

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**GÖRSEL VE İŞİTSEL MATERYAL KULLANIMININ ORTAÖĞRETİM 3. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN BİYOTEKNOLOJİ İLE İLGİLİ KAVRAMLARI
ÖĞRENMELERİ VE TUTUMLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Sevgi EROĞLU**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Orhan ARSLAN**

ANKARA-2006

ÖZET

GÖRSEL VE İŞİTSEL MATERYAL KULLANIMININ ORTAÖĞRETİM 3. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİYOTEKNOLOJİ İLE İLGİLİ KAVRAMLARI ÖĞRENMELERİ VE TUTUMLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Eroğlu, Sevgi

Yüksek Lisans, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi

Anabilim Dalı Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Orhan ARSLAN

Aralık - 2006

İçinde bulunulan 21. yüzyılda biyoinformatik, genetik mühendisliği, biyoteknoloji, nanoteknoloji gibi yaşamımızı etkileyen daha birçok gelişme meydana gelmiştir. Bu karmaşık ama önemli konuların öğrencilere kazandırılabilmesi için ise çağdaş yaklaşımların Türk eğitim sistemine çok hızlı bir şekilde girmesi gerekmektedir. Çünkü, çağdaş eğitim sistemlerinde öğrenciler, öğrenme-öğretme sürecinde aktif, bilgiyi arayıp bulan, eleştirel düşünen, tartışan, bilgiyi kullanan, sorgulayan ve problem çözebilen özelliklere sahiplerdir. Oysa, öğretmen merkezli öğretim yaklaşımları öğrencileri ezbere teşvik ederek onları, ne öğrendiğinin farkında olmayan yalnızca dersi geçmeye odaklanmış öğrencilere dönüştürmektedir.

Bu nedenle bu araştırmada, Biyoloji ortaöğretim 3.sınıf öğretim programında yer alan “Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği” ünitesinin, biyoteknoloji ile ilgili kavramlarının öğretilmesinde, öğretmen merkezli öğretim etkinliğine bir alternatif olarak “Görsel ve İşitsel Materyal” destekli öğretim etkinliği kullanılarak öğretmen merkezli öğretim etkinliğiyle karşılaştırılması ve bu etkinliğin öğrenmeye etkisinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Ayrıca kullanılan farklı iki etkinliğin öğrencilerin biyoloji dersine ve biyoteknoloji konusuna karşı olan tutumlarını nasıl etkilediğinin de ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Araştırmanın örneklemini, 2005-2006 eğitim-öğretim yılında Ankara ili Atatürk Anadolu Lisesinde öğrenim gören Lise 3. sınıf öğrencilerinin oluşturduğu

şubeler arasından, tesadüfi örnekleme yöntemine göre (random) seçilmiş iki şube oluşturmuştur. Deney grubu 24, Kontrol grubu 28 olmak üzere toplam 52 öğrenci araştırmaya katılmıştır. Araştırmaya katılan kontrol grubundaki öğrencilerin %46,4'ü erkek, deney grubundaki öğrencilerin ise %54,2'si erkektir. Araştırma, Görsel ve İşitsel Materyal Destekli Öğretimin, Öğretmen Merkezli Öğretim Etkinliğiyle karşılaştırılarak öğrenmeye ve öğrencilerin, biyoloji dersi ile biyoteknolojiye ilişkin tutumlarının tespit edildiği kontrol gruplu “ön test-son test” modeline uygun deneysel bir çalışmadır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları ise, Temel Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği konularını kapsayan Başarı Testi, Biyoloji'ye Yönelik Tutum Ölçeği ve Biyoteknoloji'ye Yönelik Tutum Ölçeğidir.

Veri toplama araçlarından elde edilen veriler, 0,05 anlamlılık düzeyinde, bağımsız gruplar için t-testi, bağımlı gruplar için t-testi ve ANCOVA testi ile SPSS 11.0 paket programı kullanılarak test edilmiştir.

Sonuçta; Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği ünitesindeki konuları, Görsel ve İşitsel Materyal Destekli Öğretim Etkinliği ile işleyen deney grubu öğrencilerinin, Öğretmen Merkezli Öğretim Etkinliğiyle işleyen kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Görsel ve İşitsel Materyal Destekli Öğretim Etkinliği sonrasında öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarında bir değişiklik gözlenmezken, biyoteknolojiye yönelik tutumlarında ise olumlu yönde bir değişim tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyoloji Eğitimi, Biyoteknoloji Eğitimi, Görsel ve İşitsel Materyal Destekli Öğretim.

Sayfa Adedi: 125

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Orhan ARSLAN

ABSTRACT**THE EFFECT OF AUDIO – VISUAL MATERIAL USAGE OF THIRD
GRADE HIGH SCHOOL STUDENTS’ LEARNING BIOTECHNOLOGICAL
CONCEPTION AND THEIR ATTITUDE****Eroğlu, Sevgi****Masters Degree, High School Science and Mathematics Education Major****Biology Education Discipline****Adviser: Prof. Dr. Orhan ARSLAN****December - 2006**

In the 21st century that we have been, there are many improvements which affect our life, like bioinformatics, genetic engineering; biotechnology and nanotechnology have been occurred. To teach those complex but important subjects to students, it is necessary to put those modern approaches quickly into our educational system. Because in the modern educational systems, the students have capabilities like being active in process of learning-teaching, finding information, being critical, discussing, using information, questioning and solving problems. However teacher oriented teaching approaches by encouraging the students to memorize, turn them into students who are only focused on success in the lessons, aren't aware of what they are learning.

Thereof, the purpose of this research is to compare traditional teaching method with teaching method supported with audio visual material for teaching the concepts of biotechnology in the unit of biotechnology and genetic engineering which is in the secondary school's 3rd class biology education program and to expose the effect of this method on learning. Additionally to expose how those two different methods affect the attitude of students on biology lesson and biotechnology topic.

Research's group of example is 2 sections of the students, who were being educated in Ankara Atatürk High School's 3rd class in the education year of 2005-2006, randomly selected. On the brink of 24 experimental group, 28 control group, totally 52 students had been joined the research. The students, who had joined the research, are %46, 4 male students in the experimental group and %54, 2 male students in the control group.

This research is an experimental study with a pre-test post-test control group. In this study, traditional teaching method and teaching method supported with audio visual material are compared and determined their affects on learning and the students' attitude on biology lesson and biotechnology. The data collection means used in the research are the achievement test which is including Basic Biotechnology and Genetic Engineering subjects, and Attitude Test for Biology and Biotechnology.

Collected data is analyzed at the 0,05 meaningfulness level by using T-test for independent groups, T-test and ANNOVA test for dependent group with SPSS.

In conclusion; experimental group's students, who were taught the unit of biotechnology and genetic engineering with teaching method supported with audio visual material, were determined of being more successful than the control group's students who were taught with traditional methods. At the end of the instruction, including teaching method supported with audio visual material, no changed observed in the attitude of the students on biology lessons, on the contrary positive changes observed in their attitude on biotechnology.

Key words: Biology Education, Biotechnology Education, Instruction Supported with Audio Visual Material

Page Number: 125

Adviser: Prof. Dr. Orhan ARSLAN

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında değerli bilgi ve tecrübeleriyle bana yardım ve desteğini esirgemeyen, çalışmalarım boyunca yol gösteren, Danışman Hocam Prof. Dr. Orhan ARSLAN'a, çalışmalarımın her aşamasında (verilerin analizi, tezin yazımı gibi) bana desteğini, bilgisini, yardımını hiç esirgemeyen, zamanını ayıran Araş. Gör. Nilay KESKİN SAMANCI'ya ve yine manevi desteğini yardımını esirgemeyen Araş. Gör. Çiğdem Alev ÖZEL'e, araştırmamın uygulanması aşamasında emeği geçen Atatürk Anadolu Lisesi öğretmen ve öğrencilerine, araştırma yaparken görüş ve düşüncelerinden faydalandığım tüm uzmanlara, arkadaşlarıma her türlü katkılarından dolayı teşekkür ederim. ve o çok sevdiğim sevgili aileme tez çalışmam süresince gösterdikleri anlayıştan, verdikleri maddi ve manevi destekten, ötürü çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLO, ŞEKİL ve GRAFİKLER ÇİZELGESİ.....	ix
KISALTMALAR ÇİZELGESİ.....	xi
BÖLÜM I-GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.1.1. Fen Öğretiminde Öğretmenin Özellikleri.....	6
1.1.2. Öğretim Teknolojisi ve Materyalleri.....	8
1.1.2.1. Öğretim Teknolojisi.....	8
1.1.2.2. Görsel-İşitsel Araçların Sınıflandırılması.....	9
1.1.2.2.1. Araştırmada Kullanılan Görsel ve İşitsel Araçlar.....	10
1.1.2.3. Öğretim Materyallerinin Öğretim Ortamındaki Yeri ve Önemi...12	
1.1.3. Biyoloji Öğretiminde Araç-Gereç Kullanımı.....	16
1.1.4. Biyoteknoloji Eğitimi.....	24
1.2. İlgili Araştırmalar.....	32
1.3. Problem Cümlesi.....	44
1.4. Alt Problemler.....	44
1.5. Hipotezler.....	45
1.6. Sınırlılıklar.....	45

1.7. Sayıtlar.....	46
1.8. Araştırmanın Önemi ve Amacı.....	46
BÖLÜM II-MATERYAL ve METOD.....	48
2.1. Araştırma Deseni.....	48
2.2. Araştırmanın Evreni.....	49
2.3. Araştırmanın Örneklemi.....	49
2.4. Araştırmanın Değişkenleri.....	50
2.4.1. Bağımsız Değişkenler.....	50
2.4.2. Bağımlı Değişkenler.....	50
2.4.3. Ortak Değişkenler (Kovariatlar).....	50
2.5. Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları.....	50
2.5.1. Başarı Testi.....	51
2.5.2. Biyoloji Tutum Ölçeği.....	51
2.5.3. Biyoteknoloji Tutum Ölçeği.....	52
2.6. Araştırmanın Uygulanması.....	52
2.6.1. Deney Grubunda Dersin İşlenişi.....	52
2.6.2. Kontrol Grubunda Dersin İşlenişi.....	54
2.7. Verilerin Analizi.....	54
BÖLÜM III- BULGULAR.....	56
3.1. Hipotez-1.....	57
3.2. Hipotez-2.....	58
3.3. Hipotez-3.....	59

3.4. Hipotez-4.....	61
3.5. Hipotez-5.....	62
BÖLÜM IV- SONUÇ ve ÖNERİLER.....	64
4.1. Sonuç.....	64
4.2. Öneriler.....	65
KAYNAKÇA.....	68
EKLER.....	79
EK-1.....	81
EK-2.....	92
EK-3.....	99
EK-4.....	101
EK-5.....	103
EK-6.....	117
EK-7.....	123
ÖZGEÇMİŞ.....	125

TABLO, ŞEKİL ve GRAFİKLER ÇİZELGESİ

Şekil 1.1. İletişim Süreci ve Öğeleri	13
Şekil 1.2. Yaşantı Konisi.....	14
Tablo 1.2. Beş duyu organının öğrenmeye etkisi.....	23
Tablo 1.3. Farklı öğrenme yaşantıları ile edinilen bilgilerin hatırlanma-tekrar kullanılma oranları.....	23
Tablo 1.4. Araçların Eğitimdeki Önemi.....	35
Tablo 2.1. Öntest-Sontest Kontrol Gruplu Araştırma Deseni.....	48
Tablo 3.1. Grupların BT (öntest) puanlarına göre elde edilen aritmetik ortalama, standart sapma ve t-testi sonuçları.....	56
Tablo 3.2. Grupların Biyoloji ve Biyoteknolojiye yönelik tutum ölçeği (öntest) puanlarına göre elde edilen aritmetik ortalama, standart sapma ve t-testi sonuçları.....	57
Tablo 3.3. Deney grubunun BT öntest ve sontest puanlarına göre elde edilen aritmetik ortalama, standart sapma ve t-testi sonuçları.....	58
Tablo 3.4. Kontrol grubunun BT öntest ve sontest puanlarına göre elde edilen aritmetik ortalama, standart sapma ve t-testi sonuçları.....	59
Tablo 3.5. Deney ve kontrol gruplarının BT sontest puanlarına ait ANCOVA sonuçları.....	60
Tablo 3.6. Grupların BT puanlarına göre elde edilen aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri.....	60
Grafik 3.1. Deney ve kontrol gruplarının BT öntest ve sontest başarı puanları arasındaki %değişim.....	61

Tablo 3.7. Grupların Biyoloji tutum ölçeği son test puanlarına göre elde edilen aritmetik ortalama, standart sapma ve t-testi sonuçları.....	62
---	----

Tablo 3.8. Grupların Biyoteknoloji tutum ölçeği son test puanlarına göre elde edilen aritmetik ortalama, standart sapma ve t-testi sonuçları.....	63
--	----

KISALTMALAR ÇİZELGESİ

SİMGE	KISALTMA
BT	Başarı Testi
BTÖ	Biyoloji Tutum Ölçeği
BTTÖ	Biyoteknoloji Tutum Ölçeği
SPSS/PC	Statistical Package for Social Scic for Personal Computers
N	Birey sayısı
X	Ortalama
S.S.	Standart Sapma
SD	Serbestlik Derecesi
P	Önemlilik Değeri
t	t değeri
f	f değeri
%	Yüzde
Ho	Sıfır Hipotezi
KT	Kareler Toplamı
KO	Kareler Ortalaması

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde; araştırmanın problem durumu, ilgili araştırmalar, problem cümlesi, alt problemler, hipotezler, sınırlılıklar, sayıtlar, araştırmanın önemi ve amacı sunulmuştur.

1.1. Problem Durumu

İnsanı, diğer canlıları ve canlılar arasındaki ilişkileri inceleyen biyoloji biliminin, yüzyıllardır en fazla gelişme gösteren bilim dallarından biri olarak, insan hayatındaki etkisi oldukça fazladır. Bu anlamda biyoloji alanındaki gelişmeler insanın ihtiyaçlarını karşılamak ve insanın en iyi şekilde yaşamasını sağlamak yönünde olurken, diğer taraftan, insanın ihtiyaçları biyoloji alanındaki gelişmelere kaynaklık etmektedir. Bu karşılıklı etkileşim biyoloji alanının öğretiminin ve bu kapsamda öğretmenlerin göstermeleri gereken öğretim yöntemi davranışlarının önemini daha çok artırmaktadır.

Öğrenci, biyolojik bilgilere, bir birey ve toplumun bir üyesi olarak günümüz şartlarında olduğu gibi gelecekteki yaşam koşullarına uyumda da gereksinim duyacaktır. Biyoloji dersi öğrencinin kendisini ve çevresini anlamasına gerçek anlamda yardımcı olmaktadır. Öğrencinin düşünme, karar verme ve ifade etme kabiliyetlerini geliştirmede de büyük katkı sağlamaktadır. Bunun ötesinde, biyoloji dersi günlük yaşamdaki problemlerin çözümüne yardım etmektedir. İşte bu nedenle, biyoloji dersinin sürekli artan bu öneminin, tüm okul türleri ve basamaklarının ders dağıtım çizelgelerinde de kendini göstermesi gerekmektedir (Killermann, 1995).

Fen kavramını, insanın doğal çevresindeki işleyiş ve düzenlilikleri amaçlı, planlı bir çalışmayla keşfetme, test etme, onları yeni bağlantıları içinde ayırma, bütünleştirme süreci ve bu yolla elde edilmiş güvenilir bilgilerin bir bütünü olarak tanımlamak mümkündür. Fen eğitimi ise, bu bilgi, beceri ve süreçlerin kişilere

kazandırılması için yapılan etkinlikler olarak tanımlanabilir (MEB, UNICEF 1995:1).

Bireyin fenle tanışması doğumuyla başlar. Dünyaya gelen birey, fenle ilgili pek çok yaşantı geçirir ve fene ilişkin bilgiler öğrenir. Ancak birey, fenle ilgili ilk planlı ve programlı yaşantılarını ilköğretimin birinci basamağından başlayarak Hayat Bilgisi ve Fen Bilgisi dersleri ile kazanmaya başlar. Bu düzeyden başlayarak bireylere bilimsel bilgiler, bilişsel süreç becerileri ve bilimsel tutumlar kazandırılır (Yaşar ve Selvi, 1999, s.108).

Fen bilimlerinin en temel işlevi, bireylerin fen okur-yazarı olarak yetişmelerine olanak sağlamasıdır. Fen okur-yazarı olarak yetişen bireyler, anahtar kavramları ve ahlaki değerleri kullanır, bir eyleme geçerken sonuçlarını dikkate alır, kuşkucudur, doğa olaylarını ve insanların doğa olaylarına ilişkin kaygılarını anlamada akılcı ve yaratıcıdır, yani bir bilimci gibi düşünebilir (Kaptan, 1998a, s.21). Fen okur-yazarı olarak yetişen bireyler günlük yaşamda karşılaştıkları sorunların çözümünde bilimsel yöntemi kullanırlar. Bilgiye daha hızlı ulaşabilir, yeni bilgiler üretebilir, teknolojiyi etkili ve verimli olarak kullanabilir, yeni teknolojiler geliştirebilirler (Yaşar, 1998a, s.155).

Krajcik'e (1999, s.15) göre fenle ilgili bilgiler çocuklara öğretilmelidir; çünkü fen, gözle görülür bir biçimde yaşamımızın her yönünü etkilemektedir. Kendi yaşamımızı anlayabilmemiz için fenle ilgili temel bir anlayışa sahip olmamız gerekmektedir. Çocuklara fen öğretmek için daha birçok neden sıralanabilir: Fen onlara yaşamları boyunca kullanabilecekleri bilgi ve beceriler sağlar; yaşam niteliklerini artıracak eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme gibi becerileri kazandırır. Ayrıca onlarda merak ve çevre sorunlarına ilişkin duyarlılık gibi tutumlar geliştirir.

Teknolojinin gelişimine en çok hizmet eden dallar ise, biyoloji, fizik, kimya, matematik gibi fen bilimleridir. Dolayısı ile fen dallarında kaydedilen her türlü ilerleme, günlük yaşantıyı doğrudan etkilemektedir (Fidan,1982:7-89). Bu bilgilerin, halkın büyük bir bölümünce öğrenilmesi yani toplumun iyi bir fen okur-yazarı

olabilmesinin temeli okulda atılacaktır. Bu ise ancak ilk ve orta öğretimde uygun öğretim programı, öğrenme ortamı ve öğretim yöntemlerinin etkin kullanımı ile mümkündür.

Fen bilimlerindeki yeniliklerin ve buluşların hem ülkelerin gelişmesine büyük katkılar sağladığı, hem de bilimsel ve teknolojik gelişmelerin temel dayanağı olduğu bilinmektedir. Bu durum fen bilimlerinin ve onun eğitiminin öneminin gün geçtikçe artmasına ve bütün ulusların fen bilimlerinin geliştirilmesine önem vermesine yol açmaktadır. Bu amaçla ülkeler fen eğitimi programlarını geliştirmeye, öğretmenlerinin niteliğini yükseltmeye ve eğitim kurumlarını araç-gereçlerle donatmaya çalışmaktadırlar (Ayas, Çepni & Akdeniz, 1993). Fen eğitimi teknolojisinin önemli öğelerinden biri öğretmenlerdir. Bu nedenle öğretmenlerin fen eğitimi teknolojisinden haberdar olacak şekilde yetiştirilmesi gerekmektedir. Çünkü, öğrenme durumlarını hazırlayıp öğrenciye uygulayacak olan öge öğretmenlerdir. Bu nedenle öğretmenin bu hedefler doğrultusunda yeteri kadar genel kültüre, kendi branşına ve öğretmenlik mesleğine ait bilgi ve becerilere sahip olacak şekilde yetiştirilmesi gerekir (Çilenti, 1984).

20. yüzyılda önemli gelişmeler kaydeden insanoğlu, 21.yüzyıla büyük bir hızla girmiştir (İnsan genom projesi, klonlama, rekombinant DNA teknolojisi, biyoinformatik, nanoteknoloji, biyoteknoloji, moleküler biyoloji, genetik mühendisliği gibi). Dolayısıyla bireylere öğretilecek bilgi ve becerilerde, bu gelişmelere paralel olarak sürekli gelişerek değişmektedir. Bu gelişmeleri öğrencilere aktarırken kullanılacak öğretim yöntemi de büyük önem kazanmaktadır. Doğru öğretim yöntemini belirlemede öğretmenlere büyük sorumluluklar düşmektedir (Theodorides, 1993:3). Öğretmenin her seferinde hazırlanması kolay, zaman almayan ve kalabalık gruplara hitap etmede etkili olan düz anlatım yöntemini seçmesinin, öğrencilerin başarısını olumsuz yönde etkileyeceği konusu genel bir kanıdır.

İçinde bulunduğumuz 21. yüzyıl bilgi çağıdır. Bilgi çağında bilgi üretmek için araştırmalar süratle devam etmekte, her dakikada bir kitap, her saniyede bir makale yayımlanmakta ve bilgi hızla gelişerek mevcut bilgiler yedi yılda bir, ikiye katlanmakta ve teknoloji de ona göre gelişmektedir (Demirtaş, 2002). Bilim ve

teknolojideki bu hızlı gelişme ve değişme, hem öğretmenin hem öğrencilerin hem de toplumdaki bütün bireylerin yaşam boyu öğrenme süreci içinde bulunmalarını gerektirmektedir. Bu durumda; öğretmenin "öğrenmeyi" öğrenmesi ve meslek hayatı boyunca özellikle eğitim bilimleri, eğitim teknolojisi alanlarındaki gelişme ve değişimleri devamlı izleyerek, araştırıp inceleyerek kendini geliştirmesi zorunludur. Okuldaki eğitimin de "öğrenci merkezli" olması ve öğretmenin rehberliğinde öğrenci aktifliğine dayanması gerekir.

Öğrencilerin çok yönlü düşünebilme becerisinin geliştirilmesi amacıyla; çağdaş eğitim sistemlerinde katı davranışçı ve zihinsel yaklaşımdan yapılandırmacı bir yaklaşıma geçiş yapılmıştır. Bu yaklaşımda öğrenci daha önceki davranışçı yaklaşımda olduğu gibi belli davranışları, kalıpları ezberleyip tekrarlamak yerine kendi ilgi, eğilim ve gereksinimleri doğrultusunda yeni bilgileri yapılandırarak, üretim işlevini gerçekleştirir ve sonucunda elde ettiği bilgiyi kullanır.

Davranışçılıkta öğretmen "bilgiyi aktaran" öğrenci ise "bilgiyi alan" kişidir. Öğrenme-öğretme sürecinin temelinde öğretmen vardır. Ancak öğretmen merkezli yaklaşım öğrencileri ezbere yöneltmekte, eleştirel düşünen ve karşılaştığı problemleri çözebilen bireyler yetiştirmede başarılı olamamaktadır (Driel, VerJoop, Werven & Dekkers, 1997).

Bilişsel öğrenme kuramcıları da davranışçılar gibi bireyi çevresinden ayırmaktadır. Beynin çalışmasını bilgisayara benzeterek, bireyden bağımsız dışsal gerçekliği vurgulamaktadırlar. Başka bir deyişle hem davranışçılığın hem de bilişselciliğin temelinde nesnelci yaklaşım vardır (Jonassen, 1991a, 5 - 6). Nesnelcilikte bilginin bireyden bağımsız olduğu ve öğrenmenin dış dünyadan bireye transfer edilmesi sonucu olduğu varsayılmaktadır. Bilginin sınırları zihinle sınırlanamaz, bilgi sınırsız bir alana sahiptir (Cooper 1993; Jonassen, 1991b, 28-29). Yapılandırmacılar ise; beyni bilgisayara benzeten görüşleri kabul etmezler. Onlara göre beyin daha esnek, kendini değiştiren, yaşayan, özgün ve kendini yeniden şekillendiren bir yapıdır (Fosnot, 1995).

Türkiye’de son yıllarda yapılan araştırmalara bakıldığında, Türkiye genelinde pek çok okulda hala öğretmen anlatımına dayalı düz anlatım yöntemlerinin eğitim-öğretim sürecine hakim olduğu görülmektedir.

Örneğin Yaman ve Soran(2000) tarafından Türkiye genelinde 621 öğrenci ve 254 öğretmenle yapılan araştırmada, anket çalışması ile biyoloji öğretiminde soru-cevap, düz anlatım, tartışma ve gösteri gibi alışlagelmiş yöntemlerin çoğunlukla, deney, proje ve gezi-gözlem gibi öğrencinin aktif olduğu yöntemlerin çok daha az kullanıldığı görülmüştür. Ayrıca dersler esnasında yazı tahtası-tebeşir vb. ile ders kitabı ve ders kitabı dışındaki kaynak kitapların kullanıldığı saptanmıştır.

Akaydın, Güler ve Mülayim (2000) tarafından Ankara’da 30 lisedeki biyoloji öğretmeni ile yapılan anket çalışmasıyla, liselerdeki biyoloji laboratuvarlarının araç ve kimyasallar bakımından orta ve iyi durumda olduğu, ancak donanımlar ve modeller bakımından yeterli olmadığı ortaya çıkmıştır.

Akaydın ve Soran (1998) tarafından Ankara’da yapılan araştırmada değişik semtlerden 16 devlet lisesi seçilmiştir. Bu liselerde çalışan 60 biyoloji öğretmeni ile çalışmalar yürütülmüştür. Öğretmenlere uygulanan anketlere göre; lise biyoloji derslerinde uygulamalı öğretim yöntem ve tekniklerinin yeterince kullanılmadığı ve liselerdeki biyoloji öğretmenlerinin uygulama yaptırma olanaklarının yeterli olmadığı tespit edilmiştir.

Ekici (1996) tarafından yapılan araştırmada, Ankara ilindeki liselerde görev yapan toplam 80 biyoloji öğretmenine bir anket uygulanmıştır. Bu uygulama sonucunda; öğretmenlerin %81,6’sı biyoloji öğretiminde, geleneksel yöntemleri uygulamalı yöntemlere göre daha çok kullandığını belirtirken, öğretmenlerin ancak; %18,4’ü ise geleneksel yöntemleri kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Öğretim yöntemlerinin uygulanması esnasında büyük yardımcı olduğu düşünülen araç-gereçlerin okuldaki durumuna yönelik olarak ise; öğretmenlerin %24,4’ü yeterli olduğunu, öğretmenlerin %41,0’i kısmen yeterli olduğunu ve %34,6’sı yetersiz olduğunu belirtmişlerdir.

Kayhan (1989) tarafından yapılan araştırmaya göre; laboratuvarı olan okulların yeterli sayıda ve nitelikli eğitim araçlarıyla donatılmasına gereksinim duyulduğu ve laboratuvarı olmayan okulların ise öncelikle bu olanağa kavuşturulması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı (1983) MEB Eğitim Araçları Dairesi tarafından yapılan araştırmada, fen grubu öğretmenlerine görev yaptıkları okullardaki araçların durumu sorulduğunda, okulların %28'inde araçların tam takım olarak, %46'sında bazı parçaları eksik olarak, %20'sinde parçalar kırık veya bozuk olarak, %5'inde ise hiç bulunmadığı sonucu elde edilmiştir. Yine aynı araştırmada, okulların laboratuvar durumları incelenmiş ve %37'sinde yeterli, %31'inde araç bakımından, %18'inde fiziki kapasite bakımından yetersiz ve %9'unda ise hiç laboratuvar bulunmadığı tespit edilmiştir.

1.1.1. Fen Öğretiminde Öğretmenin Özellikleri

Günümüzde davranış değiştirme süreci olarak yaygın kabul gören eğitimin, en önemli öğelerinden biri öğretmendir (Semenoglu 1988:1). Öğretmen yeni insan davranışları oluşturma veya mevcut davranışları değiştirme süreci içerisinde karmaşık bir görevi olan öğedir (Alkan 1979:73).

Öğretme-öğrenme sürecinin etkili bir biçimde işe koşulması ve sonuçta öğrencilerin erişilerinin yükseltilmesinde en önemli öğe olarak kabul edilen öğretmen toplumdaki insan gücünün en önemli elemanı ve okuldaki temsilcisidir. Fen eğitimi teknolojisi sistemi içinde öğretmenin temel görevi, öğrencilerini eğitim programında fen alanı için belirlenmiş olan amaçlara ulaştırmaktır. Burada önemli olan öğretmenin belli bir konuda öğrencilere kazandırılacak davranışları nasıl kazandıracağını belirlemesidir. Bu işleme öğrenme durumlarının saptanması da diyebiliriz. Öğrenme durumlarını saptamak demek; belli bir konu ile ilgili olarak saptanmış olan davranışların kazandırılması için öğretmenin hangi araçları, hangi öğretme yöntemlerini, ne zaman ve nasıl kullanacağını kendisinin neler yapacağını, öğrencilere neler yaptıracağını belirlemesi demektir (Çilenti 1987:84).

Öğretmenlerin, öğretim ve öğrenme materyallerinin öneminden hareketle; bu materyallerin belirlenmesi, geliştirilmesi ve kullanılması konularında gereken yeterliklere sahip olması ve uygulamada bu yeterlikleri göstermesi gerekir.

Bunun için öğretmenin:

1. Öğretim ve öğrenme materyallerinin öğrencilerin ilgisini çektiğini, öğrenmeyi kolaylaştırdığını; etkili, anlamlı, tam ve kalıcı öğrenmeyi sağladığını; öğrencilerin yaratıcı düşünme, yaparak ve yaşayarak öğrenmelerine imkan sağladığını bilmesi gerekir.
2. Uygun öğretim ve öğrenme materyalleri kullanıldığında bütün öğrencilerin öğrenebileceğini bilmesi gerekir.
3. Seçilecek öğretim ve öğrenme materyallerinin öğretim programlarında belirlenen hedef ve davranışlara uygun olmasına dikkat etmesi gerekir.
4. Öğretim ve öğrenme materyallerini seçerken ve belirlerken öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarını, öğrenme biçimlerini, hızlarını, düzeylerini ve engellerini dikkate alması gerekir.
5. Seçilecek materyallerin gerçek hayatla tutarlı olmasına, yani gerçek hayatı yansıtmaya, öğrencilerin de kullanabileceği düzeyde basit ve dayanıklı olmasına dikkat etmesi gerekir.
6. Ünite ve konuların işlenmesi sırasında gezilecek, görülecek ve incelenecek yerleri, canlı cansız varlıkları ve yüzey şekillerini belirlemesi gerekir.
7. Konuların ve derslerin işlenmesinde yapılacak deneyleri ve bu deneylerde kullanılacak araç ve gereçleri belirlemesi gerekir.
8. Ünite ve konuların işlenmesinde kullanılacak gerçek eşya ve modelleri belirlemesi, modelleri hazırlaması gerekir.
9. Kullanılacak yazı tahtası, pazen tahta, manyetik tahta, bülten tahtası ve panoyu belirleyip sağlaması gerekir.
10. Televizyon, video, video bandı, radyo, teyp, plâk ve ses bantlarını, slayt ve film şeritlerini belirleyip sağlaması gerekir.
11. Tepegöz saydamı ve bilgisayarda kullanacağı materyalleri hazırlaması gerekir.
12. Ünite ve konuların işlenmesinde yararlanılacak düz resimleri, çizgi resimleri,

duvar resimlerini, afiş ve levhaları, şema ve şekilleri belirleyip hazırlaması gerekir.

