŐtırma sonuŐlarına gŐre; toplumun genelinde biyoteknoloji bilgisinin yetersiz olduēu bulunmuŐtur. Ayrıca genŐlerin biyoteknoloji bilgisinin diēer yaŐ gruplarından farklı olmadığı, biyoteknolojinin uygulama alanlarını karıŐtırdıkları ve bu ŐalıŐmaların kontrolūnū devletin ūstlenmesi gerektiēini dŪŐndükleri, biyoteknolojinin riskleri konusunda diēer yaŐ gruplarına gŐre daha az kŐtūmsere dŪŐūnceye sahip oldukları ve bu ŐalıŐmalar ile ilgili kaygılarının diēer yaŐ gruplarına gŐre daha az olduēu bulunmuŐtur. Bunun yanı sıra biyoteknoloji ile ilgili bilgileri televizyon haberleri, belgeseller, gazete ve dergilerden Őērendikleri belirlenmiŐ, ancak bu kaynaklardan gazete ve dergilerin gūvenilir olmadıēını dŪŐndükleri tespit edilmiŐtir. Bu ŐalıŐma genŐlerin Őevre iŐin gūvenilir olmayan gıdaların ūretilip ūretilmediēi konusunda Őūphelerinin giderilmesi gerekliliēini ortaya Őıkarması bakımından Őnemli olmuŐtur (Gunter ve diē., 1998).

Yapılan alışmalar da göz önünde bulundurularak bu çalışmada niversite ğrencilerinin biyoteknoloji çalışmaları ile ilgili bilgilerinin nasıl olduğu ve bu bilgilerin öğrenim gördükleri fakültelere göre değişip değişmediği araştırılmıştır.

Yöntem

Evren ve rneklem

Araştırma 2006-2007 eğitim-đretim yılında Marmara niversitesi'nin Eğitim Fakóltesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi đretmenliđi, Fen Edebiyat Fakóltesi Biyoloji Bölümü ve Tıp Fakóltesi (Klinik ncesi Dönem)'nde öğrenim gören lisans öğrencilerine uygulanmıştır. Ölçek uygulamasına Fen Bilgisi đretmenliđi'nden 112, Tıp Fakóltesi Klinik ncesi Dönem'den 50, Fen Edebiyat Fakóltesi Biyoloji Bölümü'nden ise 34 đrenci katılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırma için öğrencilerin biyoteknoloji ile ilgili çalışmaları öğrendikleri kaynaklar, çalışmaların kontrolü ile ilgili görüşleri, çalışmaların risk ve faydaları ile ilgili görüşlerini ve bilgilerinin öğrenmek amacı ile bir *bilgi ve kavram testi* hazırlanmıştır. Bilgi testlerinde bilgi toplama insanlardan gerekli bilgileri sorularla toplama yolunu benimsediğinden (Balcı, 2000) bu testte açık uçlu ve kapalı uçlu sorulara yer verilmiştir. Testin oluşturulması aşamasında literatürde yer alan çalışmalarda uygulanan envanterlerden (Gunter, et. al., 1998; Lewis, et. al., 1997) yararlanılmıştır. Testin araştırma için bilimsel uygunluğunu öğrenmek için biri Biyoteknoloji diğer i Fen Eğitimi alanında olmak üzere iki uzman araştırmacının görüşü alınmıştır. Test Fen Bilgisi ğretmenliği lisans programında öğrenim gören birinci sınıf öğrencilerine uygulanmış uygulanabilirliği denetlenmiştir.

Araştırmaya yönelik olarak hazırlanan bilgi ve kavram testinin; ilk bölümünde öğrencilerin biyoteknoloji alanında gerekleştirilen çalışmalar ile daha önce karşılaşıp karşılaşmadıklarını öğrenmek için, yapılan uygulamalar ilgili haber başlıkları bir tabloda sıralanmış ve öğrencilerden daha önce hangileri ile karşılaştuklarını işaretlemeleri istenmiştir. İkinci blmde öğrencilerin biyoteknoloji konusundaki bilgilerinin öğrenmek amacı ile biyoteknolojinin tanımını ve kullanıldığı alanları yazmaları istenmiştir. Aynı zamanda bu çalışmaları hangi kaynak ya da kaynaklardan öğrendiklerini belirlemek için sıralanan çeşitli kaynakları işaretlemeleri; bu çalışmaların kontrol altında tutulması gerekip gerekmediğini belirtmeleri, hangi kuruluşların kontrolünde olması gerektiğini belirtmeleri için sıralanan kurum ve kuruluşları işaretlemeleri; bu kuruluşlardan hangilerinin güvenilir olduğunu yazarak yanıtlamaları istenmiştir. Araştırmada kullanılan bir soru rneği Ek 1'de verilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan bilgi ve kavram testi açık ve kapalı sorular içerdiğinden, her iki gruba giren soruların verileri için de ayrı analizler yapılmıştır. Açık sorulara farklı cevaplar geleceğinden dolayı, bu soruları analiz etmek için içerik analizi yapılması gerekmektedir (Gillham, 2000). Bu araştırmada da öğrencilere uygulanan bilgi testinde yer alan açık sorulara yönelik verilerin içerik analizinin göz önünde bulundurulmuştur. Kapalı uçlu sorular için ise öğrencilerin her soru için verdikleri yanıtlar dikkate alınarak istatistiksel analizler SPSS 13.00 programında analiz edilerek sonular tablolar üzerinde gösterilmiştir.