13. Kullanılacak yer küre, kabartma ve düz haritaları, kroki, plân ve grafikleri belirlemesi ve öğrencilerle birlikte hazırlaması gerekir.

14. Konuların işlenmesinde yararlanılacak uzunluk, ağırlık, sıvı ölçülerini, mikroskop, dürbün, pusula, saat gibi araçları belirlemesi gerekir.

15. Materyalleri usulüne uygun biçimde arşivlemesi gerekir.

1.1.2. Öğretim Teknolojisi ve Materyalleri

Eğitim ortamının gerçek yaşamla iç içe olması inkar edilemez bir gerçektir. Eğitim ortamlarının gerçek yaşamla tutarlılık göstermesi, diğer bir deyişle somutlaştırılması ve öğrenci için anlamlı hale getirilmesi, öğrenci başarısına katkıda bulunan etkenlerin başında gelmektedir. Bu noktada öğretmenlerin, eğitim ortamını düzenlemede ve öğrencinin hizmetine sunmada önemli bir görevi vardır. Bu görevini başarıyla yerine getirebilmek için, öğretmenlerin bazı kritik becerilere ve özelliklere sahip olması gerekir. Bu becerilerin başında ise öğretim ortamlarının öğrenci ihtiyacına ve gerçek hayata uygun şekilde düzenlenmesi gelmektedir (Şahin ve Yıldırım, 1999).

1.1.2.1. Öğretim Teknolojisi

Seels ve Richay öğretim teknolojisini “Süreç ve kaynakları öğrenme için tasarlama, geliştirme, kullanma, yönetme ve değerlendirme teorisi ve uygulaması olarak” tanımlamıştır (Şahin ve Yıldırım, 1999). Ergin’e (1998) göre, öğretim teknolojisi, özel amaçların gerçekleştirilmesinde etkili öğrenme sağlamak için iletişim ve öğrenmeyle ilgili araştırmalardan hareketle, insan gücü ve insan gücü dışı kaynaklar kullanılarak öğretme-öğrenme sürecinin tasarlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesinde sistematik bir yaklaşımdır. Görülüyor ki öğretim teknolojisi, eğitim programlarının etkili biçimde uygulamaya konması veya uygun öğrenme-öğretme ortamlarının düzenlenmesiyle ilgili bir disiplin olarak etkinlikte bulunmaktadır (Hızal, 1989).

Öğretim teknolojisi konusunda önemli bir yere sahip olan iletişim ilke ve tekniklerinin yeterince dikkate alınmadığı bir öğretme-öğrenme ortamında, ürünün nitelikli olma şansının azalacağı söylenebilir. İletişim olgusu pek çok kişi tarafından çok farklı yönleri önemsenerek, çok farklı biçimlerde algılanmaktadır. Hoben, iletişimi konuşma ve sözel semboller olarak görmüş, “düşünce ve görüşlerin sözlü olarak karşılıklı alışverişidir” biçiminde tanımlamıştır. Anderson iletişimi anlama olarak görmüş “ iletişim bizim başkalarını, başkalarının da bizi anlamalarına yarayan bir süreçtir” demiştir. Gode, iletişimin, “bir kişinin ya da grubun tekelindeki bilgi ve becerilerin başka bir kişi ya da gruplarla ortak kılınmasını sağlayan bir süreç” olduğunu belirtmiştir (Ergin, 1998).

1.1.2.2. Görsel - İşitsel Araçların Sınıflandırılması

Görsel-işitsel araçlar başlığı altında yapılan bu sınıflandırmada aynı anda hem görsel-işitsel hem de yalnızca görsel ya da yalnızca işitsel olarak kullanılabilecek araçlar yer almaktadır (Küçükahmet, 2003):

1. Projeksiyon makinaları

- Tepegöz projeksiyon makinası
- Slayt projeksiyon makinası
- Film şeridi projeksiyon makinası
- Film makinası
- Opak projeksiyon makinası

2. Fotografikler ve grafikler

- Tepegöz şeffafları
- Slayd
- Film Şeridi
- Eğitici filmler
- Düz resimler
- Levhalar

3. Üç boyutlu ders araçları

- Modeller
- Gösteri gereçleri
- Yazı tahtası
- Bülten tahtası

4. Tamamlayıcı öğretim materyalleri

5. Elektronik Otoriteler

1.1.2.2.1. Araştırmada Kullanılan Görsel ve İşitsel Araçlar

▪ Tepegöz Projeksiyon Makinası

Şeffaf materyallerden ışığı çekerek ekrana yansıtması bu aracın ayırt edici özelliğidir. Bu araç yardımıyla öğrenciler şeffaf bir malzeme üzerindeki yazıları, resimleri vb. ekranda istenilen büyüklükte ve renkli olarak izleme imkanına sahip olurlar.

Tepegöz projeksiyon makinası rahatlıkla yazı tahtası olarak da kullanılabilir. Öğretmen bu araçta önceden hazırladığı şeffafları kullanabildiği gibi, bir taraftan boş bir şeffafın üzerine yazarak bir taraftan da dersini anlatabilir. Bu nedenle bu araç “ışıklı yazı tahtası” olarak da tanımlanmaktadır.

▪ Tepegöz Şeffafı

Tepegöz projeksiyon makinalarında kullanılan her türlü şeffaf malzemeye “tepegöz şeffafı” denilmektedir.

▪ **Yazı Tahtası**

Öğretmenlerin temel yardımcılarında biri de yazı tahtasıdır. Büyük yazı alanının olması, kolayca silinebilmesi, üzerine yazılan yazıların kalabalık öğrenci grupları tarafından rahatça okunması yazı tahtasının en yararlı yönleridir.

▪ **Kitaplar**

Kitapların ders kitabı, kaynak kitap, el kitapçığı, kılavuz gibi pek çok çeşidi vardır. Öğretimde öğretmenin temel yardımcısı olan bu kitaplar öğretmenin gücünü daha iyi kullanmasına ve dersini daha sistematik anlatmasına imkan verir. Ancak öğretmenin kitabın tutsağı olmaması gerektiğini de bilmesi gerekir. Sınıfın öğretmeni kitabın yazarı değil, kendisidir. Kitap yalnızca kendisine yardımcı bir materyaldir. Kitaplar öğrenciler açısından da çok yararlı materyallerdir. Kitap sayesinde öğrenci öğretmenin anlattıklarını istediği zaman, istediği yerde ve istediği tempoda tekrar etme imkanına kavuşur.

▪ **Defterler**

Öğrencilerin bireysel öğretim materyalleridir. Öğrencilerin defterlerini titiz ve düzenli bir biçimde tutmaları sağlanmalıdır. Aksi taktirde tekrar okumak istediklerinde zorluklarla karşılaşabilecekleri gibi düzensiz bir defterden yanlış bilgiler de edinebilirler.

▪ **Elektronik Otoriteler**

Görsel işitsel araçlardan en yenileri “elektronik otoriteler” olarak isimlendirilen, TV, video, internet, bilgisayar, CD Rom, Compact disklerdir. Öğrenciyi dünyanın dört bir köşesiyle anında iletişime geçiren bu araçlar teknolojik gelişmelerin sınıf ortamında kullanımını sağlarlar. Bir sistem ağı olarak eğitimde kullanılmaya başlanan “elektronik otoriteler” en küçük bir bilginin anında paylaşımına imkan vererek bir anlamda dünyayı küçültmüşlerdir.

Bilgisayarlar, bilginin sunulmasına yönelik farklı yollar sağlamaktadır. Örneğin öğrenciler, animasyon teknolojisi sayesinde, eğitim içeriği ile dinamik bir şekilde etkileşme olanağı bulmuştur. Ancak, eleştirmenler teknolojinin kendisinin bir sonuç olmasından ziyade, sonuca varmak için sadece bir araç olması gerektiği uyarısında bulunmaktadır. Öyle ki, kendisi bir sonuç olursa bu durumda teknoloji, bir ürünü ne kadar göz kamaştırıcı gösterirse, söz konusu ürünün o denli etkili olacağının değerlendirilmesi söz konusu olabilir (Large, 1996).

Ünite konularına yönelik olarak bilgisayar ortamında hazırlanıp kullanılan power point sunuları da ders saatlerinin verimli geçmesini sağlayan, öğrencilerin dikkatini derse vermesine neden olan, görsel materyallerdendir. Hazırlanması oldukça kolay olan; resimlerle, renklerle, animasyonlarla zenginleştirilebilen, ders süresine göre ayarlanarak ona uygun sayıda slayt hazırlanabilen oldukça etkili ve günümüzde sıkça tercih edilen materyallerdendir. Öğrencilere, dinleyicilere bilgisayar ya da projeksiyon makineleri aracılığı ile powerpoint sunuları yapılabilir.

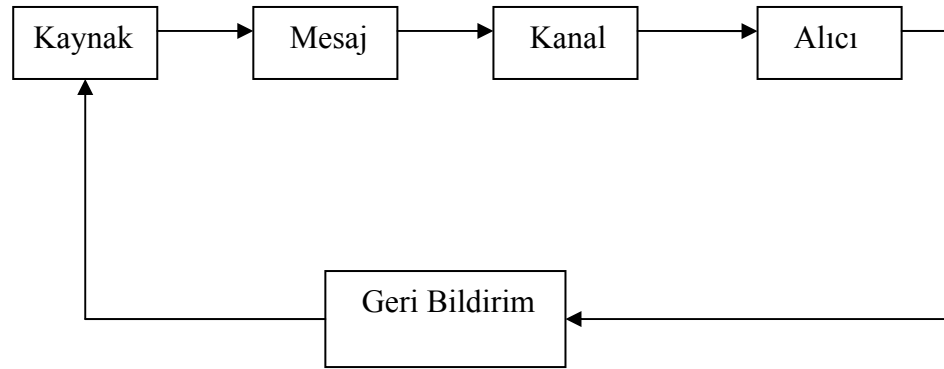
1.1.2.3. Öğretim Materyallerinin Öğretim Ortamındaki Yeri ve Önemi

Öğretim materyalinin öğretim ortamında farklı amaçlar için kullanıldığını belirten Şahin ve Yıldırım (1999), materyalin bazı öğretim ortamlarında öğretmeni destekleyici amaçla kullanıldığı halde, bazı ortamlarda ise tamamen öğretmen rolü üstlenerek içeriği doğrudan öğrencilere aktardığını bildirmektedirler.

Bilindiği gibi öğrenme, bireyin bilgi ve çevresiyle etkileşimi sonucunda yeni bilgi, beceri veya tutum geliştirmesi demektir. Öğrenci eğitim sırasında öğretmenle ya da eğitimciyle ve onun düzenlediği çevre ile etkileşimde bulunur. Öğretmenin davranış değişikliği meydana getirmek üzere fikir, bilgi, haber, tutum, duygu ve becerilerini öğrencileriyle paylaşması sürecine iletişim denir. Ancak öğretmen ile öğrenci arasında iletişimin sağlanması için beraberinde beş değişkenin koordineli

çalışması gerekmektedir. Bunlar; “*kaynak, mesaj, kanal, alıcı ve dönüt*”tür (Çilenti, 1988). İletişim sürecinde “*kanal*”, mesajı alıcıya iletme görevini üstlenir.

Şekil 1.1. İletişim Süreci ve Öğeleri (Yalın, 2003).

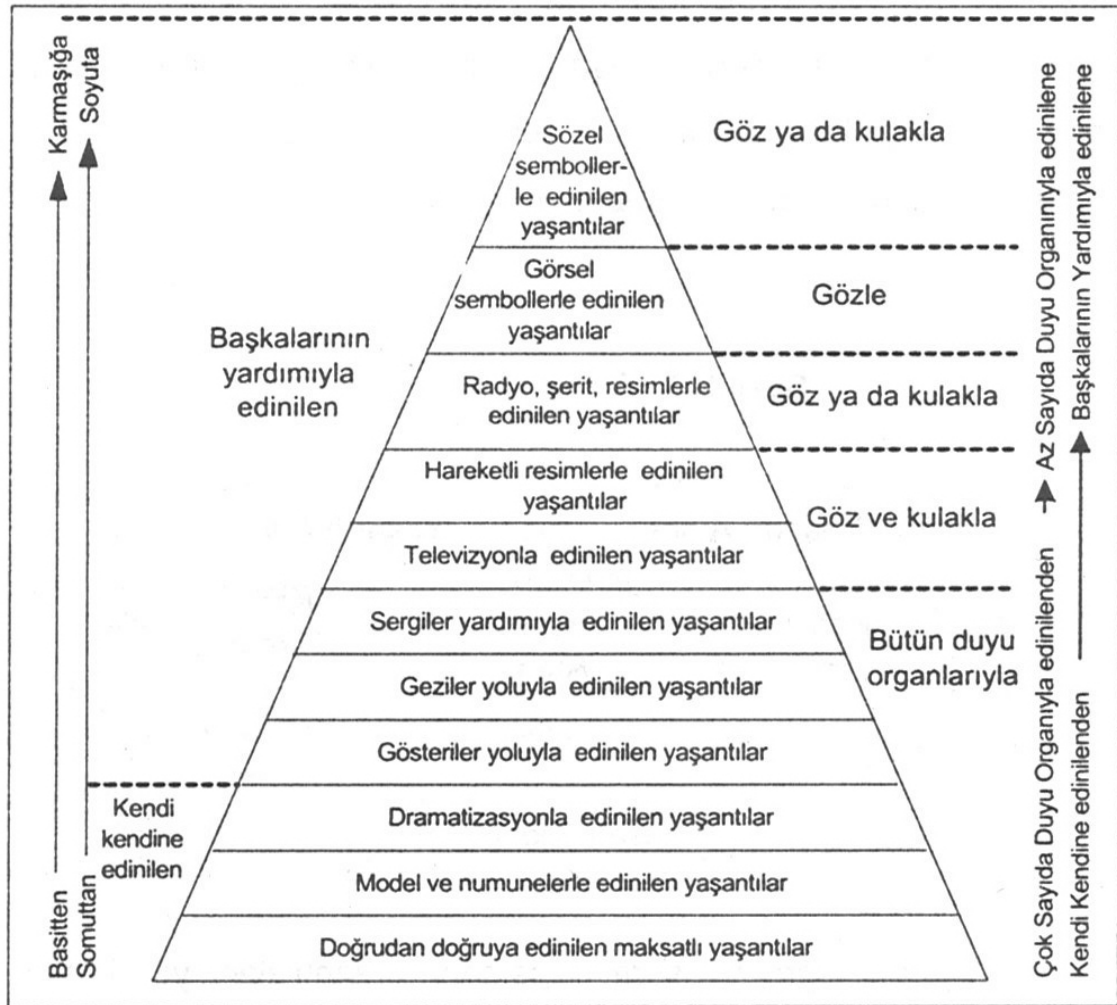


Kaynak, bilgiyi yani mesajı ileten birimdir. Bu birim, kitap, gazete, dergi, radyo, televizyon ya da yüz yüze iletişim etkinliğinde olduğu gibi bir insan ya da öğretmen olabilir. Mesaj iletişimin içeriğidir. İletilmek istenen bilgi, fikir ve mesajı oluşturur. Kanal (iletici araç ve yöntemler), mesajın sunulmuş biçimidir. Mesaj, sözlü ya da yazılı olarak sunulabilir. Alıcı (öğrenci), mesajın gönderildiği birimdir. Mesajı okuyan, dinleyen, izleyen kişidir. Dönüt ise alıcının mesaja verdiği tepkidir ve alıcının mesajı nasıl yorumladığını gösterir. Görüldüğü gibi iletişim sürecinde öğretmen kaynağı, öğrenciler ise alıcıyı, öğretmenin öğrencileriyle paylaşmak istediği düşünce, duygu ve becerilerin yer aldığı içerik mesajı, öğretim araç ve yöntemleri kanalı, öğrenci tepkileri ise dönütü yansıtmaktadır (Demirel vd., 2002). Böylece öğretme-öğrenme süreci ile iletişim süreci arasında büyük bir benzerlik ortaya çıkmaktadır.

Öğretme-öğrenme sürecinde ya da öğretmen-öğrenci iletişiminde kanalın rolü oldukça önemlidir. Çünkü kanal mesajın alıcıya iletilmesini sağlayan araç ve yöntemlerdir. Bu araç ve yöntemler ne kadar çok duyu organına hitap ederse iletişimde o denli etkili ve yararlı olur. Kanal, mesajı (içerik) alıcıya (öğrenci) sözsüz ya da sözlü iletişim teknikleri, müzik, plak, teyp, hareketsiz, hareketli, yansıtılan ve yansıtılmayan fotoğraf ve resimler, kroki, harita, grafik, sergi çeşitleri, yazı tahtası, bülten tahtası, kumaş kaplı tahta ve yazılı ya da basılı öğretim araçları gibi iletici araç

ve yöntemlerle aktarır. Bugün eğitimciler eğitim araçlarını farklı şekillerde sınıflandırmaktadırlar. Bunun temel sebebi herkesin fikir birliğine vardığı standart bir sınıflamanın olmayışıdır. Amerikalı eğitim teknolojü Edgar Dale'nin düzenlediği ve “Yaşantı Konisi” adını verdiği “öğrenme yaşantılarını seçme ve eğitim durumlarını düzenlemeye yardımcı bir model” dir.

Şekil 1.2. Yaşantı Konisi



Yaşantı Konisi'nin dayandığı bilimsel ilkeleri Çilenti şöyle sıralamaktadır (Çilenti, 1988).

1. Öğrenme işlemine katılan duyu organlarımızın sayısı ne kadar fazla ise o kadar iyi öğrenir ve o kadar geç unuturuz.

2. En iyi öğrendiğiniz şeyler kendi kendimize yaparak öğrendiğimiz şeylerdir.
3. Öğrendiğimiz şeylerin çoğunu gözlerimizin yardımıyla öğrenebiliriz.
4. En iyi öğretim somuttan soyuta ve basitten karmaşığa doğru giden öğretimdir.

Şahin ve Yıldırım'a (1999) göre öğretim materyali, hedef davranışların istendik düzeyde öğrencilere kazandırılmasında büyük kolaylıklar sağlayabilir; çünkü öğretim materyali öğrencinin ilgi ve dikkatini hedef davranışlara çekerek, onun derse katılımını sağlayabilir, yaparak yaşayarak öğrenmesine neden olabilir. Ayrıca öğretim materyalinin hazırlanması ve derste kullanılması özel bir önem ve dikkat ister. Bunlar:

- Öğretim materyali hedef davranışlara, öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyine uygun olmalıdır.
- Öğretmen ders planında hangi araç gereçleri ne zaman kullanacağını belirtmeli ve yeri gelince işe koşturmalıdır.
- Araç-gereçler eğitim teknolojisi ilkelerine göre kullanılmalıdır.
- Devinimsel alanla ilgili hedef davranışlar kazandırılırken, her bir öğrenciye öğretim materyali sağlanmalıdır.

Görsel materyallerin seçimi veya hazırlanması ise aşağıdaki gibidir;

- Dersin hedef ve davranışlarına uygun seçilmeli ve hazırlanmalıdır,
- Öğrenciye alıştırmaya ve uygulama imkânı vermelidir,
- Materyaller, konuları en iyi şekilde somutlaştırmalı ve kolaydan zora doğru sıralanmış olmalıdır,
- Güncelleştirilmiş veriler sunmalıdır ve gerçek hayatı yansıtmalıdır,
- Öğrencinin gelişim özelliklerine uygun tasarlanmış olmalıdır,
- Görsel materyaller konuların önemli bölümlerine vurgu yapacak şekilde kullanılmalıdır.

1.1.4. Biyoloji Öğretiminde Araç-Gereç Kullanımı

Eğitim Dewey'e gelinceye kadar, tarih boyunca değişik eğitim felsefesi görüşlerini ortaya koyanlar ve onların izinden gidenler tarafından tanımlanmıştır. Dewey eğitimi, "yaşantıların yeniden örgütlenmesi ya da yenilenmesi", diye tanımlarken (Büyükkaragöz ve Çivi 1996), Fidan (1996) eğitimi en genel anlamıyla, "insanları belli amaçlara göre yetiştirme sürecidir" diye ifade etmektedir. Bu süreçten geçen insanın kişiliği farklılaşmaktadır. Eğitim, önceden saptanmış amaçlara göre insanların davranışlarında belli gelişmeler sağlamaya yarayan planlı etkiler dizgesidir (Oğuzkan, 1974, s:18). Eğitim bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme sürecidir (Ertürk, 1986, s:28).

Eğitim, birey açısından onun yeni davranışlar kazanması, okul açısından ise bireye yeni davranışlar kazandırılması demektir. Bireylerin toplumun standartlarını, inançlarını ve yaşama yollarını kazanmasında etkili tüm sosyal süreçlerdir(Smith ve arkadaşları, 1969, s:15).

Yukarıda verilen eğitim tanımlarına dikkat edilirse, hepsinin ortak yönü veya birleştiği nokta, eğitimin bir yönlendirme ve yetiştirme faaliyeti ve bilimi olduğudur (Çelikkaya, 1997). Eğitim sisteminin ulusal kalkınma amaçlarına, ulusun toplumsal ve ekonomik yapısına, eğitilenlerin gelişim düzeylerine ve tüm güçleri içinde gelişmelere uygun işleyebilmesi zorunludur. Bunun için de eğitimin, bilimsel yöntemlerle kendisini sürekli olarak yenilemesi ve çağdaşlaşması gerekir. Eğitim sisteminin çağdaşlaşabilmesi, eğitim ve eğitime yardım eden diğer bilimlerin bulgularını eğitime uygulamakla sağlanabilir. Böylece eğitim sistemi, hedeflediği eğitim amaçlarını bilimsel ve sağlıklı yollarla gerçekleştirme olanağı bulur (Başaran, 1994).

Biyoloji eğitimi; "Toplumun her kesiminde, kurumunda, öğrenimin her kademesinde, gerekli bilgi ve becerilerin, yeteneklerin, davranış özelliklerinin, bilimsel düşünüş, araştırıcılık, araç ve gereç kullanma kabiliyetleri, kişilik gelişmelerinin kazandırılması, canlı-cansız varlıkların tanınip, bilinmeyen yönlerinin araştırılması ve bireylerde istendik davranış değişikliğinin gerçekleştirilmesi için önceden yapılan planların tatbik edilmesidir" şeklinde tanımlanabilir (Dindar,1995).

Öğrenme, bireylerin olgunlaşma seviyesine göre yaşantıları aracılığıyla ya da çevresiyle etkileşimi sonucunda yeni davranışlar kazanması ya da eski davranışlarını değiştirme sürecidir (Means, 1968). İnsanlar yaşamları boyunca öğrenme yoluyla bilgi, beceri, tutum ve değerleri elde ederler. Öğrenmenin içeriğini amaçlar belirlemektedir (Fidan, 1993. s:11).

Etkileşim, birbirini karşılıklı etkileme sürecidir. Bu süreç, eğitimde bireyin çevresiyle ve diğer bireyle sürekli etkileşim içinde olduğunu ortaya koyar. Ancak sınıf içinde ele alındığında öğretmen ile öğrenci, öğrenci ile öğrenci, öğrenci ile öğretmenin sürekli bir etkileşim süreci söz konusu olmaktadır. Sınıf içi etkileşim süreci, öğrenme yaşantılarının kazanılmasında ve öğretim hizmetinin niteliğini arttırmada en önemli faktörlerden birisidir. (Demirel, 2000). Öğrenmenin temelini, etkileşim ya da duyumlar sonucu ortaya çıkan algılar oluşturur. Algı ise, bir tanıma işidir. Davranış, öğrenme sürecinin son aşamasında öğrencide görüş ve tepki olarak ortaya çıkan değişikliklerin bütünüdür (Dindar, 1995). Süreç, bir amaca yönelik, sürekli birbirine bağlı olaylarda görülen bir dizi değişiklik anlamına gelir (Binbaşoğlu, 1983).

Biyoloji öğretimi; canlılar dünyasında bir konu ya da amaç için, tespit edilen programlar dahilinde, o konuda bilgi ve tecrübe sahibi olanların, bilmeyenlere bilgi, beceri, alışkanlık ve değerler kazandırmak, o konu ile ilgili yöntemler kullanarak gerekli davranış değişikliklerinin, sosyal yaşantı tarzlarının geliştirilmesine yardım etmek şeklinde tanımlanabilir (Dindar, 1995).

Biyoloji öğretmeni için, üzerinde durulması gereken nokta, davranış değişmesinin, öğrencinin yaşantısı sonunda meydana gelmesidir. O halde, öğrenciye istenilen yaşantıyı sağlayacak bir öğrenme ortamı hazırlamak gerekmektedir. Biyoloji konuları bilgi yığını şeklinde değil, yaşantı yoluyla öğretilmelidir. Öğrenmenin kalıcılığı bu şekilde sağlanabilir.

Biyoloji öğretimini oluşturan temel öğeler şunlardır:

1. öğrenci
2. öğretmen
3. öğretim konusu
4. çevre
5. yöntem

Biyoloji de iyi bir öğretim, bu öğelerin bir bütün halinde işlerliğine bağlıdır (Yılmaz, 1989).

Öğretimin araçlarla desteklenmesi son yıllarda eğitimcilerin en fazla üzerinde durdukları konulardan biridir. 1960'lara kadar araç ve gereç, eğitimi destekleyen ve kullanımları öğretmenlerin özel istek ve ilgilerine terkedilmiş eğitim yardımcısı olarak görülürken, günümüzde öğrenme-öğretme sistemlerinin vazgeçilmez bir öğesi olarak kabul edilmeye başlanmıştır (Alkan ve diğer., 1987, s.83). Öğretimin araçlarla desteklenmesindeki temel amaç, öğretimin geliştirilmesidir. Bugün öğretimi destekleyen araçlar çok basit yapıdan aşırı derecede karmaşık yapılara kadar uzanan çok geniş bir alanı kapsamaktadır. Hangi araç kullanılırsa kullanılsın önemli olan nokta o aracın öğretim amacı ile nasıl kullanıldığıdır. Araçlarla desteklenen bir öğretimin en önemli özelliği; öğretimi ilgi çekici, sürükleyici hale getirmesi, zenginleştirmesi, verimli ve ekonomik kılmasıdır.

Öğretim materyalleri öğrenmeyi kolaylaştırıcı araçlardır. Tüm öğretim yöntemleri öğretim materyalleri ile desteklenmelidir (Fidan 1993:187). Eğitim araç ve gereçleri somuttan soyuta doğru:

- a. Gerçek araçlar
- b. Örnekler (Numuneler ve Modeller)
- c. Televizyon programları
- d. Hareketli resimler
- e. Hareketsiz filmler
- f. Radyo programları ve İşitsel araçlar
- g. Görsel semboller

h. Sözel semboller

şeklinde sıralanabilir (Çilenti 1992:32).

Öğrenmenin insan beyninin kendisine çeşitli kanallardan ulaşan verileri yorumlama ve anlamlandırılması olduğu düşünüldüğünde, öğrenme ortamının kulağa olduğu kadar göze ve diğer duyulara da hitap etmesinin önemi açıktır. Öğretimin çeşitli araç ve yöntemlerle zenginleştirilmesi öğrenilenlerin kalıcılığını artırmaktadır (Özden, 1997).

Aktif öğrenmeye yardımcı olacak bilgisayar, tepegöz, slayt makinesi gibi çeşitli ekipmanlar, bilimsel deney araçları, yerküre, insan iskeleti gibi modeller, canlı-cansız bitkiler bizzat öğrenciler tarafından kullanılmalı, grup çalışmaları ile öğrenciler birbirinin öğrenmesine yardımcı olarak kendi öğrenmelerinde aktif duruma getirilmelidir (M.E.B., 1999).

Aşkar (1999)'a göre teknolojinin sadece “ürün” olarak okula girmesi etkili kullanımı için yetersizdir. Önemli olan öğretmen, öğrenci, aile ve yönetimin teknolojiyi kendi amaçlarına uygun olarak kullanabilmesi, okul kültürüne dahil edilmesi ve bir sonraki yenilikler için öncül olabilmesidir.

Fen bilgisi derslerinde araç-gereç kullanımı diğer derslerden daha fazla önem kazanmaktadır. Bu araç-gereçler; öğretmenin yapıp öğrencilere gösterdiği gösteri deneyleri ya da öğrencilerin yaptığı deneylerde kullanılır. Fen bilgisi derslerini araç-gereç kullanarak işlemek öğrencilerin ilgisini uyandırır ve yeni bilgilerin doğmasına hizmet eder, öğretimde öğrenmeyi kolaylaştırır, ezberciliği önler, yaratıcı ve yapıcı düşünmeye olanak verir. Görme, işitme, dokunma gibi duyu organları yardımıyla öğrencilere çeşitli yaşantılar kazandırır, doğru ve tam öğrenmeyi sağlar. Fen öğretiminde önemli bir yere sahip olan ders araç-gereçleri Milli Eğitim Bakanlığı Ders Aletleri Yapım Merkezi (DAYM) ve Film-Radyo ve Televizyonla Eğitim Başkanlığı (FRTEB)'ndan sağlanarak yararlanılır (Kaptan, 1998).

Bu merkezlerde üretilen laboratuvar deney araçları, ders araçları, işitsel, görsel ve görsel-işitsel nitelikte araç ve gereçler il ve ilçelerdeki Eğitim Araçları ve Donanım Merkezleri aracılığıyla okullara dağıtılmaktadır. Ayrıca öğretmenler, merkezde bulunan her türlü araç ve gereçten ödünç olarak okuluna isteyebilir, araç-

gereci kullandıktan sonra tekrar merkeze iade edebilir. Önemli olan böyle bir merkezin olduğunu bilip, olanaklardan yararlanma isteği duymaktır. Halbuki ülkemizde, çoğu yöneticilerimiz ve öğretmenlerimiz bir öğretmenin veya ders kitabının her türlü içeriği etkili bir biçimde sunabileceği kanısındadır. Bu görüşün geçersiz olduğu araştırmalarla ortaya konmuştur. Artık, her araç veya gerecin öğretme-öğrenme süreçlerinde etkili ve sınırlı olduğu durumlar vardır. Bugün, bir ders konusu için birden çok araç-gereç hazırlanması ve kullanılması yoluna gidilmektedir. Hazırlanan araç-gereçler uygun fiziksel ortamda, eğitim teknolojisi konusunda bilinçlendirilmiş öğretmenlerin elinde başarı ile uygulanacaktır (Varış vd., 1991).

Bireylerin çevresiyle olan etkileşimini sağlayan onun duyu organlarıdır. Diğer bir deyişle, bireyler, görerek, duyarak, dokunarak, koklayarak, ve tat alarak etrafında olanları anlamaya çalışır. Öğretim ortamlarının amacında, bireyin duyu organlarına hitap edecek görsel-işitsel unsurları öğretim ortamına taşıyarak öğretimin etkinliğini artırmaktır. Öğretim ortamlarında kullanılan öğretim materyalleri, öğrenme sürecinin zihinsel etkinliklerine yardımcı olan gereçlerdir. Öğrendiklerimizin ise ne kadarının hangi duyu organları yoluyla kazanıldığını anlamak, görsel-işitsel araçların tasarlanmasında, kullanılmasında ya da seçilmesinde yol gösterecek önemli bir unsurdur. Bu amaçla yapılan çalışmalar göstermiştir ki duyu organları yoluyla öğrendiklerimiz içinde görselliğin ayrı bir yeri vardır. Görsel öğeler; öğrenen bireylerin dikkatini çekerek onları güdüler, dikkatlerini canlı tutar, duygusal tepkiler vermelerini sağlar, kavramları somutlaştırır, anlaşılması zor olan kavramları basitleştirir, şekiller yoluyla bilginin düzenlenmesini ve anlaşılmasını kolaylaştırır. Diğer bir deyişle, bir resim, grafik ya da bir şekil kullanarak aktaracağımız içerik, öğrenci için öğrenilmesi daha kolay ve anlaşılması daha kısa zaman alacak bir içerik olacaktır. Yani görsel öğretim materyalleri, en genel anlamıyla sözel bilgilerin görsel resimlendirilmeleridir (Kılıç, 1997). Grafikler, fotoğraflar, kavram haritaları, slâytlar, filmler, bilgisayar ve televizyon ekran görüntüleri vb. bu tür materyallerdendir. Görsel öğretim materyalleri, öğrencinin yönlendirilmesinde, dikkatini toplamasında, analiz ve sentez yapabilmesinde yardımcı olmaktadır. İyi tasarlanmış bir şematik

gösterim, sözcüklerin tek başına taşıyamayacağı bir kavrayış sağlamakta ve hatırlamayı kolaylaştırmaktadır (Gentry, 1994).

Öğretmenlerin, biyoteknoloji gibi anlaşılması güç bir konunun aktarılmasında görsel ve işitsel materyalleri kullanarak bu problemi aşabilecekleri düşünülmektedir. Ancak; bu materyallerin faydalı olabilmesi için, uygun aracın, uygun zamanda, uygun yerde ve uygun bir biçimde kullanılması gerekmektedir (Küçükahmet, 2003).

Küçükahmet, 2003 Görsel ve İşitsel materyallerin eğitimdeki yerini şöyle belirtmektedir.

- Zamandan ve sözden ekonomi sağlarlar.
- Belli bir fikrin göz önünde canlandırılmasına yararlar.
- Karmaşık fikirleri basite indirgeyerek açıklarlar.
- İşlemleri basitleştirirler.
- Fikir, işlem ve süreçlerin sırasını gösterirler.
- Öğretimi canlı ve açık hale getirirler.
- Öğrencilerin ilgi ve dikkatlerini artırırılar.
- Öğrenme arzusu yaratırlar.
- Öğrenilecek konu üzerinde pratik yapma imkanı sağlarlar.
- Öğretimi zenginleştirirler.

Öğrencilerde bilgi, beceri, tutum ve değerleri geliştirmede kullanılan tüm araç, gereç ve kaynaklara öğretim materyali denir. Öğrenme – öğretme sürecinde kullanılan görsel ve işitsel materyaller çoklu öğrenme ortamı sağlarlar. Çünkü kullanılan bu materyaller, öğrenme ortamına katılan duyu sayısını artırarak daha fazla ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesine yardımcı olurlar (Küçükahmet,2003).

Eğitimde kullanılan görsel ve işitsel araçlar, öğrenmenin kalıcı izli olmasını sağlaması açısından çok önemli görülmektedir. Eğitim ve öğretim etkinliği ne kadar çok duyu organına hitap ederse, öğrenme olayı da o kadar iyi ve kalıcı izli olmakta, unutma da o kadar geç olmaktadır (Çilenti ve Özçelik, 1991). Örnek verecek

olursak; detaylandırma ve animasyon gibi farklı tasarım sunum tekniklerine sahip bilgisayar grafikleri, öğrencilerin bilgileri algılama, işleme ve hafızada tutma biçimlerini etkilemekte ve öğrenmenin derinliğini ve akıcılığını arttırmaktadır. Özellikle deneyimi az öğrenciler, görsel materyaller ile etkileşimlerine yardımcı olacak ve farklı öğrenme gereksinimlerine karşılayacak bu gibi çeşitli sunum tekniklerine ihtiyaç duymaktadırlar (ChanLin, 1996). Özel eğitim stratejileri, özel öğrenme türlerindeki öğrenciler arasında ön bilgiden kaynaklanan farklılıkların azaltılmasında etkili olabilmektedir (Bennet & Dwyer, 1994). Diğer bir deyişle, bilgisayar destekli öğrenme materyallerinden animasyonun kullanımı, konuyla ilgili ön bilgisi az olan öğrenciler üzerinde, ön bilgisi daha fazla olan öğrencilere göre çok daha büyük bir etkiye sahiptir.

Bilgiyi işleme kuramı, insanların bilgileri nasıl algıladıkları, bilgileri hafızalarında nasıl sakladıkları ile ilgilidir (Benner, 1988). İnsanlar belirli öğrenme görevlerini yerine getirdiklerinden, depolanmış bilgilerini sürekli yeni durumlarla karşılaştırırlar. Ancak, öğrenme, öğrencinin doğru şematik betimlemeler oluşturabilme yeteneğine bağlıdır (Bennet & Dwyer, 1994). Görsel bilgilerin şematik olarak yanlış yorumlanması, bilgilerin yanlış depolanmasına ve yanlış bir şekilde hatırlanmasına yol açabilir (Bennet & Dwyer, 1994). Bu anlamda, özel bir alanda ön bilgisi az olan öğrencilerde bilgi eksikliğini telafi etmek için görselleştirme kullanılır.

Eğitim araçları, eğitim ve öğretim etkinliklerinin daha verimli olmasını sağlamak için öğretmen ve yetiştiricilere en büyük yardımcıdır. Öte yandan araçlar ne kadar mükemmel olurlarsa olsunlar, uygun olarak kullanılmadıkları zaman yararlı olamazlar.

Cobun, (1968) tarafından yapılan araştırmaya göre; beş duyunun öğrenmeye etkisi aşağıdaki tabloda verilmiştir;

Tablo 1.2.Beş duyu organının öğrenmeye etkisi

Duyu Organlarımız	Öğrendiklerimiz
Görme	%83
Duyuma	%11
Koklama	%3.5
Dokunma	%1.5
Tatma	%1

Bu tablodan da anlaşılacağı gibi, öğrendiklerimizin %95'i görsel-işitsel duylarımıza hitap eden öğrenme ortamlarında gerçekleşmektedir. Diğer bir deyişle, görsel-işitsel materyallerle zenginleştirilmiş öğrenme ortamları, etkin öğrenmenin gerçekleşmesinde vazgeçilemeyecek unsurlardır. Yani görsel öğretim materyallerinin, ses ve animasyonla görüntülenmesiyle, daha kalıcı bir öğrenme meydana gelmektedir (Kılıç, 1997). Bir örnek verecek olursak; iyi tasarlanmış 25-30 s'lik bir televizyon reklâmı, eğitim açısından bir ay sürececek bir öğretim sürecine denk gelebilmektedir (Kılıç, 1997).

Öğrenmenin gerçekleşmesi ile eş öneme sahip diğer bir faktör ise, öğrendiklerimizi akılda tutabilme ve bunları günlük hayatta kullanabilmedir. Farklı öğrenme yaşantıları ile elde ettiğimiz bilgilerin hatırlanma ve tekrar kullanılma oranları ise şu şekilde verilebilir.

Tablo 1.3.Farklı öğrenme yaşantıları ile edinilen bilgilerin hatırlanma-tekrar kullanılma oranları

Öğrenme Yöntemleri	Hatırlama/Kullanma
Okuduklarımız	%10
İşittiklerimiz	%20
Gördüklerimiz	%30
Görüp/İşittiklerimiz	%50
Söylediklerimiz	%70
Söyleyip/Yaptıklarımız	%90

Yukarıdaki tablo incelendiğinde, görsel-işitsel araçların kullanılmasıyla gerçekleşen öğrenmelerde, öğrendiklerimizin yaklaşık %50'sini hatırlayabilmekte ve bu bilgileri tekrar kullanabilmekteyiz. Görsel-işitsel araçların kullanımına ek olarak, eğer bu yaşantılar öğrenciler için anlamlı hale getirilebilir ve öğrenci tarafından gerçekleştirilebilir ise öğrendiklerimizin kalıcılığı %90 oranlarına ulaşmaktadır. Bu da göstermektedir ki, öğrencinin aktif katılımı sağlandığında ve öğrenme ortamı görsel-işitsel materyallerle desteklendiği takdirde öğrenme anlamlı ve kalıcı olmaktadır.

1.1.5. Biyoteknoloji Eğitimi

Biyoloji, esas atılımını geçen yüzyılın ortalarından itibaren yapmıştır. 20 yüzyılda gerçekleşen önemli bilimsel gelişmeler, Nükleik asitlerin yapısının ve kalıtsal fonksiyonunun açıklanması, genetik kodun çözülmesi ve protein biyosentezindeki işleyişin bulunması gibi moleküler seviyedeki yaşamsal olaylar hakkında bilgi sahibi olunmuştur. Bu gelişmeler ise bu alanda yeni çalışmalara ivme kazandırmıştır. Yeni teknolojilerin kullanıldığı ve uygulandığı bu çalışmaların sonuçları fiziksel ve doğal dünyayı değiştirebilecek nitelikte olmuştur. Bu nedenle bilimsel platformlarda yeni yüzyıl biyoteknoloji yüzyılı olarak tanımlanmıştır.

Yirminci yüzyılın önde gelen özelliklerinden biri de, birçok teknolojinin filizlenip geliştiği bir zaman dilimi olmasıdır. Bugün 55 - 60 yaşlarında olan insanların, gelişmelerine tanıklık ettikleri teknolojilerin neler olduğuna bakıldığında, nükleer teknolojiden uzay teknolojisine, lazer teknolojisinden bilgisayar-iletişim teknolojisine kadar, yaşantıları derinden etkileyen birçok teknolojinin 20. yüzyılın ikinci yarısında geliştiği görülmektedir. Bu teknolojilerin arasında en öne çıkan ve popüler olanlarından biri ise biyoteknolojidir (Çırakoğlu, 2004).

Biyoteknoloji, canlı organizmaları ya da ürünlerini genetik mühendisliği tekniklerinden yararlanarak insanlığın hizmetine sunmayı hedefleyen bir teknolojidir. Ancak, sağladığı yararlar olmasına rağmen; genetik çalışmalar doğru kişiler tarafından kullanılmaz ve kontrol altına alınmaz ise kötü amaçlar için kullanılabileceği ve hayal bile edilemeyecek sonuçlarla karşı karşıya kalınacağı bir

gerçektir (Mae-Wan Ho, 1999). Ancak biyoteknolojinin bir teknoloji olduğunu ve kullanım amacına göre insanlığa yararlı veya zararlı olacağını unutmamak gerekir. Biyogüvenlik koşullarını hiç aksatmadan doğaya ve topluma zarar vermeyecek bir biyoteknolojinin gelecekteki birçok sorunun çözümüne büyük katkı sağlaması beklenmektedir.

Kronolojik Sıralamaya Göre Biyoteknolojik Gelişmelere Bakacak Olursak;

Biyoteknolojinin kökeni yaklaşık 10.000 yıl önceye, ilk tarım toplumlarında, en iyi kaliteye sahip bitkilerin tohumlarının, bir sonraki yıl ekmek üzere toplanmasına dayanmaktadır. Babil, Mısır ve Roma halkının da ürün geliştirmek için bu “seçici üretim” yöntemini kullandıkları bilinmektedir.

M.Ö 6000’lerde insanlar ekmek, bira, şarap üretiminde mikroorganizmaların biyolojik etkinliklerine bağlı doğal bir işlem olan mayalama yöntemini kullanmaya başlamışlardır.

Bundan 2000 yıl kadar sonra M.Ö 4000’lerde Orta Asya ve Çin’de yoğurt yapmak için laktik asit üreten bakterilerden, peynir üretimi için küften, şarap sirkesi üretimi için asetik asit bakterilerinden yararlanmışlardır.

1500’lü yıllarda tüm dünyada bitki keşif ve toplama gezileri yaygınlaşmış. Bu süreç sonunda ilk bitki tip (gen) bankası kurulmuş. Hastalıklara direnç gibi istenen bazı özelliklere sahip bitkiler, gelecekteki üretimlerde kullanılmak üzere saklanmaya başlamıştır.

Ondokuzuncu yüzyılın ikinci yarısı biyolojide önemli bir kilometre taşı oluşturmuştur. Mikroorganizmalar keşfedilmiş ve Pasteur kendi adıyla anılan yöntemi; ısı yoluyla mikroorganizmalardan arındırma (pastörizasyon) yöntemini geliştirmiş. Gregor Mendel tohum ve bitkilerde yaptığı çalışmalarla genetiğin temellerini kurmuştur.

“Biyoteknoloji terimi ilk olarak 1919’da bir Macar Mühendis olan Karl Ereky tarafından kullanılmıştır. O dönemde bu terim canlı organizmalar yardımıyla

hammaddelerden elde edilen ürünlerin geliştirilmesi için tüm çalışmaları betimlerken. Bu dönemde N. I. Vavilov, Rusya’da tahıl genetik kaynakları yöntemi konusunda bir planı da içeren bir araştırma ve üretim programı geliştirmiştir.

Biyoteknoloji 20. yüzyılın başında endüstri ve tarıma aynı zamanda girmiştir. Nişastadan aseton ve boya çözücülerini üretimi için mayalama yöntemleri geliştirilmiştir.

1932-1952 arasında araştırmacılar hücre biyolojisi konusunda yoğun araştırmalar yaparak, gen mutasyonlarıyla proteinlerin aminoasit dizileri arasında doğrudan bir bağlantı olduğunu saptamışlardır.

İkinci Dünya Savaşı yıllarında penisilinin keşfi, dikkatleri ilaçların üzerine toplamıştır. Bunu izleyen “Soğuk Savaş” döneminde birçok ülke yeni bir savaşta kullanılmak üzere biyolojik ajan üretimine ve yeni antibiyotikler geliştirmeye yönelik yoğun çaba harcamışlardır.

Modern moleküler biyolojinin 1953’te DNA’nın yapısının bulunmasıyla girdiği yeni dönem, genetik ve moleküler biyoloji genetiğe dayalı biyoteknoloji çağı olarak adlandırılmıştır. Bu dönemin ilk yıllarında DNA’nın kopyalanması ve protein sentezi konularında çok sayıda çalışma yürütülmüştür. 1965’te ilk kez fare ve insan hücreleri birleştirilmiş ve genetik kod aydınlatılmıştır.

1972’de Paul Berg DNA’yı belli bölgelerinden kesen “restriksiyon” enzimlerini kullanarak iki ayrı organizmaya ait DNA parçalarını birleştirmiştir.

1974’te Stanley Cohen ve Herbert Boyer, bir geni plazmit aracılığıyla bakteriye aktarmışlardır.

1975’te Kohler ve Milstein, hücre füzyonu yöntemiyle yüksek özgüllüğe sahip monoklonal antikorları üretmişlerdir.

1976’da ABD’de ilk genetik şirketi Genentech Inc, iki moleküler biyolog tarafından kurulmuştur. Şirket 1977’de insan büyüme hormonu ve 1982’de insan

insülin genlerini bakteride klonlamıştır. 1983'te Lilly firması rekombinant insülin üretimi için izin almıştır.

1981'de gama interferon klonlanmış ve bunu tıp ve endüstri için gerekli birçok gen izlemiştir. İlk monoklonal antikor temelli tanı kiti kullanıma sunuldu. (Çırakoğlu, 2004).

1982'de İlk rDNA hayvan aşısı Avrupa'da onaylanmıştır. İlk rDNA ürünü ilaç (insan insülini) ABD ve İngiltere'de onaylanmıştır. Tayvan, biyoteknolojiyi sekiz öncelikli alanın içinde göstermiştir.

1983'de İlk kez bir bitki geni başka tür bitkiye aktarılmıştır. Tayland, Bilim ve Teknoloji Bakanlığı bünyesinde, Ulusal Genetik Mühendisliği ve Biyoteknoloji Merkezi'ni kurmuştur. Biyoteknoloji araştırmalarına ve ürün geliştirilmesine büyük bir hız kazandıran ve bir genin çok sayıda kopyasının üretilmesini sağlayan polimeraz zincir tepkimesi (PCR) tekniği geliştirilmiştir.

1984'te DNA parmakizi tekniği geliştirilmiştir. Genetik mühendisliği ürünü ilk aşı üretilmiştir. Genetik mühendisliği yasa tasarısı Güney Kore'de kabul edilmiştir. Malezya'da Ulusal Biyoteknoloji Komitesi kurulmuştur.

1985'te Güney Kore'de Genetik Mühendisliği Merkezi kurulmuştur. Böcek, virüs ve bakterilere dirençli gen aktarılmış bitkilerin tarla testleri yapılmıştır.

1986'da Hindistan'da, Bilim ve Teknoloji Bakanlığı bünyesinde bir Biyoteknoloji Dairesi kurulmuştur. Çin, biyoteknoloji atılım programını başlatmıştır. (GDU: Genetik değişikliğe uğratılmış) GDU bitkilerin ilk alan denemeleri yapılmıştır. EPA, genetik olarak değişime uğramış tütünün, ekimine izin verilmiştir.

1987'de Genetik değişikliğe uğramış bakterinin ilk alan denemeleri yapılmıştır. Çilek ve patatesteki don oluşumunu önleyen bir GDU bakteri için alan denemesine izin verilmiştir. Uzun raf ömrüne sahip transgenik domates için Colgene Inc. Patent almıştır. Rekombinant (Yeni-bileşen) Hepatit B aşısı üretilmiştir.

1988’de Harvard Üniversitesinden moleküler genetikçiler, transgenik bir fare için patent almışlardır. ABD Kongresi, insanın genetik kodunun ve öteki canlıların genomlarının haritalanması ve dizilenmesi için yürütülen İnsan Genomu Projesi’ni desteklemeye başlamışlardır. İlk transgenik bitki pazara çıkmıştır.

1990’da İnsan Genom Projesi başlatılmıştır. Bir bağışıklık sistemi hastalığı taşıyan 4 yaşındaki bir kıza ilk gen terapisi başarıyla uygulanmıştır. Genetik mühendisliği yöntemleriyle bromoksinil herbisitine karşı dirençli hale getirilen pamuğun ilk alan denemesi yapılmıştır. Sütünde insan proteinleri üretebilen ilk transgenik inek geliştirilmiştir. FDA, il kez, biyomühendislik ürünü bir gıda katkı maddesini (peynir yapımında kullanılan renin) onaylamıştır. Federal Almanya Cumhuriyeti, biyoteknoloji ile ilgili “Gen Yasası”nı çıkarmıştır.

1991’de Filipinlerde biyoteknoloji programı başlatılmıştır. Kenya, ulusal biyoteknoloji programının taslağını oluşturmuştur.

1992’de Biyoçeşitlilik anlaşması ABD dışındaki bütün ülkelere imzalanmıştır. Avrupa Patent Dairesi, transgenik bir fareye patent vermiştir. TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi bünyesinde Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü (GMBAE) kurulmuştur. ABD ordusunda askerlerin kimlik tespitini kolaylaştırmak için kan ve doku örneklerinin alınarak saklanmasına başlanmıştır.

1994’te Avrupa ülkeleri biyoteknolojiye yaptıkları desteği arttırmışlardır. Avrupa İlaç Değerlendirme Kurumu (EMA) kurulmuştur. Genetik yapısı değiştirilmiş ilk domates satış izni almıştır. Genentech büyüme hormonu kökenli ilaç için onay almıştır.

1995’te Glaxo-Wellcome, birleşmenin sonucunda dünyanın en büyük ilaç şirketi olmuştur. İngiltere, GDU ürünlerden Zeneca’nın domatesini; Belçikalı Plant Genetic Systems’in kolza yağını ve Monsanto’nun soya fasülyesini onaylamıştır.

1996’da Avrupa Birliği, bazı üye ülkelerin reddine karşın, GDU soya fasülyesinin dışsatımını onaylamıştır.

1997’de İskoç bilim adamları, yetişkin bir koyunu klonladıklarını açıklamışlardır. ABD başkanı Clinton, klonlamanın olası etkilerini değerlendirmek üzere Ulusal Komisyonu oluşturmuştur. AB, GDU bitkilerden elde edilen gıdaların da dahil edildiği etiketlendirmenin koşul olarak sunulduğu bir “Yeni Gıda” düzenlemesini kabul etmiştir.

1999’da bilim adamları beta karoten ve demir içeriği bakımından zenginleştirilmiş altın pirinç projesini tamamlamışlardır.

2000’de Genom Projesinin önemli bir bölümü, insan genomunun taslağı %99,9 doğruluk oranıyla tamamlanmıştır (Tüsiad, Aralık 2000).

Biyoteknoloji günümüzde yaşamımızın her alanına girmiş bulunmaktadır. Sağlıktan tarıma, kimya mühendisliğinden çevre korumaya, gıda üretiminden enerji sektörüne kadar her alanda varlığını göstermektedir. Ülkemiz ise; biyoteknolojik çalışmalarda ve araştırmalarda büyük potansiyel olarak görülen biyolojik kaynaklar bakımından oldukça zengindir. Bu nedenle, bilimsel alanlardaki ve insan gücü alt yapısının geliştirilmesi yönündeki gayret ve çalışmalar yıllardır sürmektedir. Ancak; yapılan tüm bu faaliyetlere rağmen, bilimsel alt yapı, eğitim-öğretim ve temel araştırmalar değerlendirildiğinde, Türkiye’de biyoteknoloji ve genetik mühendisliği alanlarında eksikliklerin bulunduğu görülmektedir (Vardar Sukan, 1996). Bu alandaki bilgi birikiminin artırılabilmesi ve toplumsal boyutta bilinçlenmenin sağlanabilmesi için gerekli düzenlemelerin yapılması ve konuya ilişkin destek programlarının hazırlanması oldukça önemlidir. Bu nedenle ilköğretimden başlayarak moleküler biyoloji, gen teknolojisi ve biyoteknolojinin temel unsur ve kavramlarının, anlamlı öğrenmeyi sağlayacak alternatif öğrenim yöntem ve stratejilerini içerecek şekilde planlanması ve yapılandırılması gerekmektedir. Kolonkaya (1990:103); yayınlanan çalışmada biyoteknolojinin değişik alanlarda yetişmiş kaliteli insan gücüne bağlı olduğunu belirtmiştir. Ancak bu insanların yetişebilmesi için ülke gerçekleri doğrultusunda hazırlanmış, eğitim ve öğretim programlarına ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır. Çalışmada, yapılacak programların uygulanabilmesinin, yeni araştırma ve öğretim birimlerinin kurulmasına bağlı olduğuna yer verilmiştir.

Eğitimde bireylere kazandırılmak için hazırlanan amaçlar, içinde bulunulan toplumu ve bireyi geliştirmeyi hedefleyen nitelikte programlanmalıdır. Eğer hazırlanan programlar çağdaş bilimle bütünlük oluşturacak biçimde şekillenirse, öğrenme daha anlamlı ve yapıcı olabilecektir. Ancak bu şekillenmede ülke politikasının rolü de unutulmamalıdır (Bilen, 1990).

Rao'ya (1984, s:11) göre “Biyoloji müfredatlarının amacı iki grupta toplanmaktadır”.

1. Genç biyologların, biyolojide oluşan ilerlemeleri yöneten, bilimsel prensiplerden haberdar olmaları,
2. Ve öğrencilerin ileride karşılaşacakları güçlüklerle hazır olmaları şeklindedir.

İçinde bulunduğumuz bu çağda, toplum için anlaşılması güç olan biyolojik konuların, öncelikli olarak programlarda yer alması gerekmektedir. Yani bilgi çalışmasından çok, problem çalışması yapmak, öğrenme açısından daha önemli görülmektedir (Atchia, 1982).

Dolayısı ile biyoloji müfredatının hazırlanmasında yeni gelişmelere yer verilmesinin gerekliliği yadsınamaz bir gerçektir. Yapılan inceleme sonucunda şu anda mevcut, yürürlükte olan biyoloji ders programında ortaöğretim 3. sınıf öğrencilerinin VII. ünitesi “Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği” olarak belirlenmiştir. Bu ünite ise aşağıdaki konuları içermektedir (Arda, 1990).

I. Biyoteknolojinin Tanımı ve Günümüzdeki Önemi

A. Klasik Biyolojik Yöntemler

B. Biyoteknolojik Yöntemler

II. Genetik Mühendisliği

A. Gen Klonlamaları ve Klonlama Araçları

B. Canlı Hücrelerden DNA İzolasyonu ve DNA Enzimleri

C. DNA'nın Hücreye Aktarımı

D. DNA Parmak İzi

Öğrencilere uygulanacak etkili öğretim yöntem ve stratejileri ile bu konuların onlar için anlamlı bir hale getirilmesi gerekmektedir. Çünkü bu konular biyoteknolojinin temelini oluşturmaktadır. Biyoteknoloji alanında istenilen düzeyde kaliteli, gelişmeleri takip eden, bu süreçte kendine has görüş geliştirebilen ve bunları açıkça ifade edebilecek yeterliliğe sahip bireylerin yetişmesi için ise bu konuların özümsemesini sağlayacak yöntemlerin, tekniklerin ve stratejilerin, uygulayıcıları olan öğretmenler tarafından ivedilikle belirlenmesi gerekmektedir.

Dünyada, biyoteknoloji uygulamalarının sektörel dağılımı incelendiğinde, Biyoteknolojinin Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için en önemli katkıyı tarım ve gıda sektörlerinde yapacağı belirtilmiştir. Bunun başlıca nedeni, gelişmekte olan ülkelerin büyük çoğunluğunun hala tarım ağırlıklı bir ekonomiye sahip olmasıdır. Ayrıca bu ülkelerin büyük bir bölümünde, dünya nüfusunun yaklaşık %20'si açlık sınırındadır ve sürekli artan nüfusun beslenme sorununun da çözülmesi gerekmektedir. 2020'de dünya nüfusunun 1,5 milyar daha artacağı ve bu artışın neredeyse tamamının gelişmekte olan ülkelere olacağı düşünüldüğünde, bu ülkelerin tarım ve gıda sorunlarını çözmek için yeni teknolojilerden yararlanmaları gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Conway, Toenniessen, 1999).

Biyoteknoloji eğitiminin amacı, bu dal ile ilişkili diğer bilim dallarında çok iyi temel bilgilere sahip olarak, disiplinlerarası iletişim sorunlarını aşan, bilimsel yöntem ve ilkelerdeki son gelişmelerden haberdar olan kişiler yetiştirebilmektir. Bu nedenle, ülkemizde bu alanda yetişecek insan gücünü iyi bir temele oturtabilmek ve altyapımızı sağlamlaştırmak istiyorsak, multidisipliner anabilim dallarındaki eğitim modeline ağırlık vererek, konuyu bireysel bölümlerde yürütülen uygulamalardan uzaklaştırmamız gerekir. Çünkü biyoteknoloji birçok bilim dalıyla ilgilidir.

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

görülmektedir (Miller, 1994). Ancak Türkiye bu alanda daha yolun başında bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar bunu açıkça göstermektedir.

Örneğin Gerçek ve Soran (1999) tarafından Ankara ilinde rasgele seçilen 6 okulda toplam 100 öğrenci ile yapılan çalışmada, öğrencilerin %89'u biyoteknolojinin yaşam için öneminin farkında olduğu belirlenmiştir.

İngiltere ve Tayvan'da 16-18 yaş grubundaki öğrencilerin biyoteknoloji ile ilgili bilgi ve tutumlarını ortaya çıkarmak amacıyla yapılan çalışmada, İngiltere'de derslerde biyoteknolojinin temel prensiplerini işleyen, uygulamalarına bizzat katılan ve etik konularında tartışma fırsatı bulan öğrencilerin, dersleri teorik olarak işleyen Tayvan'lı öğrencilere oranla daha bilgili ve olumlu tutumlar içerisinde oldukları tespit edilmiştir (Chen, and Raffan, 1999).

Sönmez (1990); yayınladığı çalışmada biyoteknolojinin eğitimde uygulanışı konusunun önemini vurgulamıştır. Yayında öğrenme, bireye verilen uyarımlar sonucu oluşan biyokimyasal bir süreç olarak tanımlanmıştır. Öğretimle yakından ilişkisi belirtilerek, eğitimde nasıl kullanılacağı hakkında bilgiler verilmiştir.