Bulgular**Tablo 1. Öğrencilerin Bilgi ve Kavram Testinde Belirttikleri Haber Başlıklarının Frekans Dağılımları**

Haber Başlıkları	Fen Bilgisi	Biyoloji	Tıp	Toplam
Genetik Mühendisliği	75	28	45	148
Gen Teknolojisi	65	29	40	134
Genetik testler	69	26	38	133
Gen Tedavisi	66	28	34	128
Embriyo Klonlama	61	27	32	120
Biyoteknolojik Őalıřmalar	52	29	36	117
Tedavi Amaçlı Klonlama	52	24	36	112
İnsan Genom Projesi	36	31	42	109
Őođalmaya Yönelik Klonlama	48	23	20	91
PGT	2	10	28	40
Frankeştayn Ürünler	36	15	11	62
GDO	8	24	4	36

Bilgi ve kavram testinin uygulamasından elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda tüm fakólte öğrencilerinin en çok karşılaştıkları haber başlıkları Genetik Mühendisliği (148), Gen Teknolojisi (134), Genetik testler (133) olarak bulunurken PGT (40), Frankeřtayn Ürünler (62) ve GDO (36) gibi haber başlıkları ile diğerlerine göre daha az karşılaştıkları bulunmuştur. Öğrencilerinin bilgi ve kavram testinde belirttikleri haber başlıkları sonuçları fakólter açısından incelendiğinde (Tablo 1) Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin en çok karşılaştıkları haber başlıkları Genetik Mühendisliği (75), Genetik Testler (69), Gen Tedavisi (66), Gen Teknolojisi (65), bulunurken Frankeřtayn Ürünler (36), GDO (8) ve PGT (2) gibi konularla çok karşılaşmadıkları bulunmuştur. Biyoloji öğrencilerinin en çok karşılaştıkları haber başlıkları ise İnsan Genom Projesi (31), Gen Teknolojisi ve Biyoteknolojik Őalıřmalar (29) bulunurken, Frankeřtayn Ürünler (15) ve PGT (10) gibi konularla daha az karşılaştıkları bulunmuştur. Tıp fakóltesi klinik öncesi dönem öğrencilerinin en çok karşılaştıkları haber başlıkları Genetik Mühendisliği (45), İnsan Genom Projesi (42) bulunurken Frankeřtayn Ürünler (11) ve GDO (4) gibi konularla daha az karşılaştıkları bulunmuştur.

Tablo 2. Öğrencilerin Fakólte Deđiřkenine Göre Biyoteknoloji Tanımları İle İlgili Bulgular

Değerlendirme	Fen Bilgisi		Biyoloji		Tıp		Toplam		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Biyoteknoloji	Doğru	10	8.9	8	24.2	7	14.5	25	12.9
	Kısmen doğru	63	56.2	14	42.4	21	43.7	98	50.7
	Yanlış	25	22.3	1	3	6	12.5	32	16.5
	Cevap yok	14	12.5	10	30.3	14	29.1	38	19.6
	Toplam		112		33		48		193

Tablo 2'ye göre, biyoteknoloji tanımını 112 Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencisinden 10'unun (%8.9) doğru, 33 Biyoloji Bölümü öğrencisinden 8'inin (%24.2) doğru, 48 Tıp Fakóltesi Klinik öncesi dönem öğrencisinden 7'sinin (%14.5) doğru tanımladıkları bulunmuştur. Sonuçlar karşılaştırıldığında biyoteknoloji tanımına en fazla doğru yanıtı Biyoloji Bölümü öğrencilerinin verdiği görölmektedir.

Tablo 3. Fen Bilgisi Öğretmenliği, Biyoloji Bölümü ve Tıp Fakültesi Klinik Öncesi Öğrencilerinin Biyoteknolojinin Kullanıldığı Alanlara Yönelik Verdikleri Cevaplar

Biyoteknolojinin kullanıldığı alanlar	Fen Bilgisi	Biyoloji	Tıp	Toplam
Tıp alanında yapılan çalışmalar	56	28	15	99
<i>Tıp araştırmaları</i>	27	20	12	59
<i>Hastalıklar ile ilgili yapılan çalışmalar</i>	18	8	1	27
<i>Organ nakli</i>	5	-	1	6
<i>Hastaneler (Sağlık kuruluşları)</i>	4	-	-	4
<i>Üreme amaçlı yapılan çalışmalar</i>	1	-	1	2
<i>DNA testi</i>	1	-	-	1
Genetik mühendisliği alanında yapılan çalışmalar	25	4	7	36
<i>Genetik ile ilgili çalışmalar</i>	17	2	7	26
<i>Gen tedavisi/Gen aktarımı</i>	8	2	-	10
Ziraat ve gıda alanında yapılan çalışmalar	41	31	20	86
<i>Tarımsal alanda yapılan çalışmalar/Sebze-meyve üretimi</i>	29	21	15	61
<i>Gıda mühendisliği</i>	12	10	5	25
Klonlama	17	1	1	19
Diğer				
<i>Kimya/Biyoloji/Teknoloji/Bilimsel deneyler</i>	5	1	5	11
<i>Canlılar üzerinde yapılan çalışmalar</i>	13	4	5	22
<i>Çevresel kullanım/Biyoenjerji/Biyodizel üretimi</i>	8	3	1	11
<i>Endüstri/Savunma sanayi/Biyolojik silahlar</i>	7	1	1	9
<i>Nanoteknoloji</i>	4	1	-	5
<i>Biyomedikal aletler</i>	3	-	-	3
<i>Kriminal biyoteknoloji</i>	-	1	-	1
Cevap vermeyenler	-	6	18	24

Tablo 3'e göre, öğrencilerin biyoteknolojinin kullanıldığı alanlara yönelik en sık verdikleri cevapların tıp alanında yapılan çalışmalar ile ilgili olduğu ve bunu ziraat ve gıda alanlarında yapılan çalışmalar ile genetik mühendisliği alanında yapılan çalışmaların izlediği bulunmuştur. Tablo (3) fakülteler açısından incelendiğinde fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin cevaplarının tıp alanında yapılan çalışmalarda, biyoloji bölümü ve tıp fakültesi öğrencilerinin yanıtlarının ise ziraat ve gıda alanlarında yapılan çalışmalarda yoğunlaştığı anlaşılmaktadır. Tıp Fakültesi klinik öncesi öğrencilerinin önemli bir kısmı ise cevap vermemişlerdir.

Tablo 4. Tüm Fakülte Öğrencilerinin Biyoteknolojiyi Öğrendikleri Kaynaklar

Kaynaklar	Fen Bilgisi	Biyoloji	Tıp	Toplam
TV haberleri	91	24	36	151
İnternet	88	29	31	148
Gazeteler	87	21	34	142
Bilimsel dergiler	77	24	27	128
Dersler	59	29	33	121
Belgeseller	52	15	20	87
Sosyal kuruluşlar	4	-	2	6
Kişiler	19	12	4	35
Diğer	-	4	2	6

Tablo 4'e göre, tüm fakülte öğrencilerinin biyoteknoloji ile ilgili konuları öğrendikleri kaynaklar en çok TV haberleri (151), internet (148), gazeteler (142) olarak bulunurken, diğer kişilerden (35), sosyal kuruluşlardan daha az yararlandıkları bulunmuştur. Tabloya göre Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerinin biyoteknoloji ile ilgili konuları öğrendikleri kaynaklar TV haberleri, İnternet, Gazeteler, Bilimsel dergiler, Dersler (59) olarak bulunurken, diğer kişilerden (19) ve sosyal kuruluşlardan (4) daha az yararlandıkları belirlenmiştir. Biyoloji bölümü öğrencilerinin biyoteknoloji ile ilgili konuları öğrendikleri kaynaklar internet ve dersler (29) olarak bulunurken, diğer kişiler (12) ve kendi belirledikleri diğer kaynaklardan daha az yararlandıkları bulunmuştur. Tıp Fakültesi klinik öncesi öğrencilerinin biyoteknoloji ile ilgili konuları en çok öğrendikleri kaynaklar TV haberleri (36), gazeteler (34), dersler (33), internet (31) iken diğer kişiler (4) sosyal kuruluşlar ve kendi belirttikleri kaynaklar (2) dan çok az yararlandıkları belirlenmiştir.

Tablo 5. Biyoteknoloji Çalışmalarının Kontrol Edilip Edilmemesi Gerekliğini Belirten Öğrencilerin Frekans ve Yüzde Değerleri

	f	%	Geçerli %	Yığılmalı %
Evet	189	96.4	96.9	96.9
Hayır	6	3.1	3.1	100.0
Boş	1	.5	100.0	
Toplam	196	100.0		

Tablo 5'e göre, 196 öğrenciden 189'u (%96.4) biyoteknoloji çalışmalarının kontrol edilmesi gerektiğini düşünürken, 6 (%3.1) öğrenci biyoteknoloji çalışmalarının kontrol edilmemesi gerektiğini düşünmektedir. Bir öğrenci ise bu konuda görüş belirtmemiştir.

Tablo 6. Biyoteknoloji Çalışmalarının Kontrol Edilip Edilmemesi Gerekliğine Dair Fakülte Değişkeni İçin Analiz Sonuçları

	N	X	Std.Dev.	Std.H	p
Fen Bilgisi	112	1.026	.1622	1.532E-02	
Biyoloji	34	1.029	.1715	2.941E-02	>0.05
Tıp	49	1.040	.1999	2.856E-02	
Toplam	195	1.030	.1731	1.240E-02	

Tablo 6'da görüldüğü gibi biyoteknoloji çalışmalarının kontrol edilip edilmemesi gerektiği ifadesi ile ilgili olarak Fen Bilgisi Öğretmenliği, Biyoloji bölümü ve Tıp Fakültesi öğrencilerinin verdikleri cevaplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0.05$).

Tablo 7. Biyoteknoloji Çalışmalarının Hangi Kuruluşlar Tarafından Kontrol Edilmesi Gerekliğine Dair Sonuçlar

Kaynaklar	Fen Bilgisi	Biyoloji	Tıp	Toplam
Sağlık Bakanlığı	92	26	42	160
Bilim adamları	77	26	36	139
Üniversiteler	66	23	30	119
Tarım Bakanlığı	39	20	17	76
Araştırma şirketleri	38	20	11	69
Çevre Sağlık Müfettişleri	41	15	12	68
Tüketici dernekleri	12	10	6	28
Diğer	4	1	4	9

Tablo 7'ye göre çalışmaya katılan bütün fakóltelere ait đrencilerinin hepsinin biyoteknoloji çalışmalarının hangi kuruluşlar tarafından kontrol edilmesi gerektiği sorusuna verdikleri cevap en çok Sağlık Bakanlığı (160) olarak bulunmuştur. Fen Bilgisi đretmenliđi đrencilerinin biyoteknoloji çalışmalarının hangi kuruluşlar tarafından kontrol edilmesi gerektiği sorusuna verdikleri cevap en çok Sağlık Bakanlığı (92), Biyoloji bölümü đrencilerinin biyoteknoloji çalışmalarının hangi kuruluşlar tarafından kontrol edilmesi gerektiği sorusuna verdikleri cevaplar en çok Sağlık Bakanlığı ve Bilim adamları (26), Tıp fakóltesi đrencilerinin biyoteknoloji çalışmalarının hangi kuruluşlar tarafından kontrol edilmesi gerektiği sorusuna verdikleri cevap ise en çok Sağlık Bakanlığı (42) olarak bulunmuştur.