1.2. İlgili Araştırmalar

Özçelik (1970) tarafından Hacettepe Üniversitesi'nde yüksek lisans tezi olarak yapılan "Öğrenim Malzemesi Bakımından Ankara Merkez İlkokulları 2. Devre Sınıflarındaki Mevcut Uygulamalar" konulu araştırma okullardaki araç-gereç kullanımını ortaya koymaktadır. 146 müdür ve 505 öğretmene uygulanan anket sonuçlarına göre; öğretmenler eğitim araçlarının öğretimde kullanılmasını engelleyen faktörler olarak %68 maddi yetersizlik, %4 öğretmen tutumu, %16 okul-sınıfta yer yokluğu, %2 araç yokluğunu belirtmişlerdir. Okul müdürleri ise hayır olarak alınan eğitim malzemelerinin maddi yetersizlikler nedeniyle istenen oranlarda sağlanamadığını ve öğretmenlerin kendileri malzeme yapma ya da kullanma da isteksiz olduklarını vurgulamışlardır. Okullarında araç-gereç bulunan öğretmenlerin yıl içinde bunları kullanma oranları da hayli düşündürücüdür. Öğretmenlerin %12'si araçları hiç kullanmadığını, %24'ü bir-iki kere kullandığını, %32'si üç-beş kere

kullandığını, %14'ü altı-on kere kullandığını, %7'si on bir-on beş kere ve %11'i daha fazla kullandığını belirtmiştir. Bu durum öğretmenlerin yaklaşık %68'inin eğitim araçlarından yeterince faydalanamadığını ortaya koymaktadır. Kullanımdaki eksikliğin nedenleri arasında ise öğretmenlerin araç-gereç kullanmaya karşı isteksizlikleri, sınıfların kalabalık olması, sınıflarda yer olmaması gibi faktörlerin etkili olduğu belirlenmektedir.

Oteliza (1976) tarafından sınıf etkileşimini desteklemek üzere hazırlanan öğretim materyallerinin etkiliğini kontrol etmek üzere yapılan bir araştırma, araçların istenilen davranışların kazandırılmasında etkili olduğunu ve aracın öğretmenin davranışını da değiştirmede yararlı olabileceğini ortaya koymuştur.

Türkkan (1976) teknolojinin eğitime uygulanmasını bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de zorlayan sebepleri; nüfus patlaması, bilgi patlaması, istek ve beklentilerin patlaması olarak üç grupta toplamaktadır. Bu patlamaların eğitime de yansması kaçınılmaz olduğundan, eğitim işinde çalışmaların omzuna büyük yükler bindiğini söylemektedir. Teknolojiye karşı çıkılamayacağından dolayı eğitim-öğretim etkinliklerinde teknolojiden yararlanmak gereklidir; Ancak teknolojinin kullanılması ve öğretilmesi başka, teknolojiden araç olarak yararlanılması başkadır. Eğitimde teknoloji, soyut konuların somut hale dönüştürülmesinde çok kolaylıklar sağlamaktadır. Örneğin; ışıklı haritalar, bilgisayar CD'leri vb. bu konuda soyut, anlaşılmaz ve girift konuları anlaşılır hale getirmede çok faydalı araç-gereçlerdir.

Sencer ve Giray (1978) tarafından 1976-1977 yılında İstanbul'da yapılan bir alan araştırmasında üç ayrı ekonomik seviyeden rastlantısal örnekleme yoluyla seçilen ikisi özel, altısı devlet kurumu olan sekiz ilkokulda görevli tüm öğrencilere anket uygulanmıştır. Devlet okullarında çalışan 117 ve özel okulda çalışan 24 öğretmen, toplam 141 kişi araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. 105 kadın ve 36 erkek öğretmenden oluşan gruba meslekleriyle ilgili yönlendirilen çeşitli sorulardan biri de "bugünkü ilkokul eğitiminin aksayan yönleri nelerdir?" öğretmenlerin bu soruya verdikleri yanıtlar sırasıyla; aşırı ve gereksiz bir biçimde yüklü program (%30.7), araç-gereç ve kitap eksikliği (%22.9), çağın gerisinde, Türkiye'ye uygun

değil, üretici değil (%10.7), öğretmenlerin sorunları (57.9), işlik, oyun yeri yokluğu (%4.4), veli okul ilişkilerinin bozukluğu (%5.7), sınıfların heterojen olması (%3.6), branş öğretmeni yokluğu (%5.0), öğretmenlerin bakımsız kalması (%2.9), tam gün olmaması (%3.6)'dır. Bu araştırmada da sıkça görüldüğü gibi öğretmenler günümüzden 24 yıl önce de ilkökul öğretiminde temel sorunlardan biri olarak araç-gereç ve kitap eksikliği vurgulanmaktadır.

Harper'in (1979) Almanca'da dilbilgisi ile ilgili kavramların öğretilmesinde görsel araçların etkililiğine ilişkin olarak 94 lise öğrencisi üzerinde yaptığı bir araştırmada, bir gruba görsel araç kullanılmadan öğretim yapılmıştır. İkinci gruba siyah-beyaz slayt kullanılarak öğretim yapılmıştır. Uygulamanın hemen sonrasında verilen test sonucuna göre görsel araç kullanma etkili bir strateji olarak belirlenirken, bir süre sonra verilen testlerde öğrenci başarıları her iki grupta da aşağı yukarı aynı olmuştur. Ancak görsel araç kullanmadan öğretim yapılan öğrencilerin aynı test sonucunu almaları için öteki gruba harcanan öğretim süresinin yaklaşık iki katı süre harcanması gerekmiştir. Görüşleri sorulduğunda her iki gruptaki öğrenciler görsel araçlarla öğretim yöntemini geleneksel yöntemle tercih ettiklerini belirtmişlerdir.

Penywell (1980) tarafından yapılan bir araştırmaya göre ABD'de Louisina Eyaleti yüksekökol ve üniversitelerinde görev yapan öğretim elemanlarının büyük çoğunluğu sınıflarında görsel araçlardan yararlanmakta ve bu araçların tüm alanlardaki davranışsal hedeflere ulaşmada yardımcı olduğu kanısına sahip bulunmaktadır. Araştırmanın kapsamına giren öğretim elemanlarının %85'ten fazlası görsel araçların öğrenmeyi zenginleştirdiğini %95'ten fazlası da görsel araçların öğrencilerin ilgisini çektiğini belirtmiştir.

(Cuban, 1987) tarafından 1980 yılında Amerika'da yapılan bir araştırmada, 24 üniversitedeki 2000 öğretim elemanından tamamına yakınının, bilgiyi öğrencilere aktardığı ve bunun içinde anlatım yöntemini kullandığı saptanmıştır.

Rıdha (1981, s:39) Cardiff Üniversitesinde Doktora Tez'i olarak yapılan araştırmasında eğitim araçları kursunu alan hizmet içi eğitimindeki öğretmenlerin

ara-gereç kullanımına yönelik tutumlarını ve hedeflerini başarmada yararlı olduğu ve öğretmenlerin araç-gereç kullanmaya karşı geliştirdikleri olumlu tutumların kalıcı olduğu belirtilmiştir. Rıdha'nın (1981, s:39) araştırmasında yer alan bazı örnekler ise aşağıda verilmektedir. Kelley'nin (1959)'da yaptığı öğretmenlerin görsel-işitsel araçları kullanımına yönelik tutumlarını belirleyen faktörleri inceleyen çalışmasında öğretmenlerin tutumlarını belirleyen 24 faktör test edilmiştir. Bu faktörlerden idarecilerin teşviki, kullanma sıklığı, malzemenin elde edilme kolaylığı, geçmişte bu tür araçları kullanmanın tatmin edici sonuçlarının ve öğretim basamağının tutumları etkilediği görülmüştür. Reeves ve Torkelson (1960) Pensilvanya Üniversitesinde hizmet öncesi eğitim gören öğretmen adaylarının görsel-işitsel araç eğitimini incelemişlerdir. Araştırmada görsel-işitsel araç kullanan grubun diğer yöntemlerle öğretim yapanlarla aynı başarıyı gösterdikleri gözlenmiştir.

Fidan (1982), yaptığı çalışmada, eğitimde kullanılacak yöntemlerin önemini ortaya koymuştur. Her materyalin uygulama alanının farklı olduğu belirtilen çalışmada, önem dereceleri de verilmiştir. (Çizelge 1.3.) Özellikle fen bilimlerinde işitsel ve görsel materyallerin, gezilerin ön plana çıktığı görülmektedir.

Tablo 1.4. Araçların Eğitimdeki Önemi

Araçlar	Önemsiz	Kısmen önemli	Önemli	Çok önemli
İnsan faktörü	Sosyal		Matematik, Fen	Yabancı dil
Baskı materyal		Soysal, Fen	Matematik, Yabancı dil	
Görsel malzeme			Fen, Matematik, Dil	
İşitsel araçlar	Fen, Matematik	Sosyal		Yabancı dil
Görsel ve İşitsel Araçlar		Matematik	Fen, Sosyal	Yabancı dil
Geziler	Matematik		Dil, Sosyal	Fen
Araç ve makinalar	Sosyal	Matematik		Fen
Bilgisayarlar	Yabancı dil	Fen, Sosyal	Matematik	

Çilenti (1985), 1978’de yaptığı “Eğitim Teknolojisi ve Eğitim Araçları Merkezleri” adlı çalışmasında, okullara eğitim araç-gereci sağlamakla görevli olan il eğitim araçları merkezlerinin, araç bakımından batı standartlarının çok altında olduğunu ortaya koymuştur.

Çilenti (1985), 1983’te 25 okulda staj yapmakta olan 64 öğretmen adayının anket formlarına gözlem sonuçlarını işaretlemeleri şeklindeki çalışmada; fen derlerinde eğitim araçlarının ne ölçüde kullanıldığı belirlenmeye çalışılmıştır. Türkiye genelindeki 12 ilde yapılan araştırmada ulaşılan sonuçlar şöyledir: Araştırmanın yapıldığı orta öğretim okullarındaki fen derlerinde en çok soyut görsel sembollerle, sözel sembollerin düz anlatım, yazı tahtası ve basılı materyaller yoluyla kullanıldığı, yaparak yaşayarak ve gözleyerek öğrenmeyi sağlayacak gerçek araçlarla, modellerin çok az kullanıldığı; film, resim, slayt gibi görüntüleri gözleyerek öğrenme araçlarının ise yok denecek kadar az kullanıldığı saptanmıştır.

Ergin (1986) tarafından Endüstri Meslek Lisesi ikinci sınıf öğrencileri üzerinde yapılan bir araştırmada, mesaj düzenleme ilkeleri çerçevesinde geliştirilen araç gereçleri kullanmadan öğretim gören kontrol grubunun başarıları ile araç-gereç kullanımına dayalı öğretim gören deney grubunun başarıları arasında deney grubu lehine fark bulunmuştur.

Gallagher ve Tobin’in (1987) çalışmasında ise öğretmenlerin konuların yetiştirilmesi ve programda belirtilen etkinliklerin yapılması konusuna özellikle önem verdikleri görülmüştür. Bu çalışmaya katılan öğretmenler öğrencilerine karşı olan sorumluluklarını program içeriğini aktarmak olarak tanımlamışlardır. Bu nedenle sınıf içi etkinlikler konuların yetiştirilmesi ve öğrencilerin aktarılan bilgiyi ezberlemesi şeklinde gerçekleştirilmektedir.

Gökdağ’ın (1990) “Orta Dereceli Okullarda Teknoloji ve Öğretmen Eğitimi” konusunda yaptığı araştırmada; “Öğretmenler derslerinde ne ölçüde araç kullanıyor?” ve ortaöğretim için öğretmen yetiştiren kurumlar “Öğretmenlere araç tanıma ve kullanma becerisini ne ölçüde kazandırıyor?” sorularına cevap aramıştır.

Birinci amaç için Eskişehir'in klasik liselerinde görevli öğretmenler üzerinde, biri 1980, diğeri 1990 yıllarında yapılan iki anket çalışmasının sonuçlarından yararlanılmıştır. İkincisi için de değişik üniversitelere bağlı eğitim fakültelerinin orta dereceli okul öğretmeni yetiştiren programlarını incelemiştir.

Araştırmanın birinci amacıyla ilgili elde edilen bulgular şöyledir;

1980 yılında Eskişehir'deki 8 klasik lisenin toplam 14 coğrafya öğretmenine bir anket uygulanmıştır. Öğretmenlere yöneltilen bir soruda; filmlerin derste nasıl kullanıldığını bilip bilmedikleri saptanmak istenmiştir. Öğretmenlerin %64'ü bilmediklerini ifade etmişlerdir. Başka bir soruda; öğretmenlikleri süresince hiç film kullanıp kullanmadıkları sorulmuştur. Öğretmenlerin %72'sinin öğretmenlikleri süresince hiç film kullanmadıkları ve bu öğretmenlerin yine %72'sinin meslekteki kıdemlerinin 7 yıl ve üzerinde olduğu saptanmıştır.

Hiç film kullanmayan 10 öğretmen, "Eskişehir'de ödünç film alınabilecek bir kuruluş var mı?" sorusuna %70 oranında bilmiyorum ve yok cevabını vermiş ya da yanlış yerleri işaretlemişlerdir. Bu durum araştırmacı tarafından öğretmenlerin %70'inin Eğitim Araçları Merkezi'nin varlığından haberdar olmadığı ya da Eğitim Araçları Merkezi'nin öğretmenlere varlığını duyuramadığı şeklinde yorumlanmıştır.

On yıl sonra; 1989-1990 öğretim yılında, yine Eskişehir'de 9 klasik lisenin fizik, kimya, biyoloji ve matematik öğretmenleri arasında seçilen 56 kişilik bir gruba bir anket uygulanmıştır. Öğretim yılının bitimine 15 gün kala yapılan çalışmanın amacı Milli Eğitim bakanlığı'nın iki yıldır yayınlamakta olduğu televizyon derslerinin ne ölçüde izlendiğini saptamaktır. Anket uygulanan öğretmenlerin %53.6'sı izlediklerini, %46.4'ü ise izlemediğini belirtmişlerdir. İzlemeyenlere niçin izlemedikleri sorulmuş, %84'ü ders saati ile yayın saati ya da öğretmenin işlediği konu ile televizyonda işlenen konu çakışmadığı için izlemediklerini belirtmişlerdir.

Öğretmenlere yöneltilen bir başka soru da okullarında hangi araçların bulunduğu; %98.2'si televizyon, 557'si video ve tepegöz, %48'i ses kayıt aracı, %34'ü slayt, %30'u ise film kullanabilme olanağına sahip olduğunu belirtmiştir. "Bu

araçlar ne ölçüde kullanılıyor?” sorusuna anket uygulanan 56 öğretmenin %78.5’i 1989-1990 öğretim yılında, televizyon dışında hiçbir araç kullanmadıklarını belirtmiştir.

Araştırmanın ikinci amacı ile ilgili bulgular ise şöyledir;

Bu amaç için 8 üniversitedeki eğitim fakültelerinin öğretmen yetiştiren bölüm programları ile, öteki fakülte öğrencileri için açtıkları formasyon programlarını incelemiştir. Programları incelenen fakültelerin 6’sında teknoloji kullanımı ile ilgili olabilecek yalnızca “Eğitim Teknolojisi” dersi okutulmaktadır ve tüm fakültelerde kimi küçük farklılıklar bir yana, dersin içeriğinin aynı olduğu görülmüştür. Yalnız Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Fakültesi’nde okutulan eğitim teknolojisi dersi; öğretim araçlarının üretimi ve kullanılmasını da içermektedir. Yine bu üniversitenin öğretmen yetiştiren bölümlerinde, eğitim teknolojisi dersi alan indirgenmiş, alanın eğitim teknolojisi olarak okutulmaktadır. Örneğin; “Matematik Öğretimi Teknolojisi”, “Fizik Öğretimi Teknolojisi” gibi, iki üniversitenin eğitim fakültelerinde ise teknoloji dersine bile rastlanamamıştır.

Erdem (1990), “Türkiye’de Yabancı Dille Öğretim Yapan Orta Öğretim Kurumlarında Fen Öğretimi ve Sorunları” başlığı altında yüksek lisans tezi hazırlanmıştır. Ankara’daki üç resmi Anadolu Lisesi ve bir özel kolejde uygulanan bu çalışmada 48 öğretmen ve 125 öğrenciye anket uygulanmıştır.

Öğretmenlerin ders kitabı dışında kullandıkları araç-gereçler; %33.34 kitap, dergi, %14.58 şema, tablo, broşürler, %2.08 tepegöz, %0.0 slayt projektörü ve %50 oranında testler ve test kitapları kullanılmaktadır. Ankara’da yabancı dille eğitim yapan okullarda %83.34 oranında basılı görsel materyalin kullanıldığının gözlemlendiği, bu araştırmanın sonuçları düşündürücü olarak karşımıza çıkmaktadır.

Öğretmenler basılı-görsel materyal kullanmalarının nedenleri olarak da %65 oranında okulda deney olanaklarının bulunmayışını belirtmektedirler. 1990 yılında yapılan bu araştırmanın sonuçları, Çilenti’nin (1978)’de yaptığı eğitim araç-gereçleri merkezinin yetersizliğini vurgulayan çalışmasının doğrulandığını göstermektedir.

Hanley (1994) tarafından yapılan bir araştırmada, öğrencilerin öğretmenin anlattıklarının yalnızca %20'sini hatırladıkları görülmüştür. Bunun temel nedeni olarak ise; Öğrencilerin öğretmenin anlattığı bilgileri not etmekle çok fazla meşgul olmasından dolayı anlamları, bilgileri yapılandıramamalarıdır. Ayrıca konu ile ilgili yapılan testlerde iyi not alan öğrencilerin bile, bilgileri gerçek yaşamda kullanamadıkları görülmüştür. Çünkü ancak anlamlı biçimde yapılandırılan bilgiler yeni durumlara transfer edilerek kullanılabilir.

ChanLin ve Lih-Juan (1998), tarafından farklı bilgi düzeylerine sahip öğrencilerin eğitiminde animasyon kullanımına yönelik yapılan çalışmada, farklı sunum formatlarının, öğrencilerin farklı eğitimsel hedefleri gerçekleştirmesini kolaylaştırma konusundaki etkilerini araştırmak amaçlanmıştır. Özel olarak bu çalışma şunları belirlemeye çalışmıştır:

- 1) Öğrenci başarısını kolaylaştırmak amacıyla kullanılan çeşitli sunum stratejilerinin (grafiksiz sunum, hareketsiz grafik, animasyonlu grafik) göreceli etkinliği;
- 2) Aynı sunum stratejisi farklı ön bilgi seviyelerine sahip öğrencilerde (yeni ve deneyimli öğrenciler) eşit oranda etkili olabilir mi;
- 3) Farklı görsel sunum formatlarının kullanılması farklı öğrenme görevlerinin, betimsel olguların ve yordamsal olguların öğrenilmesini nasıl teşvik edecektir.

Bu çalışmaya yüz otuz beş kolej öğrencisi (1. ve 2. sınıf öğrencileri) dahil edilmiştir. 75 öğrenci fen bilimleri alanından, 60 öğrenci ise sosyal bilimler alanından seçilmiştir. Fen bilimleri alanından seçilen öğrenciler, bilim alanıyla daha fazla deneyim sahibi olduklarından deneyimli öğrenciler olarak sınıflandırılırken, sosyal bilimler alanından seçilen öğrenciler bilim alanıyla ilgili deneyimleri oldukça az olduğundan yeni (acemi) öğrenciler olarak sınıflandırılmıştır. Her iki bilgi grubundaki öğrenciler üç uygulama grubundan; grafiksiz sunum, hareketsiz grafik veya animasyonlu grafik, birisine rasgele yerleştirilmiştir. Öğrenciler, konuyla ilgili eğitim uygulamalarını almış ve farklı öğrenme görevlerini ölçmek için tasarlanmış iki ölçüt testini tamamlamıştır. Çalışma öncesinde, biyoteknolojiden yararlanarak büyüme hormonu üretilmesine ilişkin genel bir giriş yapmak üzere bilgisayar

destekli, temel Rekombinant DNA Teknolojisi dersi hazırlanmıştır. Araştırmanın amaçlarını yerine getirmek için ders üç farklı versiyonda tasarlanmıştır; grafiksiz sunum (kontrol grubu), hareketsiz grafik içeren metinler ve animasyonlu grafik içeren metinler (deney grubu). Öğrencilerin performansını değerlendirmek için ise, verilen içerik baz alınarak, bir kriter referans testi hazırlanmıştır. Bu derste test edilen bilimsel kavramlar; yordamsal olgular ve betimsel olgular olarak kategorize edilmiştir. Bu çalışma ile, hareketsiz veya animasyon biçimindeki grafiklerin hem yeni hem de deneyimli öğrencilerin öğrenme edimini arttırdığı saptanmıştır. Bu çalışma ön bilgi etkilerini ve bilgisayara-dayalı bilimsel eğitim materyallerinin öğrenilmesinde görsel sunumların kullanılmasını desteklemiştir. Bu araştırma, yordamsal olguların veya betimsel olguların öğrenilmesinde görsel tasarımın etkinliğinin öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgileri ile ilişkili olduğu sonucunu vermiştir. Deneyimsiz öğrencilerde, hem animasyon hem de hareketsiz grafikler betimsel olguların öğrenilmesini kolaylaştırmış, deneyimli öğrencilerde ise animasyon daha derin bir görsel detaylandırmanın teşvik edilmesi ve betimsel olguların öğrenilmesini kolaylaştırması bakımından daha etkili olmuştur. Yordamsal olguların öğrenilmesinde, sunum işleyişinin etkisi deneyimsiz öğrenciler arasında fazla önem taşımazken, deneyimli öğrenciler arasında konunun işleniş tarzı etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar çeşitli sunum stratejilerinin (hareketsiz grafik, animasyonlu grafik veya grafiksiz sunum) farklı öğrenme görevlerini kolaylaştırmada farklılık gösterdiği, farklı ön bilgiye sahip öğrencilerin görsel bilgileri farklı öğrendiği ve konuyla ilgili farklı ön bilgilere sahip öğrencilerin öğrenme görevlerini yerine getirmek için farklı sunum biçimlerine gerek duyduğu varsayımlarını desteklemiştir.

Öğretim programları konusundaki tüm yenilikçi yaklaşımlarda öğretimin öğrenci merkezli olmasının ve buluş ve sorgulama yöntemleriyle deneylerin fen sınıflarında sıklıkla uygulanmasının hedeflendiği görülmektedir. Bununla beraber yapılan çalışmalarda öğretmenlerin sınıflarında geleneksel öğretim yöntem ve tekniklerini kullandıkları rapor edilmektedir. Smerdon ve Burkam'ın (1999) çalışmasında katılımcı öğretmenlerin düz anlatım yönteminin yüklü program içeriklerini öğrencilere aktarmak konusunda en etkili öğretim yöntemi olduğunu

düşündükleri görülmüştür. Bu nedenle öğrenciler sınıflarında dinlemeye, not tutmaya ve gösteri deneylerini izlemeye devam etmektedirler.

Christianson ve Fisher (1999) biyoloji sınıflarının genellikle çok fazla öğrenciden oluştuğunu ve en baskın yöntemin bilgiyi aktarmaya yarayan anlatım yöntemi olduğunu belirlemiştir. Ancak bu dersler öğrencinin bilgiyi derinlemesine kavraması ve anlamasına yardımcı olamamaktadır. Bu çalışmada üç farklı üniversitedeki üç biyoloji sınıfında difüzyon ve osmoz konuları ele alınmıştır. İlk iki gruptaki dersler öğretmen merkezlidir, üçüncü grupta ise keşfetme ve yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak laboratuvar/tartışma çalışmaları uygulanmıştır. Test uygulama öncesi ön test olarak uygulanmış ve öğrencilerin bu konulardaki yanlış ya da eksik bilgileri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Sorular 12 çifttir. İlkinde içeriğe yönelik çoktan seçmeli soru yer almakta, çiftinde ise öğrenciden neden o maddeyi seçtiğini açıklaması istenmektedir. Uygulama bitiminde uygulanan son test ile öğrencilerin genleşme ve çözülmeye ilişkin bilgiyi yapılandırmaları incelenmiştir. Ön test sonuçları incelendiğinde grupların puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Grup 2 ile Grup 3'ün içeriğe ilişkin sorulardaki son test puanları arasında yapılandırmacı grup lehine anlamlı bir fark ($t=29.82$, $p<0.01$) çıkmıştır. Maddeyi neden seçtiğine ilişkin çiftlerde Grup 3 puanları, Grup 2 puanlarından anlamlı derecede yüksektir. Verilere göre, yapılandırmacılığa dayalı olarak gerçekleştirilen laboratuvar/tartışma grubundaki öğrenciler genleşme ve çözülme ile ilgili olarak derinlemesine anlayış geliştirmişler ve daha anlamlı öğrenmişlerdir. Araştırmanın sonunda geleneksel öğretim ile yapılandırmacı yaklaşımın üç temel açıdan farklılaştığı belirtilmektedir: Göreve ayrılan zaman, öğretmen merkezli-öğrenci merkezli olma ve öğrenci/öğretmen oranı

(Koç, 2000b) araştırmacının Eğitim Fakültesinde okuyan öğretmen adaylarına yönelik yaptığı çalışmada, öğrenciler değişik derslerde gözlenmiş ve öğrencilerle yapılan görüşmelerde de en sık karşılaşılan problemler, öğrencilerin bilgiyi ezberlemeleri ve anlamlandıramadıkları için çok çabuk unutulmaları şeklinde beirlenmiştir. Geleceğin öğrencilerini yetiştirecek öğretmen adaylarının kendilerinin anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi gerçekleştiremedikleri görülmüştür.

(Caprio 1994; Freppon ve McIntyre 1999; Lord 1999; Demirel ve diğerkleri 2000), Yapılandırmacı yaklaşım ile ilgili olarak yapılan değışik araştırmalarda, yapılandırmacı ortamdaki öğrenenlerin dersten zevk aldığı, dersi daha eğlenceli ve ilginç bulduğı, daha fazla sorumluluk aldığı, kendisini değıerli hissettiğı, büyük bir enerji ve istekle çalıştığı, daha cesaretli ve azimli olduğı tespit edilmiştir.

Atılboz (2001), tarafından Gazi Üniversitesi'nde yüksek lisans tezi olarak hazırlanan "Lise 1. Sınıf Öğrencilerinde Hücre ve Moleküler Biyoloji Konuları ile ilgili Görsel ve Deneysel Malzeme Kullanımının Başarı Üzerine Etkisi" konulu çalışma, Ankara ili, Gazi Çiftliği Lisesinde öğrenim gören aynı öğretmenin farklı iki sınıfındaki 73 Lise 1. sınıf öğrencisi üzerinde uygulanmıştır. Konu deney grubunda görsel ve deneysel malzeme kullanılarak işlenirken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemiyle işlenmiştir. Araştırma deseni ön-test son-test kontrol gruplu deneysel desendir. Araştırmada başarı testi ve tutum ölçeğı veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Öğrencilerden elde edilen verilerin analizi sonucunda, görsel ve deneysel malzeme kullanmaya yönelik öğretim yöntemi uygulanan deney grubu, geleneksel öğretim yöntemi uygulanan kontrol grubuna göre daha başarılı olmuş, ayrıca yine aynı grup biyoloji konularına karşı daha olumlu tutum geliştirmiştir.

Keskin (2003), tarafından yapılan araştırmada, Biyoloji lise 3. sınıf öğretim programında yer alan "gen klonlama" konusunun öğretilmesinde geleneksel öğretim yaklaşımına bir alternatif olarak "poster sunumu" etkinliğı kullanılmış ve düz anlatım yöntemiyle karşılaştırılarak, bu etkinliğın öğrenmeye etkisinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini 2001-2002 eğitim-öğretim yılında Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Bölümü 3. sınıfında öğrenim görmekte olan 68 I. Öğretim ile 63 II. Öğretim olmak üzere toplam 131 öğrenci oluşturmuştur. Poster sunumu etkinliğının öğrenmeye etkisinin ortaya çıkarılabilmesi için, öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları Mantıksal Düşünme Yeteneğı Testi ve Gen Klonlama Başarı Testidir. Veri toplama araçlarında elde edilen veriler, SPSS paket programında bağımsız gruplar için t-testi, bağımlı gruplar için t-testi ve ANCOVA kullanılarak test edilmiştir. Sonuçta, gen klonlama konusunu poster

sunumu etkinliği ile işleyen deney grubu ğrencilerinin, gen klonlama konusunu düz anlatım yöntemiyle işleyen kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı oldukları ortaya çıkarılmıştır.

Öztürk (2003), tarafından hazırlanan Lise Biyoloji ğretim Programının Uygulama Sürecinin Belli Faktörlere Göre Değ erlendirilmesi adlı tez çalışması, yeni lise biyoloji ğretim programının biyoloji sınıflarında uygulama sürecini araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada dersler sırasında kullanılan ğretim yöntem ve teknikleri ve ğretim araç gereçleri, okulların fiziksel koşul ve olanakları ve programın uygulanış ını bölgesel, okul ve sınıf düzeyinde etkileyen faktörler incelenmiştir. Veri toplamak amacıyla; Biyoloji Programı ve ğretimi Değ erlendirme Anketi geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Seçkisiz rnekleme yöntemiyle belirlenen onbeş ildeki devlet, özel/vakıf ve anadolu liselerinde çalışmakta olan 685 ğretmen den toplanan veriler beyimleyici ve yordayıcı istatistiki yöntemler ve nitel veri analizi teknikleri ile czmlenmiştir. Çalışmada ğretim yöntem ve tekniklerini takiben, ders sırasında kullanılan ğretim araç ve gereçlerinin incelenmesi de yeni biyoloji programının uygulanış ını tanımlamak konusunda zengin bilgi sağlamıştır. Biyoloji Programı ve ğretimi Değ erlendirme Anketini dolduran öğretmenlerin yanıtları genel olarak biyoloji derslerinde kelimeler, yazılı dökümanlar, formüller ve işaret gibi yazılı materyallerin en sık kullanılan ğretim araç ve gereçleri olduğ unu göstermiştir. Bununla birlikte okul türlerinin, ğretmen özellikleri, görüş ve düşüncelerinin de ders sırasında kullanılan ğretim araç ve gereçlerini belirlediğ i görülmüştür. rneğ in görsel araç-gereçler özel/vakıf okullarında Anadolu liseleri ve genel liselere kıyasla daha sık kullanılmaktadır. 30 yaşından genç ve 31-35 yaşları arasında olan öğretmenler de dia, tepegöz ve slayt, örnek ve modelleri diğ er yaş gruplarındaki öğretmenlerden daha sık kullanılmaktadırlar. Bayan ğretmenler bitki ve hayvan gibi canlı materyalleri, dia, tepegöz ve slaytları, diagram ve grafikleri ve yazılı ğretim araç ve gereçlerini erkek öğretmenlere kıyasla derslerinde daha fazla kullanılmaktadırlar. Yaş ve cinsiyetlerinin aksine öğretmenlerin öğretmenlik deneyimlerinin derslerinde kullandıkları ğretim araç ve gereçlerini etkilemediğ i görülmüştür. Öte yandan hizmet içi eė itim programların iki seferden fazla katılan

öğretmenlerin derslerinde diğer öğretmenlere kıyasla daha çok film, tepegöz, slayt, diagram ve grafikleri kullandıkları belirlenmiştir.

1.3. Problem Cümlesi

“Görsel ve işitsel materyal kullanımının ortaöğretim 3. sınıf öğrencilerinin Biyoteknoloji ile ilgili kavramları öğrenmeleri ve tutumları üzerine etkisi var mıdır”?

1.4. Alt Problemler

1. Ortaöğretim 3. sınıf öğrencilerinin Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği ünitesinin biyoteknoloji ile ilgili kavramlarını öğrenmelerine görsel ve işitsel materyal destekli öğretim etkinliğinin etkisi var mıdır?

2. Ortaöğretim 3. sınıf öğrencilerinin Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği ünitesinin biyoteknoloji ile ilgili kavramlarını öğrenmelerine öğretmen merkezli öğretim etkinliğinin etkisi var mıdır?

3. Ortaöğretim 3. sınıf öğrencilerinin Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği ünitesi ile ilgili ön bilgileri kontrol altına alındığında, görsel ve işitsel materyal destekli öğretim etkinliği ile öğretmen merkezli öğretim etkinliğinin öğrenmeye etkileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. Görsel ve işitsel materyal destekli öğretim etkinliğiyle ders işleyen öğrenciler ile öğretmen merkezli öğretim etkinliğiyle ders işleyen öğrencilerin öğretimden sonra Biyoloji dersine yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

5. Görsel ve işitsel materyal destekli öğretim etkinliğiyle ders işleyen öğrenciler ile öğretmen merkezli öğretim etkinliğiyle ders işleyen öğrencilerin

öğretimden sonra Biyoteknolojiye yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

1.5. Hipotezler

1. Ortaöğretim 3. sınıf öğrencilerinin Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği ünitesinin biyoteknoloji ile ilgili kavramlarını öğrenmelerine görsel ve işitsel materyal destekli öğretim etkinliğinin etkisi yoktur.

2. Ortaöğretim 3. sınıf öğrencilerinin Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği ünitesinin biyoteknoloji ile ilgili kavramlarını öğrenmelerine öğretmen merkezli öğretim etkinliğinin etkisi yoktur.

3. Ortaöğretim 3. sınıf öğrencilerinin Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği ünitesi ile ilgili ön bilgileri kontrol altına alındığında, görsel ve işitsel materyal destekli öğretim etkinliği ile öğretmen merkezli öğretim etkinliğinin öğrenmeye etkileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

4. Görsel ve işitsel materyal destekli öğretim etkinliğiyle öğrenim gören öğrenciler ile öğretmen merkezli öğretim etkinliğiyle öğrenim gören öğrencilerin öğretimden sonra Biyoloji dersine yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

5. Görsel ve işitsel materyal destekli öğretim etkinliğiyle öğrenim gören öğrenciler ile öğretmen merkezli öğretim etkinliğiyle öğrenim gören öğrencilerin öğretimden sonra Biyoteknolojiye yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

1.6. Sınırlılıklar

1. Araştırma, araştırma konusunun, öğrencilere aktarılması sırasında kullanılacak öğretim etkinlikleri ile sınırlıdır.

2. Bu araştırma, Ankara İli Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisindeki Atatürk Anadolu Lisesi'nde bulunan iki Lise 3. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

3. Araştırma, araştırmada kullanılacak tutum ölçekleri ve başarı testi ile sınırlıdır.

4. Araştırma, biyoteknoloji konusu ile ilgili kavramları ortaöğretim 3. sınıf öğrencilerine kazandırmada kullanılacak, biyoloji ortaöğretim 3. sınıf öğretim programında yer alan “Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği” ünitesi ile sınırlıdır.

1.7. Sayıtlar

1. Bu araştırma için geliştirilmiş olan veri toplama araçları araştırmanın amacına ve konusuna uygun olarak hazırlanmıştır.

2. Uygulanacak testlere öğrenciler içtenlikle cevap vermişlerdir.

3. Deney ve kontrol grupları arasında veri toplama araçlarından elde edilen sonuçları etkileyecek hiçbir etkileşim olmamıştır

1.8. Araştırmanın Önemi ve Amacı

Biyoloji eğitimi, düşünce sanatının öğretilmesi, deneyimlere dayanan net kavramların zihinde geliştirilmesi, sebep sonuç ilişkisinin irdelenip analiz edilmesi gibi yöntemlerin öğretilmesini hedef almaktadır (Chiapetta,1982:85-93)

Biyoloji eğitimi alanında yapılan araştırmalar göstermiştir ki; öğretmen tarafından yapılan sunumlar sonrasında bile öğrencilerde pek çok kavram yanılgısı mevcuttur. Özellikle “genetik”, “genetik mühendisliği ve biyoteknoloji” gibi ünitelerin soyut olan kavramları bu yanılgıya neden olmakta ve öğrencileri konuyu ezberlemeye yöneltmektedir. (Banet and Ayuso, 2000).

Biyoloji ile ilgili verilen bilgilerin görsel ve işitsel materyallerle desteklenmiş olarak öğrenciye aktarılması önemlidir. Çünkü biyoloji eğitiminin önemli sorunlarından biri öğrencilerin bazı temel konuları anlamakta güçlük çekmeleri ve bu konularla ilgili kavram yanlışlarına düşmeleridir (Yaman ve Soran, 2000)

Biyoloji eğitimi ile ilgili Türkiye’de yapılan araştırmalara göre, çağdaş eğitim sistemlerinin aksine öğretmen merkezli öğretim yöntemleri eğitim sistemine hakim durumdadır. Bu ise öğrencilerin biyoloji dersine karşı olan ilgilerini azaltmakta ve yine anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesine olumsuz yönde etki yapmaktadır.

Bu nedenle bu araştırmada, MEB Talim Terbiye Kurulunun 23.12.1997 tarih ve 169 sayılı kararı ile yürürlüğe giren Biyoloji ortaöğretim 3.sınıf öğretim programında yer alan “Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği” ünitesinin, biyoteknoloji ile ilgili kavramlarının öğretilmesinde, öğretmen merkezli öğretim etkinliğine bir alternatif olarak görsel ve işitsel materyal destekli öğretim etkinliği kullanılarak, öğretmen merkezli öğretim etkinliğiyle karşılaştırılması, bu öğretim etkinliğinin öğrenmeye etkisinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Ayrıca kullanılan farklı iki öğretim etkinliğinin öğrencilerin biyoloji dersine ve biyoteknoloji konusuna karşı tutumlarını nasıl etkilediği bu çalışmanın diğer bir amacıdır. Bu çalışmadan elde edilecek bilgilerin çağdaş eğitim sistemine büyük katkı sağlaması ve yön vermesi beklenmektedir.

BÖLÜM II

MATERYAL ve METOD

Bu bölümde, araştırma deseni, araştırmanın evreni ve örnekleme, değişkenler, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve veri analizi ile ilgili açıklamalar yer almaktadır.

2.1. Araştırma Deseni

Bu araştırmada, Görsel ve İşitsel Materyal Destekli Öğretim Etkinliği ile Öğretmen Merkezli Öğretim Etkinliğinin öğrenci başarısına ve öğrencilerin, biyoloji dersi ile biyoteknolojiye yönelik tutumlarına etkisi tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla kontrol gruplu “ön test-son test” modeline uygun deneysel bir desen kullanılmıştır.

Tablo 2.1.
Öntest-Sontest Kontrol Gruplu Araştırma Deseni

GRUPLAR	ÖNTEST	ÖĞRETİM ETKİNLİĞİ	SONTEST
Kontrol	BT, BTÖ, BTTÖ	Öğretmen Merkezli Öğretim Etkinliği	BT, BTÖ, BTTÖ
Deney	BT, BTÖ, BTTÖ	Görsel ve İşitsel Materyal Destekli Öğretim Etkinliği	BT, BTÖ, BTTÖ

(BT= Başarı Testi, BTÖ= Biyoloji Tutum Ölçeği, BTTÖ= Biyoteknoloji Tutum Ölçeği)'dir.

Tablo 2.1’de de görüldüğü gibi, kontrol grubuna Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği ünitesinin biyoteknoloji ile ilgili kavramları Öğretmen Merkezli

Öğretim Etkinliği ile deney grubuna ise Görsel ve İşitsel Materyal Destekli Öğretim Etkinliği ile işlenmiştir. Araştırmada, Öğretmen Merkezli Öğretim Etkinliği ile Görsel ve İşitsel Materyal Destekli Öğretim Etkinliğinin “Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği” ünitesinin, biyoteknoloji ile ilgili kavramlarının öğrenilmesine etkilerinin karşılaştırılması amacıyla, Başarı Testi, hem deney hem de kontrol grubuna farklı iki öğretim etkinliğinin uygulanmasından önce öğrencilerin “Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği” ünitesinin biyoteknoloji ile ilgili kavramlarına yönelik ön bilgilerinin ölçülmesi amacıyla önce öntest, deney ve kontrol grupları ile derslerin işlenmesinden sonra ise sontest olarak uygulanmıştır. Ve yine “Biyoloji Tutum Ölçeği” (BTÖ) ve “Biyoteknoloji Tutum Ölçeği” (BTTÖ) hem deney hem de kontrol grubuna farklı iki öğretim etkinliğinin uygulanmasından önce öğrencilerin biyoloji dersi ve biyoteknolojiye yönelik ön tutumlarını tespit edebilmek amacıyla önce öntest, deney ve kontrol grupları ile derslerin işlenmesinden sonra ise sontest olarak uygulanmıştır.

2.2. Araştırmanın Evreni

Araştırmanın evrenini; Ankara İli Büyükşehir sınırları içerisindeki, Atatürk Anadolu Lisesinde öğrenim gören Lise 3. sınıf öğrencileri oluşturmuştur.

2.3. Araştırmanın Örneklemi

Bu araştırma; 2005-2006 eğitim-öğretim yılında Ankara ili Atatürk Anadolu Lisesinde öğrenim gören Lise 3. sınıf öğrencilerinin oluşturduğu, biyoloji dersi alan şubeler arasından, tesadüfi örnekleme yöntemine göre (random) seçilmiş olan iki şubesinin, deney grubu 24, kontrol grubu 28 olmak üzere toplam 52 öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada kullanılan iki farklı öğretim yöntemi iki sınıfa rasgele ayrılarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere deney ya da kontrol grubunda olduklarına dair hiçbir bilgi verilmemiştir. Müfredat programında

“Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği” ünitesine ayrılan süre içerisinde uygulama yapılmıştır.

2.4. Araştırmanın Değişkenleri

2.4.1. Bağımsız Değişkenler

Bu araştırmanın bağımsız değişkenlerini; araştırma esnasında deney ve kontrol gruplarına uygulanan öğretmen merkezli öğretim etkinliği ve görsel ve işitsel materyal destekli öğretim etkinliği oluşturmuştur.

2.4.2. Bağımlı Değişkenler

Bu araştırmanın bağımlı değişkenlerini;

- Başarı Testi ile ölçülen öğrenci başarısı,
- ve Biyoloji ve Biyoteknoloji Tutum Ölçekleri ile ölçülen öğrenci tutumlarıdır.

2.4.3. Ortak Değişkenler (Kovariatlar)

Bu araştırmanın ortak değişkenlerini;

- Başarı Testi ile ölçülen öntest sonuçları,
- Biyoloji ve Biyoteknoloji Tutum Ölçekleri ile ölçülen öğrencilerin öntest sonuçları oluşturmaktadır.

2.5. Araştırmada Kullanılan veri Toplama Araçları

Bu araştırmada aşağıdaki veri toplama araçları kullanılmıştır:

- Başarı Testi
- Biyoloji Tutum Ölçeği
- Biyoteknoloji Tutum Ölçeği

2.5.1. Başarı Testi

Başarı Testi (BT) alan uzmanlarının denetiminde araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Test; Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulunun 23.12.1997 tarih ve 169 sayılı kararı ile yürürlüğe giren Biyoloji ortaöğretim 3.sınıf öğretim programında yer alan “Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği” ünitesinde belirtilen hedef davranışlar doğrultusunda temel biyoteknoloji ve genetik mühendisliği konularını kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Geçerliliği ve güvenilirliği test edilmek üzere; her biri bir doğru cevap ile dört çeldirici olmak üzere beş seçenek içeren toplam 46 soruluk test (46 sorudan oluşan test EK-2’de verilmiştir), Ankara Batıkent Nermin Mehmet Çekiç Anadolu Lisesinde öğrenim gören 55 lise 3. sınıf öğrencisine uygulanarak bir pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmadan elde edilen veriler ışığında madde analizi yapılmış ve test maddelerinin tamamına ait güçlük indisleri (P_{ji}) ve ayırdedicilik gücü (r_{jx}) hesaplanmıştır. Ayırdedicilik gücü 0,30’un üzerindeki maddeler aynen, ayırdedicilik gücü 0,20 ile 0,30 arasındaki maddeler ise çeldiricileri düzeltilerek teste dâhil edilmiştir. Madde analizi sonrasında 25 sorudan oluşan Başarı Testinin güvenilirliği $\alpha = ,60$ olarak bulunmuştur (25 sorudan oluşan Başarı Testi EK-3’te verilmiştir).

Başarı Testi öğretimden önce ve sonra olmak üzere öntest ve sontest olarak her iki gruba da iki kez uygulanmıştır. Öğretim etkinliğinden önce öğrencilerin; “Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği” ünitesinin biyoteknoloji ile ilgili kavramlarına yönelik ön bilgilerinin ölçülmesi amacıyla öntest; öğretim etkinliğinden sonra ise; uygulanan farklı iki etkinliğin, öğrencilerin ilgili ünitenin biyoteknoloji ile ilgili kavramlarının öğrenilmesine etkisinin ortaya çıkarılması amacıyla sontest olarak uygulanmıştır.

2.5.2. Biyoloji Tutum Ölçeği

Öğrencilerin Biyoloji dersine yönelik tutumlarının ortaya çıkarılabilmesi amacıyla “Lise 1. Sınıf Öğrencilerinde Hücre ve Moleküler Biyoloji Konuları ile ilgili Görsel ve Deneysel Malzeme Kullanımının Başarı Üzerine Etkisi” adlı tez

çalışması için Geban ve Atılboz(2001) tarafından geliştirilen, 12 pozitif ve 3 negatif ifade olmak üzere toplam 15 maddeden oluşan 5’li likert tipindeki (Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum, Hiç Katılmıyorum) Biyoloji’ye Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek sonuçları, pozitif sorulara tamamen katılıyorum (5), katılıyorum (4), kararsızım (3), katılmıyorum (2), hiç katılmıyorum (1), negatif sorulara tamamen katılıyorum (1), katılıyorum (2), kararsızım (3), katılmıyorum (4), hiç katılmıyorum (5), şeklinde puanlama yapılarak değerlendirilmiştir. “Biyoloji Tutum Ölçeği” deney ve kontrol gruplarına öğretim etkinliğinden önce öntest, öğretim etkinliğinden sonra ise sontest olarak uygulanmıştır. Geban ve Atılboz’un geliştirdikleri testin güvenirliği 0,92(Alfa)’dır. (Biyoloji Tutum Ölçeği EK-3’te verilmiştir.)

2.5.3. Biyoteknoloji Tutum Ölçeği

Öğrencilerin Biyoteknolojiye yönelik tutumlarını belirleyebilmek amacıyla ise, Bal, Keskin ve Bozkurt (2006) tarafından geliştirilen 12 maddeden oluşan 3’lü Likert tipindeki (Evet, Emin Değilim, Hayır) “Biyoteknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek sonuçları, her bir soru için seçilen ifadeye göre evet (3), emin değilim (2), hayır (1) şeklinde puanlama yapılarak değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol grubu olmak üzere her iki grup öğrencilerine, öğretim etkinliğinden önce öntest, öğretim etkinliğinden sonra ise sontest olarak uygulanmıştır. Bal, Keskin ve Bozkurt’un geliştirdikleri testin güvenirliği 0,81 (alfa)’dır. (Biyoteknoloji Tutum Ölçeği EK-4’te verilmiştir.)

2.6. Araştırmanın Uygulanması

2.6.1. Deney Grubunda Dersin İşlenişi

Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği” ünitesine ait konular, Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulunun 23.12.1997 tarih ve 169 sayılı kararı ile yürürlüğe giren Biyoloji ortaöğretim 3.sınıf öğretim programında bu ünite için ayarlanan iki haftalık süre boyunca deney grubu öğrencilerine görsel ve işitsel

materyaller (video, sesli animasyon, asetat, power point sunumu gibi) kullanılarak aktarılmıştır. Öğretim etkinliğinden önce öğrencilere Başarı Testi, Biyoloji Tutum Ölçeği ve Biyoteknoloji Tutum Ölçeği öntest olarak uygulanmıştır. Öntestlerin uygulanmasından bir hafta sonra araştırmacı tarafından öğrencilere biyoteknoloji ve genetik mühendisliği ünitesine ait konuların daha iyi anlaşılmasını sağlayacak olan (DNA, RNA, kromozom, gen, hücre gibi) kavramları içeren bir power point sunusu hazırlanıp sunulmuştur. Ayrıca, İnsan Genom Projesi ile ilgili olarak “genleri, kromozomları, DNA molekülü, proteinlerin oluşumunu” anlatan kısa bir video ile DNA’nın replikasyonunu anlatan video ve animasyon sunusu izlettirilmiştir. Daha sonraki derslerde de ilgili ünitenin bütün konularını (Biyoteknolojinin Tanımı ve Günümüzdeki Önemi, Genetik Mühendisliğinin Tanımı, Biyoteknolojik Yöntemler, Rekombinant DNA teknolojisi, Biyoteknolojinin Uygulama Alanları (Tıp, Endüstri, Bitki, Hayvan, Çevre, Gıda, gibi), Gen Klonlamaları ve Klonlama Araçları, Canlı Hücrelerden DNA İzolasyonu ve DNA Enzimleri, DNA’nın Hücreye Aktarımı, DNA Parmak İzi gibi) kapsayacak şekilde ders saatlerine göre ayarlanmış (Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliğine Giriş, Biyoteknoloji ve Uygulama Alanları, Biyoteknolojik Uygulamalardan Örnekler, Genetik Mühendisliği, Biyoteknoloji, Risk ve Biyogüvenlik gibi genel başlıklarına sahip) power point sunuları, hareketli animasyon(Bakterinin içine rekombinant plazmit aktarımı, transgenik bitki elde edilmesi, gen klonlama, restriksiyon enzimi(kesici), kromozomun yapısı gibi) ve sesli video gösterimleri ile gerekli olan kısımlarda bazı resimleri, gen klonlama basamakları, Dolly’nin kopyalama tekniği gibi aşamalı olan şemaları aktarırken de asetattan yararlanılmıştır. Materyallerin sunumundan sonra öğrencilerle kviden DNA izolasyonu deneyi yapılmıştır.

Görsel ve İşitsel Materyal kullanılarak gerçekleştirilen öğretim etkinliğinden bir hafta sonra öğrencilere Başarı Testi, Biyoloji Tutum Ölçeği ve Biyoteknoloji Tutum Ölçeği sontest olarak uygulanmıştır

2.6.2. Kontrol Grubunda Dersin İşlenişi

Kontrol grubu öğrencilerine “Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği” ünitesine ait konular aktarılırken, öğretmen merkezli öğretim etkinliği kullanılmıştır. Dersin işlenmesinden bir hafta önce öğrencilere Başarı Testi, Biyoloji Tutum Ölçeği ve Biyoteknoloji Tutum Ölçeği öntest olarak uygulanmıştır. Öntestin uygulanmasından bir hafta sonra araştırmacı tarafından; öncelikle öğrencilere genetiğin temellerini oluşturan biyoteknoloji ve genetik mühendisliği ünitesine ait konuların daha iyi anlaşılmasını sağlayacak olan (DNA, RNA, kromozom, gen, hücre gibi) kavramların genel bir tanımı yapılmıştır. Daha sonra ise, Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği ile ilgili genel bir giriş yapılmıştır. Biyoteknolojinin Tanımı ve Günümüzdeki Önemi, Genetik Mühendisliğinin Tanımı, Biyoteknolojik Yöntemler, Rekombinant DNA teknolojisi, Biyoteknolojinin Uygulama Alanları (Tıp, Endüstri, Bitki, Hayvan, Çevre, Gıda, gibi), Gen Klonlamaları ve Klonlama Araçları, Canlı Hücrelerden DNA İzolasyonu ve DNA Enzimleri, DNA’nın Hücreye Aktarımı, DNA Parmak İzi gibi ünitenin diğer konuları ise sonraki ders saatlerinde araştırmacı tarafından anlatılmıştır. Ders Anlatımı Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulunun 23.12.1997 tarih ve 169 sayılı kararı ile yürürlüğe giren Biyoloji ortaöğretim 3.sınıf öğretim programında bu ünite için ayarlanan iki haftalık süre boyunca devam etmiştir.

Ünite konularının anlatılmasından bir hafta sonra Başarı Testi, Biyoloji Tutum Ölçeği ve Biyoteknoloji Tutum Ölçeği sontest olarak uygulanmıştır.

2.7. Verilerin Analizi

Deney ve kontrol grupları arasında gerek konu ile ilgili hazırbulunuşluk gerekse biyoloji ve biyoteknolojiye yönelik tutumlar bakımından istatistiksel olarak fark olup olmadığının ortaya çıkarılabilmesi amacıyla SPSS 11.0 paket programında bağımsız gruplar için t-testi yapılmıştır.

Uygulanan farklı iki öğretim etkinliğinin (Öğretmen Merkezli Öğretim Etkinliği ve Görsel ve İşitsel Materyal Destekli Öğretim Etkinliği) “Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği” ünitesinin biyoteknoloji ile ilgili kavramlarının öğrenilmesine ve öğrencilerin biyoloji dersi ile biyoteknolojiye yönelik tutumlarına etkisini ortaya çıkarabilmek amacıyla paket programında bağımlı gruplar için t-testi yapılmıştır.

Öğretim etkinliklerinin gerçekleştirilmesinden sonra, öğrencilerin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği ile ilgili ön bilgileri kontrol altına alındığında uygulanan farklı iki öğretim etkinliğinin öğrenmeye etkilerinin karşılaştırılabilmesi amacıyla Tek Faktörlü Kovaryans Analizi (ANCOVA) yapılmıştır.

Öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desenlerde; uygulanan deneysel işlemin ne derece etkili olduğunun ortaya çıkarılmasında ANCOVA önerilmektedir. Büyüköztürk (2001) ANCOVA testini; “bir araştırmada etkisi sınanan bağımsız değişkenin dışında bağımlı değişken ile ilişkisi bulunan ve ortak değişken olarak isimlendirilen bir başka değişkenin ya da değişkenlerin istatistiksel olarak kontrol edilmesini sağlayarak, gruplar arası karşılaştırma olanağı veren güçlü bir teknik” olarak tanımlamaktadır.

BÖLÜM III

BULGULAR

Bu bölümde deney ve kontrol gruplarına ait verilerin test edilmesiyle elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Bölüm I’de ifade edilen hipotezler bağımsız gruplar için t-testi, bağımlı gruplar için t-testi ve ANCOVA testi ile SPSS 11.0/PC (Statistical Package for Social Sciences for Personal Computers) paket programı kullanılarak test edilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının, biyoteknoloji ve genetik mühendisliği ünitesinde yer alan biyoteknoloji ile ilgili kavramlara yönelik olarak sahip oldukları ön bilgilerin ortaya çıkarılabilmesi ve grupların belirtilen konuyla ilgili olarak sahip oldukları ön bilgileri bakımından aralarındaki farklılığın belirlenebilmesi amacıyla yapılan BT öntest sonuçlarına ait aritmetik ortalama, standart sapma ve bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 3.1 özetlenmiştir.

Tablo 3.1.

Grupların BT (öntest) puanlarına göre elde edilen aritmetik ortalama, standart sapma ve t-testi sonuçları

GRUP	N	X	S.S	SD	t	p
DENEY	24	11,54	2,95	50	1,068	,291
KONTROL	28	10,82	1,87			

$p>0,05$

Tablo 3.1’e göre deney ve kontrol gruplarının, başarı testi öntest $t=1,068$, $p=0,291$ değerleri elde edilmiştir. Bulunan p değeri 0,05 anlamlılık düzeyinden büyük olduğundan, deney ve kontrol gruplarının biyoteknoloji ve genetik mühendisliği ünitesinde yer alan biyoteknoloji ile ilgili kavramlara yönelik olarak

sahip oldukları ön bilgileri bakımından aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Deney ve kontrol gruplarının, öğretim etkinliğinden önce biyoloji dersi ve biyoteknolojiye yönelik tutumlarının belirlenebilmesi amacıyla uygulanan tutum ölçekleri öntest sonuçlarına ait aritmetik ortalama, standart sapma ve bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 3.2 özetlenmiştir.

Tablo 3.2.

Grupların Biyoloji ve Biyoteknolojiye yönelik tutum ölçeği (öntest) puanlarına göre elde edilen aritmetik ortalama, standart sapma ve t-testi sonuçları

ÖLÇEK	GRUP	N	X	S.S	SD	t	p
BİYOLOJİ	DENEY	24	36,71	9,97	50	0,501	0,619
	KONTROL	28	35,39	8,97			
BİYOTEKNOLOJİ	DENEY	24	18,54	2,65	50	0,303	0,763
	KONTROL	28	18,32	2,58			

$p > 0,05$

Tablo 3.2'ye göre deney ve kontrol gruplarının, biyolojiye yönelik tutum ölçeği öntest puanlarından $t=0,501$, $p=0,619$ değerleri, biyoteknolojiye yönelik tutum ölçeği öntest puanlarından ise $t=0,303$, $p=0,763$ değerleri elde edilmiştir. Bulunan p değerleri 0,05 anlamlılık düzeyinden büyük olduğundan, deney ve kontrol gruplarının biyoloji dersi ve biyoteknolojiye yönelik ön tutumları bakımından aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

3.1. Hipotez- 1

Ortaöğretim 3. sınıf öğrencilerinin Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği ünitesinin biyoteknoloji ile ilgili kavramlarını öğrenmelerine görsel ve işitsel

materyal destekli öğretim etkinliğinin etkisi yoktur. Hipotezinin test edilmesi için bağımlı gruplar için t-testi yapılmıştır. Deney grubunun Başarı Testi öntest ve sontest puanlarına göre hesaplanan aritmetik ortalama, standart sapma ve bağımlı gruplar için t- testi sonuçları Tablo 3-3'te özetlenmiştir.

Tablo 3.3

Deney grubunun BT öntest ve sontest puanlarına göre elde edilen aritmetik ortalama, standart sapma ve t-testi sonuçları

Değişken	GRUP	n	ORT	S.S	sd	t	p
ÖNTEST	DENEY	24	11,54	2,94	23	13,826**	0,000
SONTEST	DENEY	24	19,67	0,96			

P<0,01

Tablo 3.3'e göre deney grubunun, BT öntest ve sontest puanlarından $t=13,826$, $p=0,000$ değerleri, elde edilmiştir. Bu t değerine göre elde edilen p değeri 0,01 anlamlılık düzeyinden küçük olduğu için hipotez (H_0) reddedilir. Buna göre; Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği ünitesinin biyoteknoloji ile ilgili kavramlarının görsel ve işitsel materyal destekli öğretim etkinliği ile işlendiği deney grubunun öntest ve sontest puanları arasında önemli bir farklılık bulunmuştur.

3.2. Hipotez-2

Ortaöğretim 3. sınıf öğrencilerinin Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği ünitesinin biyoteknoloji ile ilgili kavramlarını öğrenmelerine öğretmen merkezli öğretim etkinliğinin etkisi yoktur. Hipotezinin test edilmesi için bağımlı gruplar için t-testi yapılmıştır. Kontrol grubunun Başarı Testi öntest ve sontest puanlarına göre hesaplanan aritmetik ortalama, standart sapma ve bağımlı gruplar için t- testi sonuçları Tablo 3-4'te özetlenmiştir.

Tablo 3.4

Kontrol grubunun BT öntest ve sontest puanlarına göre elde edilen aritmetik ortalama, standart sapma ve t-testi sonuçları

Değişken	GRUP	N	X	S.S	SD	t	p
ÖNTEST	KONTROL	28	10,82	1,867	27	17,800**	0,000
SONTEST	KONTROL	28	17,18	0,612			

P<0,01

Tablo 3.4'e göre kontrol grubunun, BT öntest ve sontest puanlarından $t=17,800$ $p=0,000$ değerleri, elde edilmiştir. Bu t değerine göre elde edilen p değeri 0,01 anlamlılık düzeyinden küçük olduğu için hipotez (H_02) reddedilir. Buna göre; Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği ünitesinin biyoteknoloji ile ilgili kavramlarının öğretmen merkezli öğretim etkinliği ile işlendiği kontrol grubunun öntest ve sontest puanları arasında önemli bir farklılık bulunmuştur.

3.3. Hipotez-3

Ortaöğretim 3. sınıf öğrencilerinin Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği ünitesi ile ilgili ön bilgileri kontrol altına alındığında, görsel ve işitsel materyal destekli öğretim etkinliği ile öğretmen merkezli öğretim etkinliğinin öğrenmeye etkileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

Öğrencilerin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği ile ilgili sahip oldukları önbilgileri kontrol altına alındığında, öğretmen merkezli öğretim etkinliği ile görsel ve işitsel materyal destekli öğretim etkinliğinin öğrenci başarısına etkilerinin test edilmesi için; BT öntest sonuçları ortak değişken olarak alınarak, Kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmıştır. ANCOVA testine ait sonuçlar Tablo3.5'te özetlenmiştir.