Çalışmaya katılan bütün fakóltelere ait đrencilerinin hepsinin biyoteknoloji çalışmaları için hangi kuruluşların güvenilir olduğu sorusuna verdikleri cevaplar en çok Sağlık Bakanlığı (74), niversiteler (72), Bilim adamları (60) olarak belirlenmiştir. Tabloya (7) göre Fen Bilgisi đretmenliđi đrencilerinin biyoteknoloji çalışmaları için hangi kuruluşların güvenilir olduğu sorusuna verdikleri cevaplar en çok Sağlık Bakanlığı ve niversiteler (45); Biyoloji bölümü đrencilerinin biyoteknoloji çalışmaları için hangi kuruluşların güvenilir olduğu sorusuna verdikleri cevaplar en çok Bilim adamları (12), niversiteler (10), Sağlık Bakanlığı (9); Tıp fakóltesi đrencilerinin biyoteknoloji çalışmaları için hangi kuruluşların güvenilir olduğu sorusuna verdikleri cevaplar ise en çok Sağlık Bakanlığı (20), niversiteler (17), Bilim adamları (16) olarak tespit edilmiştir.

Tablo 8. Biyoteknoloji alışmalarının Riskleri ve Faydaları İçin Frekans ve Yüzde Değerleri

	f	%	Geçerli %	Yığılmalı
Riskleri faydalarından fazladır	31	15.8	17.9	17.9
Faydaları risklerinden fazladır	86	43.9	49.7	67.6
Riskleri ve faydaları eşitir	56	28.6	32.4	100.0
Boş	23	11.7		
Toplam	196	100.0		

Tablo 8'e göre çalışmaya katılan 196 öğrenciden 31'i (%15.8) biyoteknoloji çalışmalarının risklerinin faydalarından fazla olduğunu düşünürken, 86'sı (%43.9) faydalarının risklerinden fazla olduğunu, 56'sı (%28.6) ise risklerinin ve faydalarının eşit olduğunu düşünmektedir. 23 (%11.7) ğrenci ise bu konuda görüş belirtmemiştir.

Tablo 9. Biyoteknoloji alışmalarının Riski ve Faydaları ile İğili Puanlarının Fakólte Deđiřkenine Göre Anlamlı Bir Farklılık Gösterip Göstermediđini Belirlemek Amacı ile Yapılan ANOVA Sonuçları

Fakólte	N, \bar{X} ve Ss Değerleri			ANOVA Sonuçları					
	N	\bar{X}	Ss	Varyansın	KT	Sd	KO	F	p
Eğitim	97	2,0928	,7083	Gruplararası	,628	2	,314		
Fen	34	2,2353	,6989	Grup içi	82,759	170	,487		
Tıp	42	2,1905	,6713	Toplam	83,387	172		,646	,52
Toplam	173	2,1445	,6963						

Tablo 9'da görüldüğü üzere, biyoteknoloji çalışmalarının riskleri ve faydaları ile ilgili puanlarının fakólte değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek

amacı ile yapılan ANOVA sonucuna gŒre fakŪltelerin aritmetik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıŐtır ($F: ,646; p>.05$).

TartıŐma ve SonuĒ

Őērencilerin biyoteknoloji çalıŐmaları ile ilgili bilgilerini belirlemek amacı ile uygulanan toplam 196 Őērencinin yanıtladıēı biyoteknoloji bilgi ve kavram testi deēerlendirmesi sonucunda, Őērencilerin biyoteknoloji çalıŐmaları ile ilgili en çok karŐılaŐtıkları haber baŐlıēı *genetik mŪhendisliēi* olarak bulunurken, bunu ikinci olarak *genetik testler* ve ūncŪ olarak ise *gen tedavisi* olduēu bulunmuŐtur. Őērencilerin biyoteknoloji çalıŐmaları ile ilgili olarak en az karŐılaŐtıkları haber baŐlıēı ise *PGT* (Pre-implantasyon genetik tanı) olarak bulunurken, ikinci olarak *GDO* (genetiēi deēiŐtirilmiŐ organizmalar) ve ūncŪ olarak ise *FrankeŐtayn ŪrŪnler* olduēu bulunmuŐtur. Bu sonuĒ Őērencilerin, insan saēlıēına yŒnelik yapılan biyoteknoloji çalıŐmalarının, gıdalara yapılan çalıŐmalarına gŒre daha fazla farkında (haberdar) olduklarını gŒstermektedir.

Őērencilerin biyoteknoloji ile ilgili haber baŐlıkları ile ilgili bilgileri fakŪlterelere gŒre farklılık gŒstermektedir. Eēitim fakŪltesi fen bilgisi Őēretmenliēi ve tıp fakŪltesi klinik Őncesi dŒnem Őērencilerinin en çok karŐılaŐtıkları haber baŐlıēının *genetik mŪhendisliēi* olduēu bulunurken, tıp fakŪltesi Őērencilerinin bu baŐlıēı yanıtlayma oranlarının daha fazla olduēu bulunmuŐtur. Biyoloji bŒlŪmŪ Őērencilerinin en çok karŐılaŐtıkları haber baŐlıēı ise *insan genom projesi* olarak bulunmuŐtur. Bu sonuca gŒre biyoloji bŒlŪmŪ Őērencilerinin biyoteknolojinin spesifik konuları ile ilgilendikleri sŒylenebilir, lisans eēitimlerinde aldıkları biyoteknoloji dersi nedeni ile bu, araŐtırma için beklenen bir sonuĒtur.

ÇalıŐmada, Eēitim FakŪltesi Fen Bilgisi Őēretmenliēi ve Biyoloji BŒlŪmŪ Őērencilerinin en az karŐılaŐtıkları haber baŐlıēı *PGT* olduēu, ancak bu sonuĒta biyoloji bŒlŪmŪ Őērencilerinin oranlarının daha fazla olduēu bulunmuŐtur. Bununla beraber Tıp fakŪltesi Őērencilerinin en az karŐılaŐtıkları haber baŐlıēı *GDO* olduēu bulunmuŐtur. Bu durumda tıp fakŪltesi Őērencilerinin daha çok biyoteknolojinin insan saēlıēına yŒnelik çalıŐmaları ile ilgilendikleri sŒylenebilir.

AraŐtırmalar bireylerin biyoteknoloji konularını tam olarak açıklayamadıklarını gŒstermektedir (Chen & Raffan, 1999; Gunter ve diē., 1998; Inaba & Macer, 2003; Lewis, ve diē., 1997). Gunter ve arkadaşları'nın (1998) gerekleŐtirdikleri bir çalıŐma sonucu 16-19 yaŐ grubu Őērencilerin Őnemli oēunluēunun biyoteknolojiyi daha Őnce duymadıklarını gŒstermiŐtir. Bir diēer çalıŐma sonucu ise aynı yaŐ grubu Őērencilerin %31'inin genetik mŪhendisliēini tanımlayamadıkları ve bu konuda Őrnek veremediklerini ortaya çıkarmıŐtır (Chen & Raffan, 1999). Benzer biçimde Japonya'da yapılan bir araŐtırma sonucunda da bireylerin oēunun biyoteknolojiyi daha Őnce duydıkları ancak çok azının aıklayabildiēi belirlenmiŐtir (Inaba & Macer, 2003; Lewis ve diē., 1997). Bu çalıŐmanın sonucu ise Őērencilerin oēunun *biyoteknoloji* tanımını kısmen doēru yapabildiklerini gŒstermektedir. Bu sonuĒ fakŪltereler açısından benzerlik gŒstermekle birlikte, biyoloji bŒlŪmŪ Őērencileri diēer fakŪltereler Őērencilerine gŒre daha fazla doēru tanımlayabilmektedirler. Biyoloji bŒlŪmŪ Őērencilerinin biyoteknoloji çalıŐmalarını en çok derslerden Őrendikleri gŒz ŐnŪnde bulundurulduēunda, bu terimi doēru tanımlayan Őērenci sayısında artıŐ olması beklenmekte, beklenenden az sayıda doēru tanıma ulaŐılması da lisans eēitimlerinde bu konuların daha fazla yer verilmesi gerektiēini ortaya çıkarmaktadır. AraŐtırmalar biyoteknoloji konusunun daha iyi anlaŐılabilmesi için temel genetik kavramlarını ve bu kavramlar arasındaki iliŐkinin tam olarak anlaŐılması gerektiēini vurgulamaktadır (Balas & Hariharan, 1998; Lewis ve diē., 1997). Bu nedenle lisans derslerinde bu temel genetik kavramların ve bu kavramlar arasındaki iliŐkilerin dikkate alınması gerektiēi ortaya çıkmaktadır. Eēitim fakŪltesi Fen Bilgisi Őērencileri ve tıp fakŪltesi klinik Őncesi dŒnem Őērencilerinin bu çalıŐmaları en çok TV haberlerinden

öğrendikleri dikkate alındığında ise tanımları kısmen yapabilmeleri beklentisi ile çok sayıda öğrencinin kısmen doğru tanımlaması sonucu örtüşmektedir.

Toplumun biyoteknoloji ile ilgili bilgisini belirlemek için yapılan bir çalışmada 16-19 yaş grubu gençlerin biyoteknoloji farkındalıklarının diğer yaş gruplarından çok farklı olmadığı, çoğunun biyoteknoloji terimini daha önce duymuş olduğu, ancak biyoteknolojinin uygulama alanlarını karıştırdıkları ortaya çıkarılmıştır. Öğrenciler bu çalışmada biyoteknolojinin uygulama alanları olarak haşerelere dayanıklı tahıl üretme, klonlama ve bakterilerin genetik yapısını değiştirmeyi örnek olarak belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra gıdalara katkı maddesi eklenmesi, hayvanlarda doğal çaprazlamayı da ifade etmişlerdir (Gunter e diğ., 1998).