Tablo 3.5. Deney ve kontrol gruplarının BT sontest puanlarına ait ANCOVA sonuçları

	Kaynak	KT	SD	KO	F	p
Son Başarı	Model	81,259	2	40,629	65,958	,000
	ÖNTEST (Ortak Değişken)	1,257	1	1,257	2,041	,159
	Grup	75,286	1	75,286	122,220**	,000
	Hata	30,183	49	,616		
	Toplam	17577	52			

P<0,01

Tablo 3.5’de; verilen F değerine göre elde edilen p değeri 0,01 anlamlılık düzeyinden küçük olduğu için hipotez (H_03) reddedilir. Buna göre öğrencilerin BT öntest sonuçları kontrol altına alındığında, öğretmen merkezli öğretim etkinliği ile görsel ve işitsel materyal destekli öğretim etkinliğinin öğrenmeye etkileri arasında anlamlı bir fark vardır sonucuna ulaşılır. BT sontest sonuçlarına göre farklılık; başarı ortalaması daha yüksek olan deney grubu lehinedir ($Ort_{deney}=19,67$).

Grupların BT öntest ve sontest puanlarına göre elde edilen aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 3.6’da verilmiştir. Standart sapma değerlerinin küçük olması, sontestte homojen bir başarı anlamı taşıyabilir.

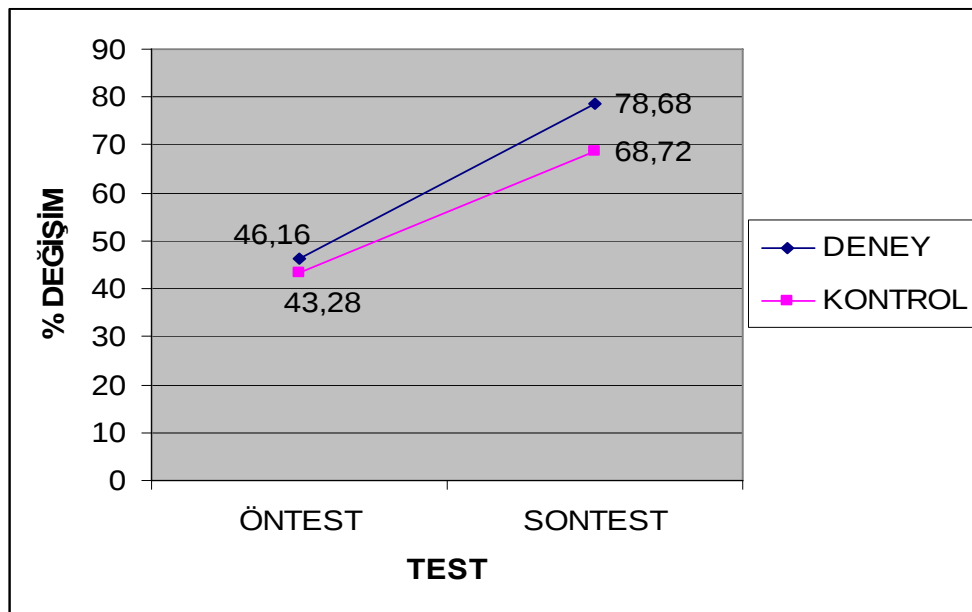
Tablo 3.6 Grupların BT puanlarına göre elde edilen aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

Test	Deney Grubu (N=24)		Kontrol Grubu (N=28)	
	X	SS	X	SS
Öntest	11,54	2,95	10,82	1,87
Sontest	19,67	0,96	17,18	0,61

Tablo 3.6’da görüldüğü gibi; deney grubu öğrencilerinin başarı puanları öntestte 11,54 iken, sontestte 19,67’ye yükselmiştir. Kontrol grubunda ise başarı puanı 10,82 iken 17,18’e yükselmiştir. Deney ve kontrol gruplarının BT sonuçlarına göre öntest ve sontestte ki başarı puanları arasındaki % değişimi Grafik 3.1’de verilmiştir.

Grafik 3.1.

Deney ve kontrol gruplarının BT öntest ve sontest başarı puanları arasındaki %değişim



3.4. Hipotez -4

Görsel ve işitsel materyal destekli öğretim etkinliğiyle öğrenim gören öğrenciler ile öğretmen merkezli öğretim etkinliğiyle öğrenim gören öğrencilerin öğretimden sonra Biyoloji dersine yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Hipotezinin test edilebilmesi için, tutum ölçekleri sontest puanlarına göre bağımsız gruplar için t testi yapılmıştır. Tutum ölçekleri sontest sonuçlarına ait aritmetik ortalama, standart sapma ve bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 3.7’de özetlenmiştir.

Tablo 3.7

Grupların Biyoloji tutum ölçeği son test puanlarına göre elde edilen aritmetik ortalama, standart sapma ve t-testi sonuçları

GRUP	N	X	S.S	SD	t	p
DENEY	24	37,38	7,26	50	0,748	,458
KONTROL	28	35,36	11,36			

$p > 0,05$

Tablo 3.7'ye göre deney ve kontrol gruplarının, biyoloji dersi tutum ölçeği son test puanlarından $t=0,748$, $p=0,458$ değerleri elde edilmiştir. Bu t değerine göre elde edilen p değeri 0,05 anlamlılık düzeyinden büyük olduğu için hipotez (H_0) kabul edilir. Buna göre deney ve kontrol gruplarına uygulanan farklı iki öğretim etkinliğinden sonra, deney ve kontrol gruplarının biyoloji dersine yönelik tutumlarında herhangi bir fark yoktur.

Hipotez-5:

Görsel ve işitsel materyal destekli öğretim etkinliğiyle öğrenim gören öğrenciler ile öğretmen merkezli öğretim etkinliğiyle öğrenim gören öğrencilerin öğretimden sonra Biyoteknolojiye yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Hipotezinin test edilebilmesi için, tutum ölçekleri son test puanlarına göre bağımsız gruplar için t testi yapılmıştır. Tutum ölçekleri son test sonuçlarına ait aritmetik ortalama, standart sapma ve bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 3.8'da özetlenmiştir.

Tablo 3.8

Grupların Biyoteknoloji tutum ölçeği son test puanlarına göre elde edilen aritmetik ortalama, standart sapma ve t-testi sonuçları

GRUPLAR	N	X	S.S	SD	t	p
KONTROL	28	18,50	3,12	50	2,429*	,019
DENEY	24	20,17	1,34			

P<0,05

Tablo 3.8'a göre biyoteknolojiye yönelik tutum ölçeği son test puanlarından $t=2,429$, $p=0,019$ değeri elde edilmiştir. Bu t değerine göre elde edilen p değeri 0,05 anlamlılık düzeyinden küçük olduğu için hipotez (H_0) reddedilir. Buna göre deney ve kontrol gruplarının biyoteknolojiye yönelik tutumlarında anlamlı bir fark bulunmaktadır. Farklılık biyoteknolojiye yönelik tutum ölçeği son test ortalaması yüksek olan deney grubu lehinedir. Bu sonuca göre, görsel ve işitsel materyal destekli öğretim etkinliği, öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik olumlu tutumlar geliştirmesinde öğretmen merkezli öğretim etkinliğinden daha etkili olmuştur.

BÖLÜM IV

SONUÇ VE ÖNERİLER

4.1. Sonuçlar

Bu çalışmada, “görsel ve işitsel materyal” destekli öğretim etkinliğinin Biyoteknoloji ile ilgili kavramların öğrenilmesine etkisi, öğretmen merkezli öğretim etkinliğiyle karşılaştırılarak incelenmiştir. Ayrıca “görsel ve işitsel materyal” destekli öğretim etkinliğinin öğrencilerin biyoloji dersine ve biyoteknoloji konusuna karşı olan tutumlarına etkisi de, öğretmen merkezli öğretim etkinliğiyle karşılaştırılarak incelenmiştir. Bunun için öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır.

Deneysel desenlerin kullanıldığı çalışmalarda, iç geçerliliğin sağlanabilmesi için belirlenen grupların benzer özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bu nedenle bu çalışma için, deney ve kontrol gruplarının BT öntest sonuçlarına göre yapılan bağımsız gruplar için t-testi sonuçlarına göre, biyoteknoloji ve genetik mühendisliği ünitesinde yer alan biyoteknoloji ile ilgili kavramlara yönelik olarak deney ve kontrol grubunun sahip oldukları ön bilgileri bakımından aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Deney ve kontrol grubunun biyoteknoloji ve genetik mühendisliği ile ilgili sahip oldukları önbilgileri kontrol altına alınarak; BT sontest puanlarına göre yapılan ANCOVA testi sonuçlarına göre; öğretmen merkezli öğretim etkinliği ile görsel ve işitsel materyal destekli öğretim etkinliğinin öğrenmeye etkileri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu farklılık BT sontest sonuçlarına göre; başarı ortalaması daha yüksek olan deney grubu lehinedir. Bu sonuç, görsel ve işitsel materyal destekli öğretim etkinliği ile öğrenim gören öğrencilerin, öğretmen merkezli öğretim etkinliği ile öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı olduklarını göstermiştir.

Görsel ve işitsel materyallerin kullanıldığı sınıflarda, öğrencilerin daha iyi öğrendikleri, daha başarılı oldukları açıkça görülmüştür. Bunun sebebi ise öğrencilerin somut yaşantılar yolu ile kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirebilmeleridir.

Deney ve kontrol gruplarının Biyoloji Tutum Ölçeği öntest sonuçlarına göre yapılan bağımsız gruplar için t-testi sonuçlarına göre ise, biyoloji dersine yönelik olarak deney ve kontrol gruplarının sahip oldukları ön tutumları bakımından aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Aynı şekilde grupların Biyoteknoloji Tutum Ölçeği ön test sonuçlarına göre yapılan bağımsız gruplar için t-testi sonuçlarına göre de, biyoteknolojiye yönelik tutumları bakımından da deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Yapılan farklı iki öğretim etkinliğinden sonra, uygulanan tutum ölçeği son test sonuçlarına göre, Görsel ve İşitsel Materyal destekli öğretim etkinliği sonrasında öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarında bir değişiklik gözlenmezken, biyoteknolojiye yönelik tutumlarında ise olumlu yönde değişim tespit edilmiştir. Deney grubunu oluşturan öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarında bir değişme olmamasının nedeni, Ortaöğretim Lise 3. sınıf biyoloji müfredatında Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği ünitesi için ayrılan sürenin iki hafta ile sınırlandırılmasından dolayı uygulama süreci de kısa sürmüştür. Bu süre ise bir derse yönelik tutumu değiştirmek için yeterli bulunmamıştır.

Ancak, biyoteknoloji eğitiminin amacı öğrencilerin biyoteknolojiye yönelik daha olumlu tutumlar geliştirmelerini sağlamak değildir. Etkili bir biyoteknoloji eğitiminin amacı öğrencilerin bu konu ile ilgili temel bilgileri, riskleri, yararları ve dezavantajları anlamalarını sağlamak ve bu alanda geliştirilen teknolojinin çeşitli alanlardaki uygulamaları ile ilgili ortaya çıkan etik tartışmalar ile ilgili görüş ortaya koyabilme becerilerinin geliştirilmesine katkıda bulunmaktır.

4.2. Öneriler

- Öncelikle; Türk eğitim sisteminin çağdaş bir yapıya sahip olması gerekir. Çağdaş bir eğitim sistemi için ise, öğretme-öğrenme sürecinin gerçekleştiği okulların modern bir şekilde donatılması, öğretmenlerin nitelikli bir şekilde yetiştirilmesi, gelişmiş teknolojik araç ve öğretim metotlarının kullanılması gerekmektedir.

- Ortaöğretim müfredatında yer alan Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği ünitesinde ki biyoteknoloji ve genetik mühendisliği ile ilgili uygulamalardan günlük hayatta sıklıkla karşılaşılan konuları toplumsal bilgilenmeyi ve bilinçlenmeyi sağlayacak şekilde yeniden ele alarak daha ilgi çekici ve güncel bir hale getirmek gerekmektedir. Ayrıca eğitim sisteminin öğrencilerin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği ile ilgili temel konuları daha etkili bir şekilde öğrenmesini sağlayacak şekilde yapılandırılması gerekmektedir. Bu noktadan hareketle, pek çok araştırmada akademik başarının artırılmasında önemli etkileri tespit edilmiş olan görsel ve işitsel materyallerin derslerde sıklıkla kullanılmasını sağlayacak düzenlemelere ve bu materyallerin hazırlanmasında katkı sağlayacak olan okul-üniversite işbirliğine gereken önem verilmelidir.
- Türkiye’de her alanda olduğu gibi biyoteknolojide de ilerlemenin olabilmesi için gelecek nesillere sevdirmesi gerekir. Ancak bunu sağlayabilmek için doğru eğitim politikası oluşturulmalı ve gerekli etkinliklere okullarda yer verilmelidir.
- Öğretim basamaklarının her seviyesinde görev alan öğretmenlerin; çağdaş eğitim sistemlerinin hedeflerine uygun olarak; görsel ve işitsel materyal hazırlayabilme ve kullanabilme yeterliliğine sahip olarak yetiştirilmesi gerekmektedir
- Biyoloji dersleri hiçbir zaman tam olarak ders kitaplarıyla ve öğretmenin tahtada anlattığı teorik konularla öğrenilemez. Öğrenme laboratuvar ve görsel-işitsel araç-gereçlerle pekiştirilmelidir. Öğrenme sürecinde, öğrenci görsel-işitsel araçlar ve el becerisine yönelik araçlar ile karşı karşıya gelmez, onların yardımı ile konuları öğrenmez ise, öğrendiği sanılan bilgileri kısa süre sonra unutulur. Ezberlenen bu bilgiler öğrencinin yaratıcı gücünün körelmesine neden olur.

- Eğitim kadroları öğretimi destekleyen laboratuvarlardan ve araç-gereçlerden yararlanacak şekilde yetiştirilmelidir. Eğitim Fakültelerinde laboratuvar çalışmasına ve araç-gereç kullanımına ne kadar çok önem verilirse, buradan yetişecek öğretmenler de, o kadar çok deney hakimiyetine sahip olacak laboratuvar uygulamalarında ve araç-gereç kullanımında o denli başarılı olacaktır.
- Okullarda çağdaş ders araç-gereçlerinin eksiklikleri giderilerek öğretmenlere öğretim yöntemleri ve eğitim teknolojisi ile ilgili hizmet içi eğitim kursları uygulanmalıdır.
- Biyoloji derslerine ayrılan haftalık ders saatleri öğretim programlarında yer alan konuların, amaçlarına uygun olarak öğretilmesinde yetersiz kaldığından ya programlar hafifletilmeli ya da haftalık ders saatleri artırılmalıdır. Ancak bu şekilde öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarında değişme meydana gelebilir.

KAYNAKÇA

ABBOTT, 5. and T. RYAN. (1999). *Consstructing Knowledge, Reconstructing Schooling Educational Leadership*, November,; 66-69.

AKAYDIN, Galip., M. Hakan GÜLER ve Hatice MÜLAYİM. (2000). *Liselerimizin Biyoloji Laboratuar Araç ve Gereçleri Bakımından Durumu*. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 19:1-4.

AKAYDIN, Galip. ve Haluk SORAN. (1998). *Liselerdeki Biyoloji Öğretmenlerinin Derslerini Deneyler ile İşleyebilme Olanakları*. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 14: 11-14.

ALKAN, Cevat (1979). **Eğitim Ortamları**. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları-85

ALKAN, C. ve arkadaşları. (1987). **Eğitim Teknolojisi**. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.

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

AŞKAR, P. (1999). **Eğitimde Teknoloji Kullanımı, 21. Yüzyılın Eşiğinde Türk Eğitim Sistemi, Ulusal Sempozyumu**, Tekışık Yayıncılık Web-Ofset Tesisleri, Ankara, s:395

ATCHIA, M. (1982). *Researchin Community-based Biological Education*, **International Union of Biological Sciences**, 68-71 p.

ATILBOZ, Gökben, (2001). **Lise 1. Sınıf Öğrencilerinde Hücre ve Moleküler Biyoloji Konuları ile ilgili Görsel ve Deneysel Malzeme Kullanımının Başarı Üzerine Etkisi**. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

AYAS, A., S. ÇEPNİ ve A. R. AKDENİZ. (1993). *Development of the Turkish secondary science curriculum. Science Education*, 77(4): 433-440.

BAL, Şenol, N. KESKİN SAMANCI, and O. BOZKURT. (2006) *Knowledge and Attitude of University Students about Genetic Engineering. Journal of Mathematics Science and Technology Education*. Basımda.

BANET, Enrigue AYUSO. (2000). *Teaching Genetics at Secondary School: A Strategy for Teaching about the Location of Inheritance Information. Science Education*. 84:313-351.

BAŞARAN, İbrahim Ethem. (1994). **Eğitim Psikolojisi- Modern Eğitimin Psikolojik Temelleri**, Ankara:Kadıoğlu Matbaası.

BENNER, J. (1988). Implications of cognitive theory for instruction. *Educational Communications and Technology*, 36, 3-14.

BENNETT, L. T. and F. D. DWYER. (1994). *The effect of varied visual interactive strategies in facilitating student achievement of different education objectives. International Journal of Media*, 21(1): 23-32.

BİLEN, M. (1990). **Planda Uygulamaya Öğretim**. Ankara: Gelecek Yayıncılık, 1,2 s.

BİNBAŞIOĞLU, C. (1983). **Genel Öğretim Bilgisi**, Ankara: Binbaşioğlu Yayınevi.

BROOKS, M. G. and J. G. BROOKS. (1993). **In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms. Alexandria. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development Press.**

BÜYÜKKARAGÖZ, S.S. ve C. ÇİVİ. (1996). **Genel Öğretim Metotları**. İstanbul: Öz Eğitim Basım Yayın Dağıtım Ltd. Şti.

GENTRY, C.G. (1994). **Introduction to Instructional Development:Process and Tecnuques**, California: Wadsworth Publihing Company, Belmont, 94002, s.88.

CHANLİN, L. (1996). *Enhancing Computer Graphics through Metaphorical Elaboration*. Journal of Instructional Psychology, 23(3), 196-203

CHANLİN, Lih-Juan. (1998). *Animation to teach students of different knowledge levels*. Journal of Instructional Psychology, 25: 3

CHEN, Shao- Yen. And John RAFFAN. (1999). *Biotechnology: Student's Knowledge and Attitudes in the UK and Taiwan* Journal of Biological Education, 34(1): 17-23.

CHIAPETTA, E. ve J.M. RUSSELL. (1982). *The relationship Among Logical Thinking, Problem Solving Instruction and Knowledge and Application of Earth Science Subject Matter*. Science Education, 66(1): 85-93.(AKTARAN: CEMİL, Aydoğdu. 2000. *Kimya Öğretiminde Deneylerle Zenginleştirilmiş Öğretim Ve Geleneksel Problem Çözme Etkinliklerinin Kimya Ders Başarısı Açısından Karşılaştırılması*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 19:29-31

CONWAY, G., and G. TOENNIESSEN (1999). *Impacts: Feding the world in the twenty-first century*, Nature, December (2) 402.

COOPER, Peter A. (1993). *Paradigm Shift in Designed Instruction: from Behaviorism to Cognitivism to Constructivism*. Educational Technology, 33(5): 12-18.

CHRISTIANSON, R. G. and K. M. FISHER. (1999). *Comparison of Student Kearning About Diffusion and Osmosis in Constructivist and Traditional Clssrooms*. International Journal of Science Education. 21(6): 687-698.

ÇELİKKAYA, H. (1997). *Eğitime Giriş-Pedagojik Formasyon Amaçlı*. İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım.

ÇETİNDAMAR, D. ve B. CARLSSON. (2001). *Biotechnology and Potential Implications for Developing Countries: Building Capability for Biotechnology*, UNESCO Encyclopedia f Life Support Systems, UNESCO.

ÇIRAKOĞLU, Beyazıt. (2002). Yeni Ufuklar Genetik 2: **Bilim ve Teknik Dergisi**. **Tübitak Marmara Araştırma Merkezi, GMBAE. Mayıs.**

ÇİLENTİ, Kamuran. (1984). *Fen Öğretiminde Araç ve Gereç Kullanımı ve Laboratuar Uygulaması, Orta Öğretim Kurumlarında Fen Öğretimi ve Sorunları, Türk Eğitim Derneği Bilimsel Toplantısı. TED Yayınları*, 102 s.

ÇİLENTİ, Kamuran. (1985). **Eğitim Teknolojisi ve Öğretim**, Ankara: Kadioğlu Matbaası.

ÇİLENTİ, Kamuran. (1987). **Fen Bilgisi Öğretimi**. Ankara: Meteksan

ÇİLENTİ, Kamuran. (1988). **Eğitim Teknolojisi ve Öğretim**. Ankara: Kadioğlu Matbaası, s. 27, 43, 44 ve 57

ÇİLENTİ, Kamuran. (1992). **Eğitim Teknolojisi ve Öğretim**. Ankara: Kadioğlu Matbaası

ÇİLENTİ, Kamuran. ve A. ÖZÇELİK. (1991). **Biyoloji Öğretimi**. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayını, Etam A:Ş: Web-Ofset Tesisleri, s:215.

CUBAN, Larry. (1987) *Cultures of Teaching. A Puzzle*. **Educational Administration Quarterly**, 23(4): 25-35.

DEMİREL, Ö. (2000). **Öğretme Sanatı**. Ankara: Pegem Yayıncılık, 2. Baskı.

DEMİREL, Ö., S. S., SEFEROĞLU, E. YAĞCI (2002). **Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme** Ankara: Pegem Yayıncılık, 2. Baskı s. 5, 109

DEMİRTAŞ, Abdullah. (2002). **Çağdaş Eğitim Dergisi**, Mart sayı 285 s. 3.

DİNDAR, H. (1995). **Ortaöğretim Kurumlarında Biyoloji Öğretiminin Yapı ve Sorunları**, Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı (Yayınlanmamış Doktora Tezi).

DRIEL, J.H., N. VERLOOP, H. VAN WERVEN, and H. DEKKERS. (1997). *Teachers Craft Knowledge and Curriculum Innovation in Higher Engineering Education*. **Higher Education**, (34): 105-122.

EKİCİ, Gülay. (1996). **Biyoloji Öğretmenlerinin Öğretimde Kullandıkları Yöntemler ve Karşılaştıkları Sorunlar**. Ankara: Ankara Üniversitesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

ERDEM, E. (1990). **Türkiye’de Yabancı Dille Öğretim Yapan Orta Öğretim Kurumlarında Fen Öğretimi ve Sorunları**. Ankara: Hacettepe Üniversitesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

ERGİN, Akif. (1986). **Eğitim Teknolojisinde İki Boyutlu görsel Öğretim Materyali Düzenleme İlke ve Tekniklerinin Yabancı Dil Öğretimine Uygulanması**. Ankara: Ankara Üniversitesi (Yayınlanmamış Doktora Tezi).

ERGİN, Akif. (1998). **Öğretim Teknolojisi-İletişim**. Ankara: Anı Yayıncılık.

ERTÜRK, Selehattin. (1986). **Eğitimde Program Geliştirme**. Ankara: Meteksan LTD.ŞTİ.

FİDAN, Nurettin. (1982). **Öğrenme ve Öğretme Kuramlar, İlkeler, Yöntemler**. Ankara: Tekışık Matbaası, 7-11,36,37,73,79,83,89 s.

FİDAN, Nurettin. (1993). **Eğitime Giriş**. Ankara: Alkım Kitapçılık- Yayıncılık.

Fidan, Nurettin (1996). **Okulda Öğrenme ve Öğretme**. Ankara: Alkım Yayınevi

FOSNOT, Catherine T. (1995). *Constructivism: A Psychological Theory of Learning. Constructivism: Theory, Perspectives, and Practice. Teachers College Press.* 8-33.

GALLAGHER, J.J. and K. TOBİN. (1987). *Teacher management and student engagement in high school science. Science Education, 71(4): 535-555.*

GEBAN, Ömer ve Gökben ATILBOZ. (2001). **Biyoloji Tutum Ölçeği:** Lise 1. Sınıf Öğrencilerinde Hücre ve Moleküler Biyoloji Konuları ile ilgili Görsel ve Deneysel Malzeme Kullanımının Başarı Üzerine Etkisi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

GERÇEK, Cem. ve Haluk SORAN. (1999). *Ortaöğretim Biyoloji Derslerinde Biyoteknoloji Konularının Yeri, Öğrencilerin Biyoteknolojiye olan İlgilerinin Belirlenmesi. Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi, 16-17: 167-177.*

GÖKDAĞ, D. (1993). **Orta Dereceli Okullarda Teknoloji ve Öğretmen Eğitimi, Eğitim Teknolojisi-Eğitim Bilimleri I. Ulusal Kongresi, Ankara: 24-28 Eylül 1990 Bildiriler I.** Ankara: Milli Eğitim Basımevi, 101-107.

HANLEY, Susan. (1994). *On Constructivism.*
(<http://www.inform.umd.edu/UMS+stage/UMD-Projects/MCTP/essays/Constructivism.txt>.)

HIZAL, Alişan. (1989). **Bilgisayar Eğitimi ve Bilgisayar Destekli Öğretime İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Değerlendirilmesi,** Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

HO, Mae-Wan. (1999). **Genetik Mühendisliği: Rüya mı Kabus mu?** (Çev: Emral Çakmak) İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

HOLLOWAY, John H. (1999). *Caution: Constructivism Ahead. Educational Leadership, November, 85-86.*

<http://americanradioworks.publicradio.org/features/gmos_india/flash/dna_extraction.html >

< <http://croptechology.unl.edu/download.cgi> >

< <http://www.genome.gov/Pages/EducationKit/online.htm> >

< [http://www.maxanim.com/genetics/Dna%20 Replication](http://www.maxanim.com/genetics/Dna%20Replication) >

< <http://plantandsoil.unl.edu/croptechology2005> >

< <http://stage6.divx.com> >

< <http://www.youtube.com/watch> >

JONASSEN, David H. (1991a). *Objectivism Versus Constructivism: Do We Need a New Philosophical Paradigm*. **Educational Technology Research and Development**, 39(3): 5-14.

JONASSEN, David H. (1991b). *Evaluating Constructivist Learning*. **Educational Technology**. September: 28-33.

KAPTAN, Fitnat. (1998). **Fen Bilgisi Öğretimi**, Ankara: Anı Yayıncılık, 35-159-167-175 s.

KAPTAN, Fitnat. (1998a). **Fen Bilgisi Öğretimi**. Ankara: Anı Yayıncılık, 21s.

KAUCHAK, D. P. and P. D. EGGEN. (1998). **Learning and Teaching: Research-Based Methods**. Allyn and Bacon Press.

KAYHAN, Ü. (1989). **Eğitim Araçlarının Üretim Yönetimi Sorunları ve Sistem Yaklaşımına Göre Modelleştirilmesi**. Ankara: Ankara Üniversitesi, (Yayınlanmamış Doktora Tezi).

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

Killermann, W. (1995). **Biologieunterricht Heute (Eine Moderne Fachdidaktik)**, Donauwörth: Ludwig Auer Verlag, s.14-15,

KOÇ, Gürcü. (2000a). *Etkin Öğrenme Yaklaşımının Eğitim Ortamlarında kullanılması. Hacettepe Üniversitesi eğitim Fakültesi dergisi*, (19): 220-226.

KOÇ, Gürcü. (2000b). *Öğrenme Faaliyetlerini Planlarken Öğrenciyi Merkeze Alma Konusunda Karşılaşılan Güçlükler. Mesleki Eğitim dergisi*, 2(1): 17-30.

CAPRİO, M.W. (1994) *Easing into Constructivism. Journal of College Science Teaching*, 23, 4: 210-212.

DEMİREL, Ö., A. M. TAŞ, S. TÜFEKÇİ, N. YAZÇAYIR VE B. YURDAKUL. (2000). Yapılandırmacılık Yaklaşımının Öğrenme Sürecine Etkileri. **IX. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Erzurum: Atatürk Üniversitesi, Eylül I, 27-29.**

FREPPON, P. A. and E. MCINTYRE. (1999). *A COMPARISON OF YOUNG Children Learning to Read in Different Instructional Settings. The Journal of Educational Research*, 92(4): 206-218.

LORD, Thomas R. (1999). A Comparison Between Traditional and Constructivist Teaching in Environmental Science. *The Journal of Environmental Education*, 30(3): 22-28.

KOLONKAYA, Nazif. (1990). *Biyolojide Yeni Bir Uzmanlaşma Alanı-Biyoteknoloji Ankara: Hacettepe Üniversitesi. Eğitim Fakültesi Dergisi Yayınları. s.5:103*

KRAJCIK, J., C.CLARLERE ve B. CARL. (1999). *Teaching Children Science (A Project Based Approach). USA: The Mc Grow-Hill Companies*

KÜÇÜKAHMET, Leyla. (2003). **Öğretimde Planlama ve Değerlendirme** Ankara: Nobel Yayın Dağıtım. s.108

LARGE, A. (1996). *Computer Animation in an Instructional Environment. Library and Information Science Research*, 18(1): 3-23.

MARLOWE, B. A. and M. L. PAGE. (1998). *Creating and Sustaining the Constructivist Classroom*. Corwin Pres

MEANS. R.K. (1968).**Methodology in Education**, Colombus, Ohio,

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI. (1983). **Eğitim Araçları Teşkilat ve Hizmetleri**. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

MEB, UNİCEF (1995). **Fen Bilgisi Dersi Öğretmen Klavuzu**. Ankara: TISAMAT

MEB. (1999). **EARGED, Fen Laboratuvarları Kılavuzu**, Ankara: Milli Eğitim Basımevi.

MEB.(1999). **EARGED, Okul Gelişim Modeli, Planlı Okul Gelişimi**, Ankara: Milli Eğitim Basımevi, s.51.

MILLER, Barry. M. (1994). *Practical DNA technology in school*. **Journal of Biological Education**. **28(3)**, 203-211.

OĞUZKAN, A. Ferhan. **Eğitim Terimleri Sözlüğü**. Ankara: T:D:K: 1974

ÖZÇELİK, D.A. (1970). **Öğrenim Malzemesi Bakımından Ankara-Merkez İlkokulları II. Devre Sınıflarındaki Mevcut Uygulamalar**, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi,

ÖZTÜRK, Ebru, (2003). **An Assessment Of High School Biology Curriculum Implementation “Lise Biyoloji Öğretim Programının Uygulama Sürecinin Belli Faktörlere Göre Değerlendirilmesi”** Ankara: A Thesis Submitted To The Graduate School Of Social Sciences Of Middle East Technical University (Yayınlanmamış Doktora Tezi).

PERKINS, David N. (1999). *The Many Faces of Constructivism*. **Educational Leadership, November: 6-11**

RAO, A.N., PRITCHARD, A. J. (1984). **Agriculture and Biology Teaching** Paris, Unesco. Science and Technology Education Document Series 11. (Aktaran: CEM, Gerçek. 1999. *Ortaöğretim Biyoloji Derslerinde Biyoteknoloji Konularının Yeri*,

Öğrencilerin Biyoteknolojiye Olan İlgilerinin Belirlenmesi **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 16-17:167-177**

KILIÇ, R. (1997). *Görsel Öğretim Materyalleri Tasarım İlkeleri*, **Millî Eğitim Dergisi, (136): s.74.**

RIDHA, A.T. (1981). **Evaluation of An Audio-Visual Aids Cours For Further Education Teachers Attendin İn Service Training And Its İmplications For Iraq University Staff Training** Cardiff: Wales Üniversitesi, (Yayımlanmamış Doktora Tezi).

SEMENOĞLU, N. (1988). **Ortaöğretim Kurumlarına Öğretmen Yetiştirmede Fen-Edebiyat ve Eğitim Fakültelerinin Etkililiği**. Ankara: Hacettepe Üniveritesi (Yayımlanmamış Araştırma Raporu).

SMERDON, B.A. and BURKAM, D.T. (1999). *Access to constructivist and didactic teaching: Who gets it? Where is it practiced?* **Teachers College Record, 101(1), 5-35.**

SMİTH, E.W. ve arkadaşları. (1969). **Educator's Encyclopedia**. Unitet States Of America.

SÖNMEZ, V. (1990). **Eğitimin Biyoteknolojik Temelleri** Ankara:Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Yayınları. s.5:165

ŞAHİN, T.Y. ve YILDIRIM, S., (1999), **Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme**, Ankara: Anı Yayıncılık.

THEODORİDES, J. (1993). **Biyoloji Tarihi** İstanbul: İletişim Yayınları. s.3

TÜRKKAN, O.Reha. (1976). *Eğitim Teknolojisi*, **Çağdaş Eğitim Dergisi**. Sayı 2. Ankara,

TÜRK SANAYİCİLERİ VE İŞADAMLARI DERNEĞİ. (2000). **Uluslararası Rekabet Stratejileri: Biyoteknoloji**. Tüsiad Rekabet Stratejileri Dizisi-7

VARDAR-SUKAN, F.(1996). Biyoteknolojide İnsangücü ve Eğitim. **TÜBA-TÜBİTAK-TTGV Bilim-Teknoloji-Sanayi Tartışmaları Platformu, Genetik Genetik Mühendisliği-Biyoteknoloji alanına Yönelik Politikalar Çalışma Grubu Raporu**. Ankara.

VARIŞ, F., A. ÖZÇELİK, A. HIZAL, A. TÜRKOĞLU, S. ERİPEK, G. ŞENİŞ, A. HAKAN. (1991). **Eğitim Bilimlerinde Çağdaş Gelişmeler**, Ankara: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayını, ETAM A.Ş. Web-Ofset Tesisleri, 344 s.

YAMAN, Melek. ve Haluk, SORAN. (2000). *Türkiye 'de Ortaöğretim Kurumlarında Biyoloji Öğretiminin Değerlendirilmesi*. **Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi** 18:229-237

YAŞAR, Ş. ve K. Selvi. (1999). *Ortaöğretim Fen Eğitimi Programlarının Değerlendirilmesi*, **4. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri 1. Eskişehir Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları**. s: 108-121

Yaşar, Ş. (1998a). *Çağdaş Bilim Anlayışı Çağdaş Yaşam Çağdaş İnsan*. **Eskişehir Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Yayınları** s:153-152

YILDIRIM, Ali ve Hasan ŞİMŞEK. (1993). **Nitel Araştırma Yöntemleri** Ankara: Seçkin Yayınevi

YILMAZ, M. (1989). **Öğrencilerin Araştırma Yeteneklerinin Geliştirilmesinde Öğretim Elemanlarının Etkisi**, Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

YÜKSEL, T. (1978). **Eğitim Kurumlarında Sağlık**, İstanbul: Milli Eğitim Müdürlüğü Sağlık Merkezlerine Yardım Derneği Yayını No: 1.

EKLER

EK-1

Ad-Soyad:

Sınıf :

Numara :

YÖNERGE: Bu test 46 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Her soru eşit puan değerindedir. Toplam cevaplama süreniz 60 dakikadır. Yanlış cevap sayısı doğru cevap sayısını etkilemeyecektir. Cevaplarınızı soru kağıdı üzerine işaretleyiniz. Başarılar.

SORULAR

1. “Canlıların genlerine ve bunların ürünlerine yapay müdahalenin yapıldığı işlemler bütünüdür ”. Verilen bu tanım hangi bilime aittir?

- A) Mikrobiyoloji
- B) Moleküler Biyoloji
- C) Biyoteknoloji
- D) Genetik Mühendisliği
- E) Genetik

2. Genetik Mühendisliği; Virüs hastalıklarına yönelik olarak bitkileri nasıl korur?

- A) Bitkisel hastalıklara karşı aşı üretilip bunları vererek
- B) Bitki kromozomlarına kalın kabuk üretecek genler klonlayarak
- C) Anti viral kimyasal üreten genleri başka canlılardan izole ederek bitki kromozomlarına yerleştirmek
- D) Genetik yöntemlerle bütün bitkisel virüslerin yapısını değiştirerek enfekte olmalarını önlemek
- E) Hiçbiri

3. Biyoteknoloji birçok bilimsel disiplinle karşılıklı ilişki içinde gelişir. Aşağıdakilerden hangisi bunlardan biri değildir?

- A) Biyokimya
- B) Mikrobiyoloji
- C) Fizik
- D) Genetik Mühendisliği
- E) Kimya Mühendisliği

4. “Modern bilimsel metod ve tekniklerle bitki, hayvan ve mikroorganizma yapılarının kültür ortamında değiştirilerek ve geliştirilerek onlardan ürün elde edilmesidir”. Şeklindeki tanım hangi bilime aittir?

- A) Biyoteknoloji
- B) Biyokimya
- C) Moleküler Biyoloji
- D) Genetik Mühendisliği
- E) Mikrobiyoloji

5. İnsülin ve interferon gibi moleküller hayvanlardan ya da sentetik olarak sağlanabildiği halde neden biyoteknolojik yöntemlerle üretimleri yapılmaktadır?

- A) Daha kaliteli olması,
- B) Daha ekonomik olması,
- C) Özgül olması,
- D) Genetik şifresinin bilinmemesi,
- E) Daha etkili olması,

6. Şeker hastalığı için kullanılan insülin hormonu ilk yıllarda sığırların kanından süzülerek elde edilirken, daha sonraki yıllarda insülin geninin klonlanmasıyla insanlık Genetik Mühendisliğinin faydalarını görmeye başlamıştır. Aşağıdakilerden hangisi bu uygulamanın en önemli özelliğini belirtir?

- A) Hastaya enerji sağlaması,
- B) Alerjik tepkimeye neden olmaması,
- C) Hastaya direnç sağlaması,
- D) Etki süresinin uzun olması,
- E) Daha etkili olması,

7. Aşağıdakilerden hangisi klasik biyolojik yöntemlere örnek olarak verilemez?

- A) Alkollü içeceklerin üretilmesi
- B) Peynir yapımı
- C) Böceklerle dayanıklı bitki eldesi
- D) Maden filizlerinden bakteriler aracılığıyla bakır eldesi
- E) Klasik bitki ıslahı

8. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri biyoteknolojinin kullanıldığı alanlardan biri değildir?

- I. Adli Tıp II. Sistemik III. Çevre IV. Psikiyatri
 A) I ve III B) II ve III C) Yalnız II D) I ve II E) Yalnız IV

9. DNA zincirlerinin kırılması ve farklı DNA parçalarının birbirine bağlanması sonucunda yeni bir DNA molekülünün ortaya çıkması şeklindeki olaya ne ad verilir?

- A) Rejenerasyon
 B) Replikasyon
 C) Transformasyon
 D) Translasyon
 E) Rekombinasyon

10. DNA ipliklerinin birinden, genetik bilgilerin RNA Polimeraz enziminin etkisiyle yeni sentezlenen mRNA'ya aktarılmasına ne denir?

- A) Transkripsiyon
 B) Translasyon
 C) Transformasyon
 D) Replikasyon
 E) Transdüksiyon

11. Gen klonlamada , hedef geni içeren DNA molekülünden, hedef geni kesip çıkaran enzim aşağıdakilerden hangisidir?

- A) DNA Polimeraz
 B) Fosfataz
 C) Ekzonükleaz
 D) Restriksiyon Endonükleaz
 E) DNA Ligaz

12. Rekombinant DNA tekniğinde Restriksiyon Endonükleaz enziminin rolünü aşağıdakilerden hangisi açıklar?

- A) DNA'nın eşlenmesini sağlamak
 B) DNA'da mutasyon oluşturmak
 C) DNA'yı nükleotitlerine ayırtmak
 D) DNA'da yapışkan uçların oluşumunu sağlamak
 E) DNA üzerinden mRNA sentezlemek

13. Aşağıdakilerden hangisi gen klonlamada kullanılan araçların genel adıdır?
A) Vektör B) Virüs C) Plazmid D) Bakteriyofaj E) Bakteri
14. Bakterilerin içinde bulunan ve dairesel DNA molekülü taşıyan yapılara ne ad verilir?
A) Vektör B) Genom C) Rekombinant DNA D) Kromozom E) Plazmid
15. Hedef geni vektör DNA'sı ile birleştirmede kullanılan enzim aşağıdakilerden hangisidir?
A) Helikaz
B) Fosfataz
C) DNA Ligaz
D) Endonükleaz
E) DNA Polimeraz
16. Aşağıdakilerden hangisi restriksiyon enzimlerinden birisidir?
A) DNAaz B) ATPaz C) DNA Ligaz D) Lipaz E) Endonükleaz
17. Gen aktarımı sonucu oluşan yeni canlıya ne ad verilir?
A) Bakteri B) Virüs C) Bakteriyofaj D) Vektör E) Transgenik
18. Ökaryot canlılardan gen izolasyonunda mRNA'dan DNA elde etme yöntemi kullanılır. Bu teknikte aşağıdakilerden hangisinden faydalanılır?
A) Plazmitler
B) Bakteriler
C) Bakteriyofajlar
D) Retrovirüsler
E) Herhangi bir virüs
19. Rekombinant DNA eldesinde rol oynayan iki enzim aşağıdakilerden hangisidir?
A) Endonükleaz-Ekzonükleaz
B) DNA Ligaz-Ekzonükleaz
C) Alkalın fosfataz- Ekzonükleaz
D) DNA Ligaz-Endonükleaz
E) DNA Polimeraz- Alkalın Fosfataz

20. Gen transferinde genellikle plazmitler kullanılır. Ancak; bazen baktreyofajlar kullanılır. Bunun sebebi nedir?

- A) Genlerin plazmitlere güç bağlanması
- B) Plazmitlerin hafif DNA parçalarını taşıyabilmeleri
- C) Bakteriyofaj DNA'larının hızlı çoğalması
- D) Plazmitlerin spesifik oluşu
- E) Plazmitlerin her ağırlıkta DNA'yı taşıyabilmeleri

21. I. DNA İzolasyonu

II. Vektörün prokaryot hücreye taşınması

III. İstenilen geni taşıyan konak hücrelerin diğerlerinden ayrılması

IV. DNA Parçalarının vektörle birleştirilmesi

V. İstenilen geni taşıyan hücrelerin çoğaltılması

Yukarıdaki gen klonlama basamaklarının doğru sıralanışı hangi seçenekte verilmiştir?

- A) I-IV-II-III-V
- B) I-II-IV-V-III
- C) I-II-III-IV-V
- D) II-IV-V-I-III
- E) III-IV-I-II-V

22. Plazmiti alan ve alamayan bakterilerin seçilmesi nasıl olur?

- A) Antibiyotikli ortama ekim yaparak,
- B) Antibiyotiksiz ortama ekim yaparak,
- C) Bakterinin ürünlerini inceleyerek,
- D) Mikroskopta inceleyerek,
- E) Bakterinin üreme hızına bakarak,

23. Gen klonlamasında yapılması gereken ilk iş aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Gen ürününün kontrol edilmesi
- B) Hedef genin kromozomal DNA'dan kesilip çıkarılması
- C) Vektör DNA'sının elde edilmesi
- D) Hedef geni taşıyan DNA molekülünün saf olarak elde edilmesi
- E) Vektör DNA ile hedef genin birleştirilmesi

24. Hedef gen ile vektör DNA'nın birleşmesi için zorunlu olan işlem nedir?

- A) Hedef gen ile vektör DNA aynı türe özgü olmalı
- B) Vektör DNA'sı marker(işaret) gene sahip olmalı
- C) Vektör DNA'sı dairesel yapıda olmalı
- D) Hedef gen ile vektör DNA aynı restriksiyon enzimi ile kesilmeli
- E) Vektör DNA'nın bir bakteriden elde edilmesi

25. Doğrudan gen aktarım yöntemleri içinde hücrenin istenilen bölmesine en kesin bir şekilde gen aktaran aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Biyolistik
- B) Elektroporasyon
- C) Elektroforez
- D) Mikroenjeksiyon
- E) Makroenjeksiyon

26. Gen aktarım yöntemlerinden birinde ortama hücre geçirgenliğini artırıcı maddeler eklenir. Bu yöntem aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Mikroenjeksiyon
- B) Transformasyon
- C) Biyolistik
- D) Elektroforez
- E) Elektroporasyon

27. Doğrudan gen aktarım yöntemleri;

- I. Birçok bitki türünde uygulanabilme,
- II. Aktarılan genlerin ifadelerinin kısa sürede saptanabilmesi,
- III. İki çenekli bitkilere de başarıyla gen aktarımında kullanılabilmesi,

Özelliklerinden hangileri ile Agrobacterium sistemine üstünlük taşır?

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

28. Mikro taşıyıcılar doğrudan gen aktarımı tekniklerinin hangisinde kullanılır?

- A) Biyolistik
- B) Mikroenjeksiyon
- C) Elektroforez
- D) Makroenjeksiyon
- E) Elektroporasyon

29. Aşağıdakilerden hangisi DNA'nın hücreye aktarımında kullanılan bir yöntem değildir?

- A) Transformasyon
- B) Biyolistik
- C) Translasyon
- D) Elektroporasyon
- E) Mikroenjeksiyon

30. Aşağıdakilerden hangisi “ Monoklonal Antikorların ” etki şeklini açıklar?

- A) Sağlıklı hücreleri etkilemeleri
- B) İlaçlarla etkisiz hale gelmeleri
- C) Kanserli hücrelerdeki normal proteinlere bağlanabilmeleri
- D) Her çeşit proteinlere bağlanabilmeleri
- E) Kanserli hücrelerin anormal proteinlerine bağlanması

31. Biyoteknoloji aşısının, klasik aşıdan en önemli farkı nedir?

- A) Patojen mikroorganizma barındırması
- B) Rekombinant antijen olması
- C) Zayıflatılmış ya da öldürülmüş mikrop içermesi
- D) Vücutta istenmeyen tepkilere yol açması
- E) Mikrop içermeyen özellikte olması

32. I. Yeni ilaçlar geliştirmek

II. İlaçları ucuza mal etmek

III. Kullanılan ilaçların güvenilirliğini arttırmak

IV. İlaçların etkili çeşitlerini üretmek

Yukarıda verilenlerden hangileri ilaç biyoteknolojisinin amaçlarını ifade eder?

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

33. I. Aktarılabak genin saptanması
 II. Genin işlerliğinin kontrol edilmesi
 III. Genin belli yöntemlerle hedef hücrelere aktarılması
 IV. Aktarılan genin yaratacağı yan etkilerinin saptanması

Gen terapisinin başarılı olabilmesi için yukarıda verilenlerin nasıl sıralanması gerekir?

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

34. Gen terapisinde aşılması gereken bazı zorluklar vardır. Hangisi bunlardan biri değildir?

- A) Gen transferi için kullanılan tekniğin belirlenmesi
 B) Aktarılan gen sayesinde hastanın vücudunda belli bir proteinin sürekli üretilmesi
 C) Aktarılan genin vücutta belirlenen hedefe gitmemesi
 D) Aktarılan genin gereğinden fazla çalışması
 E) Bazı durumlarda bağışıklık sisteminin harekete geçmesi

35. Kimliği bilinmeyen bebeklerin ana ve babalarının tespiti, suçsuz yere cezalandırılan masum insanların özgürlüklerine kavuşturulması; Aşağıdaki yöntemlerden hangisi ile belirlenir?

- A) PCR Yöntemi
 B) DNA Parmak İzi
 C) Translasyon
 D) Genom Analizi
 E) Kök Hücre Teknolojisi

36. Aşağıdakilerden hangisi biyoteknolojinin tarıma sağladığı yararlardan biri değildir?

- A) Bitkinin değişik iklim koşullarında yaşayabilmesi
 B) Zararlılara karşı direncinin artırılması
 C) Veriminin artırılması
 D) Kimyasal ilaçlara ihtiyacın azalması
 E) Doğal türlerin yayılımının artması

37. Fungal ve bakteriyel patojenlerin bitkiye verdiği zararı önleme de en kesin çözüm hangisidir?

- A) Kimyasalların kullanılması
- B) Klasik bitki ıslahı yapılması
- C) Biyoteknolojik yöntemlerin kullanılması
- D) İlgili alanlara ekim yapılması
- E) Ekolojik tarım yapılması

38. Bitki Biyoteknolojisi;

- I. İstenilen gen ile birçok genin aynı anda aktarılması,
- II. Seksüel ve mevsimsel kısıtlamalara bağımlı olması,
- III. İstenilen bitkiye istenilen özelliği kazandırması,
- IV. İstenilen özelliğe kısa sürede ulaşılması,
- V. Küçük bir mekanın yeterli olması,

Özelliklerinden hangileri ile “Klasik Islah” çalışmalarından ayrılır?

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

39. Gen aktarımı yapılan hücre ve dokuların seçilmesi için, aktarılacak DNA parçasında aktarılacak gene ilave olarak aşağıdakilerden hangisi bulunmalıdır?

- A) Promotorlar B) Markör gen C) Rapotör gen D) Deoksiriboz şekeri E) Fosfat

40. Çevre Biyoteknolojisinde, bir çevre kirleticisini uzaklaştırmak için mikropların kullanılması, şeklindeki uygulamaya ait isim hangisidir?

- A) Biyomateryal
- B) Biyoinformatik
- C) Biyosensör
- D) Biyoçip
- E) Biyoremediasyon

41. Bitkiler çeşitli çevresel baskılar (kuraklık, don.. v.s) ve bakteriyel, fungal kimyasal bileşiklere karşı dayanıklılık özelliğini nasıl kazanır?

- A) Modifikasyon
- B) Seleksiyon
- C) Mutasyon
- D) Gen Aktarımı
- E) İzolasyon

42. Gen aktarımı yapılmış doku oluşumu için aktarılan “nükleik asit” molekülü mutlaka hangi olayı meydana getirmelidir?

- A) Translasyon
- B) Transkripsiyon
- C) Replikasyon
- D) Mutasyon
- E) İzolasyon

43. Transgenik bitki eldesinde kullanılan transgenik hücreler, farklılaşarak tam bir bitkiyi oluşturacak özelliktedir. Verilenlerden hangisi bu özelliği tanımlar?

- A) Mutasyon B) Adaptasyon C) Totipotensi D) Seleksiyon E) Translasyon

44. Gen aktarımında kullanılan promotorların kökeni;

I. Bitki II. Virüs III. Bakteri IV. Hayvan V. Fungus(Mantar)

- A) I-II
- B) I-II-IV
- C) I-II-III
- D) I-III-IV
- E) Hepsi

45. Aşağıdakilerden hangisi Monoklonal Antikorların kullanım alanlarından değildir?

- A) Detoksifikasyon
- B) Organ nakli
- C) Kanser tedavisi
- D) Gebelik testi
- E) Grip tedavisi

46. Plazmid adı verilen vektörün üzerinde neden antibiyotik direnç geni bulunmalıdır?

- A) İlgili genin plazmid molekülüne aktarılabilmesi için,
- B) Kullanılacak kesici enzimin belirlenebilmesi için,
- C) Gen aktarım tekniğini etkilediği için
- D) Gen aktarımı yapılmış plazmid taşıyan bakterilerin belirlenebilmesi için,
- E) Hiçbiri

EK-2

Ad-Soyad:

Sınıf :

Numara :

YÖNERGE:

Bu test 25 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Her soru eşit puan değerindedir. Toplam cevaplama süreniz 40 dakikadır. Yanlış cevap sayısı doğru cevap sayısını etkilemeyecektir. Cevaplarınızı soru kağıdı üzerine işaretleyiniz. Başarılar.

SORULAR

1. Genetik Mühendisliği; Virüs hastalıklarına yönelik olarak bitkileri nasıl korur?

- A) Bitkisel hastalıklara karşı aşı üretilip bunları vererek
- B) Bitki kromozomlarına kalın kabuk üretecek genler klonlayarak
- C) Anti viral kimyasal üreten genleri başka canlılardan izole ederek bitki kromozomlarına yerleştirmek
- D) Genetik yöntemlerle bütün bitkisel virüslerin yapısını değiştirerek enfekte olmalarını önlemek
- E) Hiçbiri

2. Biyoteknoloji birçok bilimsel disiplinle karşılıklı ilişki içinde gelişir.

Aşağıdakilerden hangisi bunlardan biri değildir?

- A) Biyokimya
- B) Mikrobiyoloji
- C) Fizik
- D) Genetik Mühendisliği
- E) Kimya Mühendisliği

3. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri biyoteknolojinin kullanıldığı alanlardan biri değildir?

- I. Adli Tıp II. Sistematik III. Çevre IV. Psikiyatri
- A) I ve III B) II ve III C) Yalnız II D) I ve II E) Yalnız IV

4. DNA zincirlerinin kırılması ve farklı DNA parçalarının birbirine bağlanması sonucunda yeni bir DNA molekülünün ortaya çıkması şeklindeki olaya ne ad verilir?

- A) Rejenerasyon
- B) Replikasyon
- C) Transformasyon
- D) Translasyon
- E) Rekombinasyon

5. DNA ipliklerinin birinden, genetik bilgilerin RNA Polimeraz enziminin etkisiyle yeni sentezlenen mRNA'ya aktarılmasına ne denir?

- A) Transkripsiyon
- B) Translasyon
- C) Transformasyon
- D) Replikasyon
- E) Transdüksiyon

6. Rekombinant DNA tekniğinde Restriksiyon Endonükleaz enziminin rolünü aşağıdakilerden hangisi açıklar?

- A) DNA'nın eşlenmesini sağlamak
- B) DNA'da mutasyon oluşturmak
- C) DNA'yı nükleotitlerine ayırtmak
- D) DNA'da yapışkan uçların oluşumunu sağlamak
- E) DNA üzerinden mRNA sentezlemek

7. Aşağıdakilerden hangisi gen klonlamada kullanılan araçların genel adıdır?

- A) Vektör B) Virüs C) Plazmid D) Bakteriyofaj E) Bakteri

8. Bakterilerin içinde bulunan ve dairesel DNA molekülü taşıyan yapılara ne ad verilir?

- A) Vektör B) Genom C) Rekombinant DNA D) Kromozom E) Plazmid

9. Aşağıdakilerden hangisi restriksiyon enzimlerinden birisidir?
A) DNAaz B) ATPaz C) DNA Ligaz D) Lipaz E) Endonükleaz
10. Gen aktarımı sonucu oluşan yeni canlıya ne ad verilir?
A) Bakteri B) Virüs C) Bakteriyofaj D) Vektör E) Transgenik
11. Plazmiti alan ve alamayan bakterilerin seçilmesi nasıl olur?
A) Antibiyotikli ortama ekim yaparak,
B) Antibiyotiksiz ortama ekim yaparak,
C) Bakterinin ürünlerini inceleyerek,
D) Mikroskopta inceleyerek,
E) Bakterinin üreme hızına bakarak,
12. Gen klonlamasında yapılması gereken ilk iş aşağıdakilerden hangisidir?
A) Gen ürününün kontrol edilmesi
B) Hedef genin kromozomal DNA'dan kesilip çıkarılması
C) Vektör DNA'sının elde edilmesi
D) Hedef geni taşıyan DNA molekülünün saf olarak elde edilmesi
E) Vektör DNA ile hedef genin birleştirilmesi
13. Doğrudan gen aktarım yöntemleri içinde hücrenin istenilen bölmesine en kesin bir şekilde gen aktaran aşağıdakilerden hangisidir?
A) Biyolistik
B) Elektroporasyon
C) Elektroforez
D) Mikroenjeksiyon
E) Makroenjeksiyon
14. Gen aktarım yöntemlerinden birinde ortama hücre geçirgenliğini artırıcı maddeler eklenir. Bu yöntem aşağıdakilerden hangisidir?
A) Mikroenjeksiyon
B) Transformasyon
C) Biyolistik
D) Elektroforez
E) Elektroporasyon

15. Doğrudan gen aktarım yöntemleri;

- I. Birçok bitki türünde uygulanabilme,
- II. Aktarılan genlerin ifadelerinin kısa sürede saptanabilmesi,
- III. İki çenekli bitkilere de başarıyla gen aktarımında kullanılabilmesi,

Özelliklerinden hangileri ile Agrobacterium sistemine üstünlük taşır?

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

16. Aşağıdakilerden hangisi DNA'nın hücreye aktarımında kullanılan bir yöntem değildir?

- A) Transformasyon
- B) Biyolistik
- C) Translasyon
- D) Elektroporasyon
- E) Mikroenjeksiyon

17. I. Yeni ilaçlar geliştirmek

- II. İlaçları ucuza mal etmek
- III. Kullanılan ilaçların güvenilirliğini arttırmak
- IV. İlaçların etkili çeşitlerini üretmek

Yukarıda verilenlerden hangileri ilaç biyoteknolojinin amaçlarını ifade eder?

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

18. I. Aktarılabacak genin saptanması

- II. Genin işlevinin kontrol edilmesi
- III. Genin belli yöntemlerle hedef hücrelere aktarılması
- IV. Aktarılabacak genin yaratacağı yan etkilerinin saptanması

Gen terapisinin başarılı olabilmesi için yukarıda verilenlerin nasıl sıralanması gerekir?

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

19. Çevre Biyoteknolojisinde, bir çevre kirleticisini uzaklaştırmak için mikropların kullanılması, şeklindeki uygulamaya ait isim hangisidir?

- A) Biyomateryal B) Biyoinformatik C) Biyosensör D) Biyoçip E) Biyoremediasyon

20. Bitkiler çeşitli çevresel baskılar (kuraklık, don.. v.s) ve bakteriyel, fungal kimyasal bileşiklere karşı dayanıklılık özelliğini nasıl kazanır?

- A) Modifikasyon
- B) Seleksiyon
- C) Mutasyon
- D) Gen Aktarımı
- E) İzolasyon

21. Gen aktarımı yapılmış doku oluşumu için aktarılan “nükleik asit” molekülü mutlaka hangi olayı meydana getirmelidir?

- A) Translasyon
- B) Transkripsiyon
- C) Replikasyon
- D) Mutasyon
- E) İzolasyon

22. Gen aktarımında kullanılan promotorların kökeni;

I. Bitki II. Virüs III. Bakteri IV. Hayvan V. Fungus(Mantar)

- A) I-II
- B) I-II-IV
- C) I-II-III
- D) I-III-IV
- E) Hepsi

23. Aşağıdakilerden hangisi Monoklonal Antikorların kullanım alanlarından değildir?

- A) Detoksifikasyon
- B) Organ nakli
- C) Kanser tedavisi
- D) Gebelik testi
- E) Grip tedavisi

24. Plazmid adı verilen vektörün üzerinde neden antibiyotik direnç geni bulunmalıdır?

- A) İlgili genin plazmid molekülüne aktarılabilmesi için,
- B) Kullanılacak kesici enzimin belirlenebilmesi için,
- C) Gen aktarım tekniğini etkilediği için
- D) Gen aktarımı yapılmış plazmid taşıyan bakterilerin belirlenebilmesi için,
- E) Hiçbiri

25. Hedef geni vektör DNA'sı ile birleştirmede kullanılan enzim aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Helikaz
- B) Fosfataz
- C) DNA Ligaz
- D) Endonükleaz
- E) DNA Polimeraz

EK-3

BİYOLOJİ DERSİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Bu ölçek, Biyoloji dersine ilişkin tutum cümleleri ve her cümlenin karşısında sizin düşüncenizi ölçen beş seçenek içermektedir. Lütfen her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği işaretleyiniz.