Lock ve Miles tarafından yapılan benzer bir çalışmada da öğrencilerin biyoteknolojinin kullanıldığı alanlara alkol, peynir ve ekme gibi geleneksel kullanımları örnek olarak verdikleri tespit edilmiş, ancak bu çalışma gerçekleştirildikten sonra biyoteknoloji alanında çok sayıda gelişme kaydedildiği için yapılan araştırmanın sonucu ile karşılaştırılmaya uygun değildir (Lock & Miles, 1993). Japon halkının biyoteknoloji uygulama alanlarına yönelik düşüncelerinin belirlenmesi amacı ile yapılan bir diğer araştırma sonucunda ise klonlama, GM (genetiği modifiye edilmiş) tahıllar ve besinlerin en sık verilen örnekler olduğu belirlenmiştir (Macer & Chen, 2000). Bu çalışmada da yapılan diğer çalışmalarla tutarlı olarak biyoteknolojinin kullanıldığı alanlara yönelik öğrencilerin en sık verdikleri yanıtlar ziraat ve gıda alanlarında yapılan çalışmalar ile tıp alanında yapılan araştırmaları kapsamaktadır. Bununla beraber bu sonuç fakültele göre değişmekte, fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin tıp alanında yapılan çalışmalara örnekler verebilirken tıp ve biyoloji bölümü öğrencilerinin ziraat ve gıda alanında yapılan çalışmalara örnekler verebildiği görülmüştür. Öğrencilerin biyoteknoloji çalışmalarını anlamalarını ve tutumlarını belirlemek amacı ile yapılan bir survey (tarama) çalışması sonucunda ise öğrencilerin üçte birinin bu çalışmalara örnek veremediği, %27,4'ünün klonlamayı ya da koyun Dolly'yi buldukları toplumda biyoteknoloji uygulamalarına örnek verdiği belirlenmiştir. Bunun yanı sıra %22,7'sinin ilaç ya da araştırma örnekleri, %21,9'unun genetiği modifiye edilmiş gıdaları, %17'sinin genetik mühendisliğini, %2,6'sının adli tıp ve %2,6'sının insan genom projesini örnek olarak verdiği bulunmuştur (Dawson & Schibeci, 2003). Bu çalışmada da öğrencilerin klonlamayı örnek olarak gösterdikleri ancak örnek verilme sıklığının tıp ve ziraat araştırmalarına göre daha düşük olduğu ve cevapların büyük çoğunluğunun fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerine ait olduğu tespit edilmiştir. Bununla beraber, bu çalışmada öğrencilerin ziraat ve gıda gibi genel alan çalışmalarını örnek gösterirken Dawson ve Schibeci'nin (2003) çalışmasında öğrencilerin daha spesifik olarak genetiği modifiye edilmiş gıdaları örnek göstermesinden dolayı öğrencilerin konu ile daha ilgili oldukları anlaşılabilmektedir.

Toplumun geneli biyoteknoloji bilgilerini çeşitli kaynaklardan edinmektedir. Bunların bir bölümü geleneksel, önemli bir bölümü de popüler dergiler, TV haberleri ve internet gibi kaynaklardan oluşan informal kaynaklardır (Balas & Hariharan, 1998). Araştırma sonucu öğrencilerin biyoteknoloji çalışmalarını en çok öğrendikleri kaynağın *TV haberleri* olduğunu göstermektedir. Bunu ikinci olarak *internet* üçüncü olarak da *gazeteler* izlemektedir. Bu durumda araştırmaya katılan öğrencilerin de biyoteknoloji bilgilerini informal kaynaklardan öğrendikleri anlaşılmaktadır. Bu sonuç Gunter ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmanın sonuçları ile tutarlılık göstermekte, sözü geçen çalışmada da gençlerin biyoteknoloji çalışmalarını en çok öğrendikleri kaynaklar TV haberleri ve belgeseller, gazete ve dergi haberleri olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmadan farklı olarak sözü geçen çalışmada TV tüketici programları, insanlarla konuşma ve radyo haberlerinin de biyoteknoloji çalışmalarının takip edildiği kaynaklar olarak tespit edilmiştir. Tespit edilen bu kaynaklar arasında öğrencilerin önemli olduğunu düşündükleri kaynaklar ise TV haber programları ve belgeseller

ile okulda öğrenilen fen ile gazete ve dergilerdeki haberler olarak belirlenmiştir. Bununla beraber gençler gazete ve dergi haberlerinin önemli olduğunu belirtmiş olsalar da bu kaynakları güvenilir olmayan kaynaklar arasında göstermişlerdir (Gunter ve diğ., 1998). Bu çalışmada da gazete haberleri biyoteknoloji çalışmalarının takip edildiği kaynaklar arasında yer almakta ve bu sonuç, öğrencilerin gazetelerden yararlanarak bu konular hakkında bilgi edindiklerini göstermektedir.

Yapılan bir çalışmada öğrencilerin bazıları medyanın konuların sansasyonelleşmesinden sorumlu olduğunu, medyanın toplumun gelişmeleri takip edebileceği tek kaynak olması dolayısıyla verileri kolay anlaşılabilir olarak vermesi ve bilim adamlarının ve medyanın gelişmeleri kolayca rapor etmesi gerektiğini ifade etmişlerdir (Maekawa & Macer, 2006). Bu çalışmalar dikkate alındığında öğrenciler ve toplumun geneli için medyanın biyoteknolojik gelişmeler ile ilgili doğru ve bilimsel olarak anlaşılabilir haberler içermesinin önemi ortaya çıkmaktadır.

Araştırmalar öğrencilerin fen konularını en iyi kontrollü şartların sağlandığı televizyon programlarını izleyerek öğrendiklerini göstermiştir (Gunter ve diğ., 1998). Yapılan çalışmada da öğrencilerin biyoteknoloji çalışmalarını öncelikle TV ve internetten öğrendikleri göz önünde bulundurulduğunda bu sonucun bulunan sonuç ile tutarlılık gösterdiği söylenebilmektedir.

Çalışma sonucunda öğrencilerin biyoteknoloji çalışmalarını öğrendikleri kaynakların fakültelere göre değiştiği bulunmuştur. Buna göre eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmenliği ve tıp fakültesi klinik öncesi dönem öğrencileri biyoteknoloji çalışmalarını en çok *TV haberlerinden* öğrenirken, biyoloji bölümü öğrencileri bu çalışmaları daha çok *internetten* ve *derslerden* öğrenmektedirler. Öğrencilerin en çok karşılaştıkları çalışmalar dikkate alındığında biyoloji bölümü öğrencilerinin biyoteknoloji çalışmalarını derslerden ve internetten daha spesifik olan biyoteknoloji çalışmalarını takip edebildiklerini, eğitim fakültesi ve tıp fakültesi öğrencilerinin ise daha genel (popüler) haberleri öğrendikleri söylenebilir. Bununla beraber biyoloji bölümü öğrencilerinin biyoteknoloji konusunda bilgi edinmek için formal ve informal kaynakları birlikte kullandıkları ve bunun da bu konularda daha bilgili olmalarına yardımcı olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Yapılan bir çalışmada fenin öğrenilmesi ve fen okuryazarlığı için en kapsamlı formal eğitimin dahi hayatı boyunca bireye bilimsel okuryazarlığı sağlayamayacağı, bu nedenle formal öğrenmenin yanı sıra informal öğrenmenin de gerekli olduğu vurgulanmıştır (Marien, 1985, alıntı, Balas ve Hariharan, 1998).

Gunter ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada gençlerin çoğunun biyoteknoloji çalışmalarının devlet tarafından, az sayıda öğrencinin ise Ziraat, Balıkçılık ve Gıda Bakanlığı ya da Sağlık Bölümü ve bilim adamları tarafından kontrol edilmesi gerektiğini düşündükleri bulunmuştur (Gunter ve diğ., 1998). Bu çalışmada ise öğrencilerin büyük çoğunluğu biyoteknoloji çalışmalarının kontrol edilmesi konusunda hemfikir görünmekte ve bu sonuç fakültelere göre de değişmemektedir. Öğrenciler, kontrolün öncelikle *sağlık bakanlığı*, ikinci olarak *bilim adamları* ve üçüncü olarak da *üniversiteler* tarafından yapılması gerektiğini düşünmektedirler. Her üç fakültedeki öğrenciler de biyoteknoloji çalışmalarının kontrolünün en çok Sağlık Bakanlığı, ikinci ve üçüncü olarak da bilim adamları ve üniversiteler tarafından yapılması gerektiğini belirtmektedirler. Bununla beraber öğrenciler biyoteknoloji çalışmalarının kontrol edilmesi için en çok Sağlık Bakanlığı'na, ikinci olarak bilim adamlarına ve üçüncü olarak da üniversiteleri güvenilir bulmaktadırlar. Buna göre öğrencilerin biyoteknoloji çalışmalarının insan sağlığını etkileyeceğini düşünceleri nedeni ile kontrolünün Sağlık Bakanlığı tarafından yapılması gerektiğini belirttikleri ve bu konuda devletin birimlerine güvendikleri söylenebilir. Japonya'da yapılan bir çalışmada ise biyoteknoloji

çalışmalarının kontrolü için devletin, biyoteknoloji şirketlerinin ve üniversite profesörlerinin en az güvenilir, bunlar yerine Birleşmiş Milletler (UN) tarafından yapılan organizasyonların güvenilir olarak düşünüldüğü belirlenmiştir (Inaba & Macer, 2003; Macer & Obata, 1997). Bu çalışmada ise öğrencilerin biyoteknoloji çalışmalarının kontrolünün bilim adamları ve üniversiteler tarafından da sağlanmasını düşünmeleri ise üniversitelerde bilim adamları tarafından yapılan araştırmalara duydukları güveni göstermektedir.

Yapılan çalışmalarda biyoteknolojinin zararından çok yararı olduğu düşüncesi ön plana çıkmaktadır (Inaba & Macer, 2003; 2004). UK (Birleşik Krallık) ve Tayvan'lı öğrenciler ile yapılan bir çalışmada öğrencilerin bu çalışmaların bazı risklerinin farkında oldukları ve bu risklerin insan yaşamını devam ettirmesine olumsuz etki etmediği sürece kabul edilebilir olduğunu düşündükleri, öğrencilerin çoğunun biyoteknoloji yaşam kalitesini insanlar için kötüleştirmeyeceğine inandıkları ve bu inancın biyoloji dersi alan öğrenciler arasında daha olumlu olduğu belirlenmiştir (Chen & Raffan, 1999). Bu çalışmada ise biyoteknoloji çalışmalarının riskleri ve faydaları ile ilgili olarak öğrencilerin çoğu faydalarının risklerinden fazla olduğunu, önemli sayılabilecek bir kısmı da risklerinin ve faydalarının eşit olduğunu düşünmektedirler. Bu durum fakülteler açısından da farklılık göstermemekte, her üç fakülte öğrencilerinin de biyoteknoloji çalışmalarının faydalarının risklerinden fazla olduğu konusunda hemfikir olduğu görülmektedir.

Araştırma sonuçları dikkate alındığında genetik araştırmalarındaki hızlı ilerlemeleri takip edebilmek için üniversitelerde öğrencilere genetiğin temel konuları ve bu konudaki güncel gelişmeler ile ilgili uygun bilgi ve kaynaklar sağlanması, özellikle, biyoteknoloji çalışmalarını takip edebilmeleri için formal ve informal kaynaklarla desteklenmeleri gerekmektedir. Bununla beraber öğrencilerin biyoteknoloji çalışmalarını anlayabilmelerini sağlayacak ders içerikleri ile desteklenmeleri gerekmektedir. Günümüzün ve geleceğimizin yetişkinleri olan öğrencilerimizin daha bilinçli vatandaşlar olabilmesi için bu çalışmaların faydaları ve riskleri ve ülkemizdeki durumu konusunda aydınlatılmalarına ihtiyaç vardır. Son olarak öğrencilerin çoğunun informal kaynakları takip ettikleri göz önünde bulundurularak, bu çalışmalar ile ilgili haberlerde medyaya da görev düştüğü düşünülmektedir. Bu nedenle medyanın toplumun geneli ve öğrenciler için biyoteknolojik çalışmalar ile ilgili ilerlemeleri doğru ve anlaşılabilir ve aynı zamanda bilimsel verilere dayalı haberler şeklinde vermesi gerektiği önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Arda, B. (2004). Ethical respects of biotechnology and the case of Turkey. *Journal of Biotechnology and Law*, 1, 210-214.
- Balas, A. K., Hariharan, J. (1998, April). *Cloning: What are their attitudes? A report on the general attitudes of a sample of midwestern citizens*. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST). San Diego, CA
- Balçı, A. (2000). *Sosyal Bilimlerde Araştırma: Yöntem, Teknik ve İlkeler*. Ankara: Pegem A Yayınları.
- Chen, S.Y., Raffan, J. (1999). Biotechnology: Students' knowledge and attitudes in the UK and Taiwan. *Journal of Biological Education*, 34(1), 17-23.
- Dawson, V., Schibeci, R. (2003). Western Australian high school students' attitudes towards biotechnology process. *Journal of Biological Education* 38(1), 7-12.
- Gillham, B. (2000). *Developing a Questionnaire*. London: Continuum
- Gunter, B., Kinderlerer, J., Beyleveld, D. (1998). Teenagers and biotechnology: A survey of understanding and opinion in Britain. *Studies in Science Education*, 32, 81- 112.
- Inaba, M. ve Macer, D. (2003). Attitudes to biotechnology in Japan in 2003. *Eubios Journal of Asia and International Bioethics*, 13, 78-90.

- Inaba, M. ve Macer, D. (2004). Policy, regulation and attitudes towards agricultural biotechnology in Japan. *Journal of International Biotechnology Law*, 1, 45-53.
- Lewis, J., Driver, R., Leach, J., Wood-Robinson, C. (1997). *Young people's understanding of, and attitudes to, 'the new genetics' project*. Working Paper 7: *Opinions on and attitudes towards genetic engineering: Acceptable limits: The Discussion Tasks*. University of Leeds, Centre for Studies in Science and Mathematics Education, Learning in Science Research Group.
- Lock, R. & Miles, C. (1993). Biotechnology and genetic engineering: students' knowledge and attitudes. *Journal of Biological Education*, 27, 267-273.
- Macer, D. ve Chen, M.A. (2000). Changing attitudes to biotechnology in Japan. *Nature Biotechnology*, 18, 945-947.
- Macer, D. ve Obata, H. (1997). Biotechnology and young citizens: Biocult in New Zealand and Japan. *Eubios Journal of Asian and International Bioethics*, 7, 111-114.
- Maekawa, F., Macer, D. Anthropocentric, ecocentric, and biocentric views among students in Japan. <http://www.unescobkk.org/eubios/ABC4/abc4327.htm> web adresinden 24.11.2006 tarihinde edinilmiştir.
- Masakazu, I. and Macer, D. (2004). Policy, regulation and attitudes towards agricultural biotechnology in Japan. *Journal of International Biotechnology Law*, 1, 45-53.
- Massarani, L., Moreira, I. (2005). Attitudes towards genetics: a case study among Brazilian high school students. *Public Understanding of Science*, 14, 201-212.
- Thomas, P. (2004). *Avrupa Birliği'nde GDO'lu gıdalara karşı tüketicilerin tepkileri*. Modern Biyoteknoloji, Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ve Gıda Güvenliği Konferansı. İstanbul
- Topal, Ő. (2007). *Değiştirilen sen mi, gen mi, evren mi*. İstanbul: Yeni İnsan Yayınevi.
- Yeşilbağ, D. (2004). Tarımsal ve hayvansal ürünlerde modern biyoteknoloji ve organik üretim. *Uludağ University Journal of Faculty of Veterinary Medicine*, 23, 1-2-3, 157-162.
- Yurdusev, N. (2002). Hayvancılık ve veteriner hekimlikte gen teknolojileri ve biyoteknoloji. *Avrasya Dosyası*, 8(3), 77-89.

Ek.1.

Bilđi ve kavram testinde kullanılan bir soru örneği

<p>Biyoteknoloji nedir?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Günümüzde biyoteknolojinin kullanıldığı alanlara örnekler veriniz.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Biyoteknoloji çalışmalarının olası risk ve faydaları ile ilgili ne düşünöyorsunuz?</p> <p><input type="checkbox"/> Riskleri faydalarından fazladır</p> <p><input type="checkbox"/> Faydaları risklerinden fazladır</p> <p><input type="checkbox"/> Riskleri ve faydaları eşit düzeydedir</p>