	Tamamen katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
1) Biyoloji çok sevdiğim bir alandır.	☐	☐	☐	☐	☐
2) Biyoloji ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.	☐	☐	☐	☐	☐
3) Biyolojinin günlük yaşantıda çok önemli yeri yoktur.	☐	☐	☐	☐	☐
4) Biyoloji ile ilgili ders problemlerini çözmekten hoşlanırım.	☐	☐	☐	☐	☐
5) Biyoloji konuları ile ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.	☐	☐	☐	☐	☐
6) Biyoloji dersine girerken sıkıntı duyarım.	☐	☐	☐	☐	☐
7) Biyoloji derslerine zevkle girerim.	☐	☐	☐	☐	☐
8) Biyoloji dersine ayrılan ders saatinin daha fazla olmasını isterim.	☐	☐	☐	☐	☐
9) Biyoloji dersine çalışırken canım sıkılır.	☐	☐	☐	☐	☐
10) Biyoloji konularını ilgilendiren günlük olaylar hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.	☐	☐	☐	☐	☐
11) Düşünce sistemimizi geliştirmede Biyoloji öğrenimi önemlidir.	☐	☐	☐	☐	☐
12) Biyoloji çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasında önemlidir.	☐	☐	☐	☐	☐
13) Dersler içinde Biyoloji dersi sevimsiz gelir.	☐	☐	☐	☐	☐
14) Biyoloji konuları ile ilgili tartışmalara katılmak bana cazip gelmez.	☐	☐	☐	☐	☐
15) Çalışma zamanımın önemli bir kısmını Biyoloji dersine ayırmak isterim.	☐	☐	☐	☐	☐

EK-4

BİYOTEKNOLOJİ TUTUM ÖLÇEĞİ

YÖNERGE: Bu anket, Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği ile ilgili tutumlarınızı ölçmek üzere hazırlanmıştır. Toplam 12 ifade içermektedir. İfadelerle ilgili dikkat edilmesi gerekenler “ AÇIKLAMALAR ” kısmında belirtilmiştir. Size verilen süre 20 dakikadır.

Yardımlarınız ve katkılarınız için teşekkürler.

KIZ	
------------	--

ERKEK	
--------------	--

AÇIKLAMA: Aşağıdaki ifadeler karşısında ki, tutumlarınızı verilen seçeneklerin yanındaki boşluklara (x) işareti koyarak belirtiniz.

1. Genetik mühendisliği insan yaşamını kolaylaştırır.		
EVET	EMİN DEĞİLİM	HAYIR
2. Genetik Mühendisliği yeni buluşlar için fırsat yaratır.		
EVET	EMİN DEĞİLİM	HAYIR
3. Hayvanlar ile yapılan Genetik Mühendisliği çalışmaları insanlar için yararlıdır.		
EVET	EMİN DEĞİLİM	HAYIR
4. Bitkilere aktarılan hayvan genleri bitkilerde hayvanlara ait özelliklerin gelişmesine neden olabilir.		
EVET	EMİN DEĞİLİM	HAYIR
5. Koyunlara tıbbi amaçla kullanılacak proteinlerin sentezini sağlayan genlerin aktarılması kabul edilebilir.		
EVET	EMİN DEĞİLİM	HAYIR
6. Kanserojen genlerin tıbbi amaçla farelere yerleştirilmesi kabul edilebilir.		
EVET	EMİN DEĞİLİM	HAYIR
7. Marketlerde genetik müdahalelerle elde edilmiş hayvanların etleri tüketiciye bilgi vermeksizin satılabilir.		
EVET	EMİN DEĞİLİM	HAYIR
8. Proteince zenginleştirilmiş bitkiler üretilmesi kabul edilebilir.		
EVET	EMİN DEĞİLİM	HAYIR
9. Tıbbi öneme sahip etken maddeleri bol miktarda sentezleyebilen bitkilerin üretilmesi kabul edilebilir		
EVET	EMİN DEĞİLİM	HAYIR
10. Transgenik organizmalar insanlar ve doğa için risk taşır.		
EVET	EMİN DEĞİLİM	HAYIR
11. Deterjanlarda kullanılması amacıyla lipazların bakterilerden elde edilmesi kabul edilebilir.		
EVET	EMİN DEĞİLİM	HAYIR
12. Genetik olarak işaretlenmiş organizmaların doğaya salınması risklidir.		
EVET	EMİN DEĞİLİM	HAYIR

EK-5

POWER POINT SUNUSU

TEMEL KONULAR

DNA VE RNA

KROMOZOM

HÜCRE

GEN

HÜCRE BİLİMİ

- Hücre, yaşam için gerekli tüm biyolojik olayların yapıldığı canlının en küçük birimidir. Buna en iyi örnek, tek bir hücre olarak yaşamını sürdüren tek hücreli organizmalardır.
- En ilkel yapıli hücre, **prokaryotik** hücredir örneğin, bakteri ve mavi-yeşil alglerde olduğu gibi. Prokaryot hücrelerde nükleus zarı bulunmaz, o nedenle kalıtsal materyal DNA, hücre sitoplazmasında serbest olarak bulunur. Gelişmiş hücrelerde görülen bazı organeller bunlarda yoktur.

HÜCRE BİLİMİ

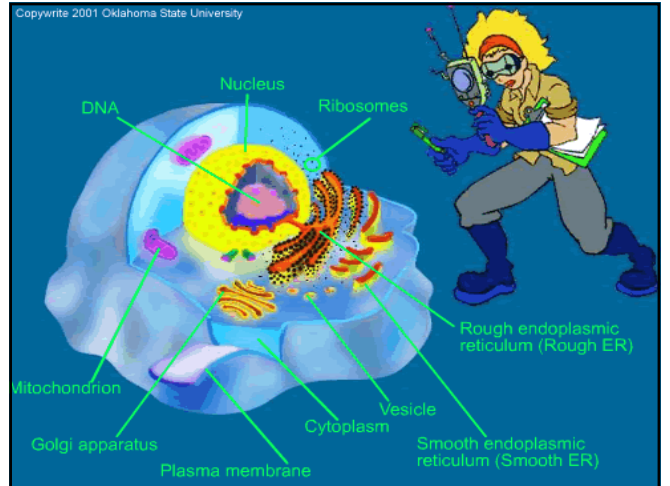
- İleri yapı gösteren hücreler ise **ökaryotik** hücreler olup bunlarda DNA materyali nükleus zarı ile çevrelenmiştir. Çok değişik organelleri mevcuttur. Prokaryotlar dışında kalan tüm canlılara ait hücreler ökaryot hücre tipindedir.

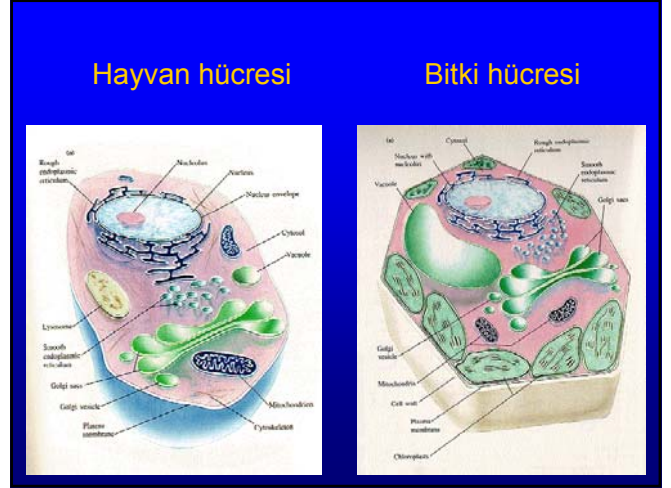
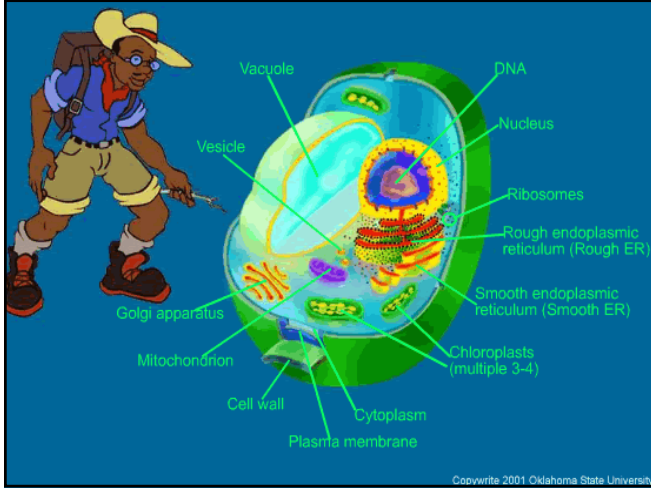
PROKARYOTİK ve ÖKARYOTİK HÜCRELER

KARAKTERİSTİK	PROKARYOTİK	ÖKARYOTİK
Nükleus	Yok	Var
Tipik bir hücrenin çapı	1 µm	10 – 100 µm
Hücre iskeleti	Yok	Var
Sitoplazmik organeller	Yok	Var
DNA içeriği (baz çiftleri)	$1 \times 10^6 - 5 \times 10^6$	$1,5 \times 10^7 - 5 \times 10^9$
Kromozomlar	Tek sirküler DNA molekülü	Çoklu lineer DNA molekülleri

HÜCRE

- ZAR : - Sitoplazmik zar (Hücre zarı)
- Selüloz çeper (Hücre duvarı)
- SİTOPLAZMA VE ORGANELLER
- ÇEKİRDEK (Nükleus) : I. Çekirdek zarı
II. Çekirdek sıvısı
III. Çekirdekçik (Nukleolus)
IV. Kromatin maddesi





Hücre: yaşamın temel ünitesi

Yaşamın tüm etkinliklerini gerçekleştirebilen en temel yapı seviyesi

– Tüm organizmalar hücrelerden oluşmuştur.

• **Virüsler:** canlı organizma olarak nitelendirilmezler.

– Tek hücreli yada çok hücreli

ÇEKİRDEK (NUKLEUS)

➤ Dolaşım sistemine katılan ALYUVAR hücreleri hariç tüm **ökaryot** hücrelerde bir çekirdek bulunur.

➤ Çekirdek hücrelerin bölünmesi, büyümesi, onarımı ve canlılık etkinliklerinin yapılmasını sağlayan merkezdir.

➤ Çünkü çekirdekte hücrenin hayatsal etkinliklerini yürüten DNA molekülleri bulunur.

➤ Bundan dolayı çekirdeği çıkarılan hücre bir süre sonra ölür.

➤ **Prokaryot** hücrelerin zarla çevrili belirgin çekirdeği yok ama; Sitoplazma içinde yönetici molekülleri (DNA ve RNA) bulunur.

➤ Basit yapıli virüslerde de DNA veya RNA bulunur.

ÇEKİRDEĞİN BÖLÜMLERİ

1. ÇEKİRDEK ZARI :

- ✓ Mitokondri gibi çift katlı zarla çevrilidir.
- ✓ ER'nin çekirdek tarafındaki ucu yassılaşılarak oluşturmuştur.
- ✓ Zar üzerinde yer yer porlar bulunur. (Çekirdek sıvısı ile sitoplazma arasında madde değişimini sağlar)
- ✓ Hücre bölünmesi sırasında kaybolur. Sonra tekrar yapılır.

2. ÇEKİRDEK SIVISI :

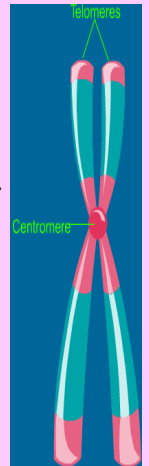
- ✓ Sitoplazmaya benzer. Ancak Sitoplazmaya göre daha çok serbest nükleotid bulunur.

3. ÇEKİRDEKÇİK :

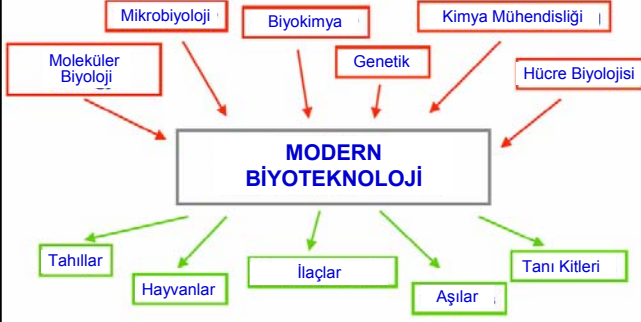
- ✓ Büyüklüğü canlı türüne göre değişir.
- ✓ RNA ve proteinden yapılmıştır.
- ✓ RNA'lar kromozomlarda sentezlenir ve çekirdekte toplanır. (Hücre bölünmesi sırasında kaybolur, tamamlanınca tekrar görülür.)

4. KROMATİN AĞ:

- ✓ Kalıtsal özellikler (genler)i hücreden hücreye taşıyan hücre yapılarıdır. (eşey hücreleri ile dölden dölge geçer.)
- ✓ Bölünme durumunda olmayan hücrelerde görülmezler.
- ✓ Bölünmenin başında kıvrılır ağ görünümü alırlar. (**Kromatin ağ**)
- ✓ Bölünmenin ileri evrelerinde kıvrılmayı sürdürerek kısalır ve kalınlaşırlar. (Bu görünüme **KOMAZOM**) denir.
- ✓ Temel yapılarını DNA molekülleri ve protein oluşturur.
- ✓ Bir kromozom aralarında açılabilen iki koldan oluşur. Kolların birleştiği yer boğumludur. Buna **SENTROMER** denir.
- ✓ Bir kromozom iki kromatitten oluşur. Kardeş kromatit denilir. Bunlar setromerden birbirlerine bağlıdırlar.

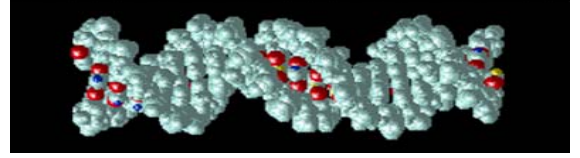


Bilime Dayalı Modern Biyoteknoloji

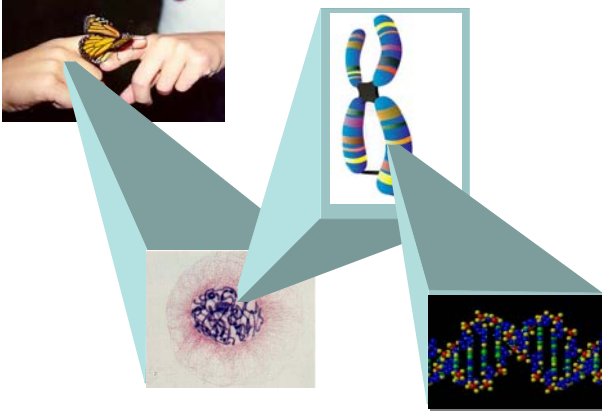


Moleküler Biyoloji ve Genetik

Biyoteknolojinin itici güçleridir.



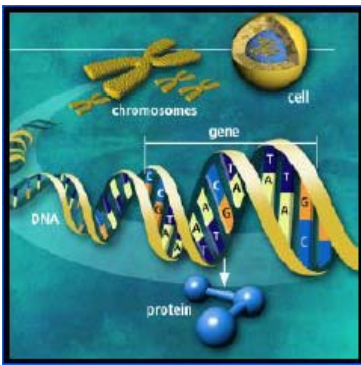
İnsanın ve kelebeğin: Aynı alfabeyle yazılmış iki farklı hayat hikayesi



Kromozomlar

- Çekirdeğin içinde bulunan iplikçi parçalardır.
- Molekül yapıları artık bilinen DNA zinciri ile "histon" denilen protein zincirlerinin birleşmesinden oluşurlar.
- Işık mikroskopunda I, V, J harfleri gibi görünürler.

Gen→protein→Yeni bir özellik



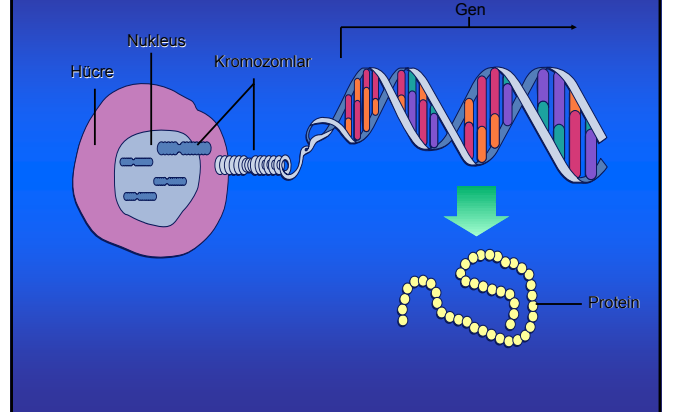
İnsan genomu

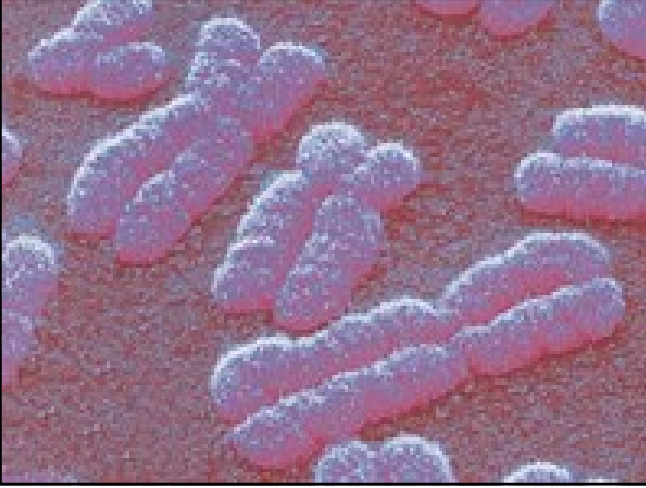
~30.000 gen
~100.000 protein

İnsanı insan yapan özellikler

İnsan fenotipi

Kromozom, DNA ve Gen





Kromozomlar

Kromozomların sayısı canlı türlerinde çeşitlilik gösterir.

Kurbağada 26, farede 42, köpekte 78, insanda 46 kromozom vardır.

Kromozomlar

İnsandaki bu 23 çift kromozomdan 22 çifti otozomal , 1 çifti de eşeysel kromozomdur.

Döllenme sırasında ovumdaki 23 kromozom spermdeki 23 kromozomla birleşerek 46 ya tamamlanır.

- Kromozomun alt birimi olan DNA ; onu oluşturan genler ve baz dizimleri bizlerin kimlik kartlarını oluşturur.
- Artık, kromozomların ve onların defektli oldukları durumlarda ortaya çıkabilecek hastalıklar saptamıştır. Kromozomlar ve bazı hastalıklar şöyle sıralanabilir:

1.Kromozom: Alzheimer hastalığı,prostat kanserine eğilim,doğuştan katarakt,akciğer kanserine yakınlıktan sorumlu

2.Kromozom: Kolon kanseri, doğuştan gece körlüğü, DM

3.Kromozom: Kolon kanseri, obezite,şizofreni

4.Kromozom: Cücelik,diabet,alkol bağımlılığına eğilim,psikoz,sedef hastalığı,parkinson

5.Kromozom: Dikkat kusuru, saç dökülmesi,ilerleyici işitme kaybı

6. kromozom: Şizofreni ,koroner kalp hastalığı,epilepsi

7.Kromozom: Kolon kanseri, otizm, şizofreniye yakınlık,şişmanlık

8.Kromozom: Werner hastalığı(çocuğun erken yaşlanması), kalıtsal kellik, şizofreni, guatr

9.Kromozom: Cilt kanseri, galaktozemi (süt sindirim bozukluğu) hirsutizm,

10.Kromozom: Yarı damak yarı dudak ,vitiligo (deride bölgesel pigment yokluğu), obezite,

11.Kromozom: Diyabet,depresyon

12.Kromozom: Raşitizm,astım,diabet

13.Kromozom: Meme kanseri,retina kanseri(retinablastom),

14.Kromozom: Alerjiye yakınlık, Sağırılık, siroz, alzheimer

15.Kromozom: Koroner kalp hastalığı

16.Kromozom: HT, Crohn Hastalığı

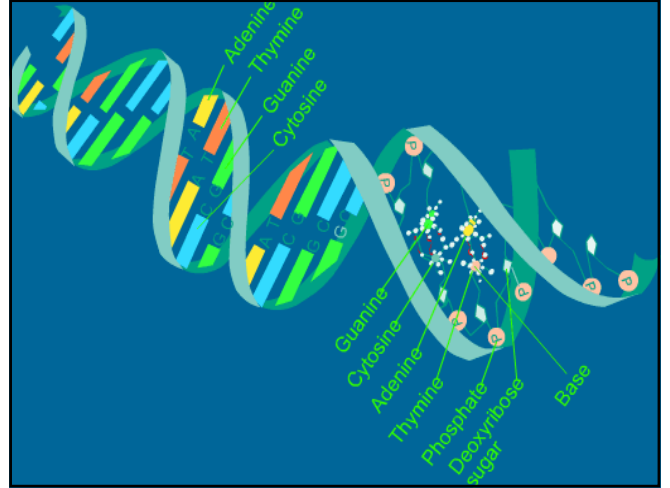
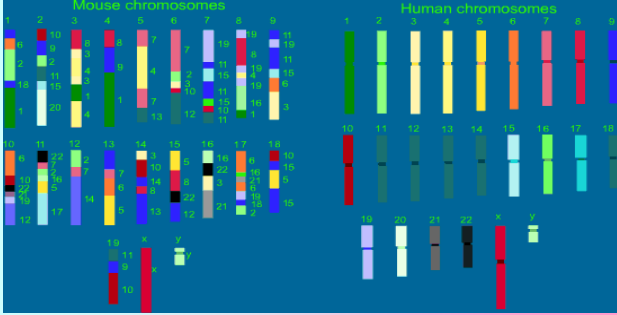
17. Kromozom: Tüm kanserlere yakınlık, DM, sedef hastalığı

18. Kromozom: Obezite , kızıl saç ve ten,miyop

19. Kromozom: Migren ,KKH, Alzheimer

20. Kromozom: Boy uzunluğu, bağışıklık sisteminde zayıflık

21. Kromozom: Down sendromu, Parkinson, Alzheimer,
22. Kromozom: Şizofreni, Otizm, Konjenital Kalp hastalığı
23. Kromozom(Y): Erkeklik cinsiyetini belirliyor, cinsel organların gelişimini düzenliyor
24. Kromozom(X): Kız cinsiyetini belirliyor.



YÖNETİCİ MOLEKÜLLER (NÜKLEİK ASİTLER) DNA VE RNA

NÜKLEİK ASİTLER; virüsler dahil tüm canlı hücrelerinde bulunmaktadır. Hücredeki yaşamsal etkinlikleri yönetirler.
NÜKLEOTİD denilen yapı birimlerinden oluşmuşlardır.

BİR NÜKLEOTİD'İN YAPISI:

Pirin ya da Pirimidin bazı + Beş karbonlu şeker + Fosfat grubu
 (Adenin) (Sitozin) (Riboz), (Deoksiriboz) (Fosforik asit)
 (Guanin) (Timin)
 (Urasil)

DNA (Deoksiribonükleik asit) : Bazı virüsler hariç tüm hücrelerde DNA bulunur. (O virüslerde yönetici molekül RNA'dır.)

1953'de **Watson** ve **Crick** DNA'nın **çift sarmal** yapısını açıklayarak **Moleküler Biyolojinin** temelini atmışlardır.



DNA'NIN MOLEKÜL MODELİ

❖ DNA molekülü karşılıklı iki nükleotid dizisinden oluşmuştur.
 ❖ Helezon şeklinde kıvrılmış yangın merdivenine benzerler. Merdivenin uzun kollarını nükleotidlerin **şeker ve fosfatları**, basamaklarını ise **bazları** oluşturur.

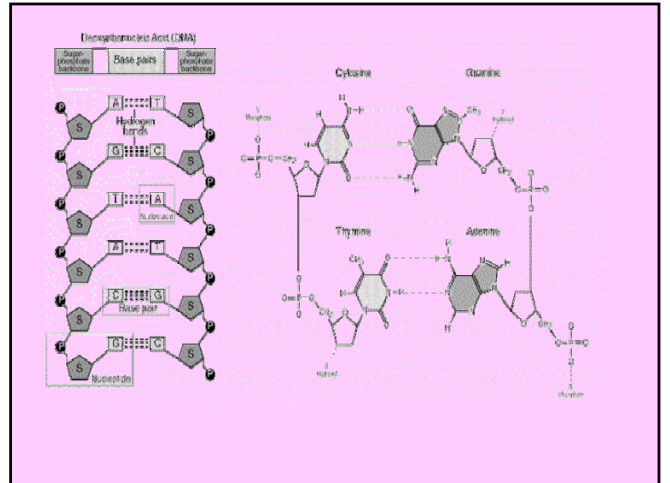
❖ Karşılıklı birleşen nükleotidlerden **adenin ile timin**, **sitozin ile guanin** bazları eş yapar.

❖ Karşılıklı eş yapan nükleotidler **zayıf hidrojen** bağlarıyla birbirlerine bağlanırlar.

❖ Adenin ile timin arasında **iki hidrojen bağı** bulunur.
 Guanin ile sitozin arasında **üç hidrojen bağı** bulunur.

➢ Alt alta gelen nükleotidler ise **fosfodiester bağlarıyla** birbirine bağlanırlar.

➢ Fosfodiester bağları alt alta gelen nükleotidlerin şeker ve fosfatları arasında oluşur.



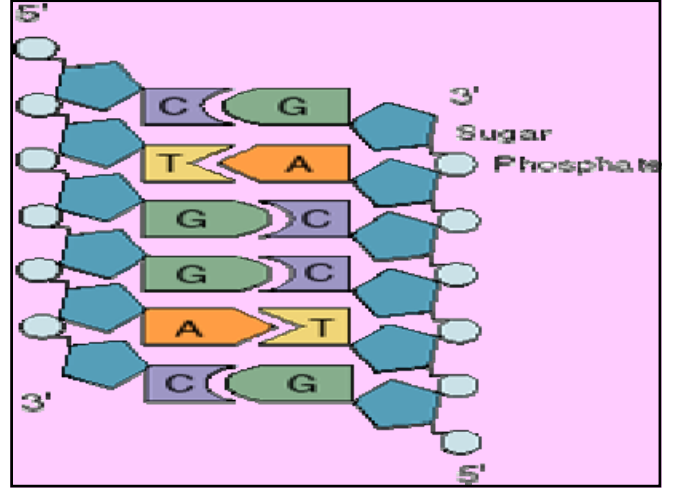
Adenin ve Guanin bazları yapısal olarak büyük boylu moleküllerdir.

Timin ve Sitozin ise küçük boylu moleküllerdir.

Adenin ve guanin bazlarını bir futbol topu, Timin ve Sitozin bazlarını ise tenis topu olarak düşünebiliriz

Eğer adenin bazının karşısına timin değil de guanin gelseydi heliks yapısının düzgün ilerlemesi mümkün olmayacaktı.

❖ DNA da küçük bazlara karşı büyük bazların gelmesiyle aradaki mesafenin her noktada sabit olması sağlanmıştır.

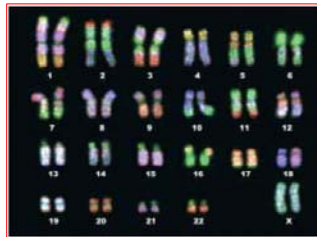


GENLERİN DÜNYASI

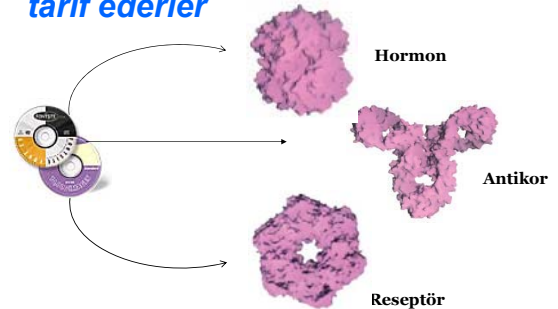
- DNA "Deoksiribonükleik asit" isimli bir tür molekül grubunun kısaltılmış ismidir.
- DNA çift zincirli ip merdivene benzer.
- DNA zinciri oldukça uzun bir zincirdir. Bu zincir hücre içindeki özel enzimler ve proteinler aracılığı ile paketlenir.
- Nasıl ki uzun bir ipi makaraya düzenli bir şekilde sarıyorsak, hücrede buna benzer bir mekanizma ile DNA'yı paketleyerek çekirdeğinin (Nukleus) içine yerleştirir.

DNA: “Hayatın kimyasal şifresi”

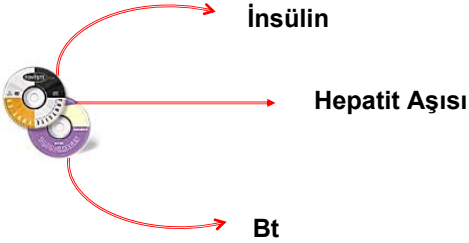
DNA gen bilgilerini kullanmaya ve saklamaya yarar
İnsanda 23 kromozom çifti
3.000.000.000 kimyasal kod
30.000 gen bilgisi



Gen bilgileri hücrelerimize proteinlerin nasıl yapılacağını tarif ederler



**Gen bilgilerini değiştirerek
hücelere yeni proteinleri üretmeleri
 ğretiler:**
GDUlara doğru



GDU NEDİR?

**Genetiği değiştirilmiş organizmalar, kısa
adıyla (GDU) GDO' lar;**

Bir canlının gen diziliminin değiştirilmesi ya da kendi doğasında bulunmayan bir karakterin kazandırılmasıyla yeni bir canlı organizma elde edilmesidir.

DNA uzun bir zincir olmasına karşılık üzerindeki bazlar bir düzen içerisinde sıralanmıştır.

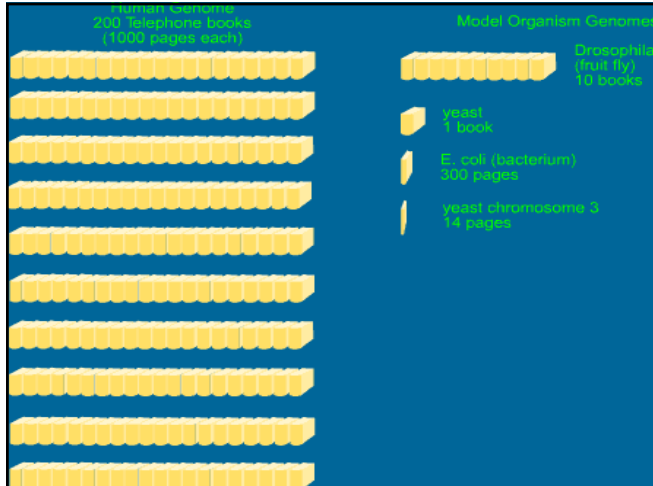
Nükleotit gruplarına " Gen " denir.

GEN: Kalıtım birimidir. 1000-5000 nükleotid çifti içeren DNA Parçasıdır. Kromozom üzerinde belirli bir yeri işgal eden kalıtımın temel birimidir. (Kalıtsal karakterler ana babadan oğul d le genlerle taşınır.)

Bir canlının DNA zincirinde 15.000.000 adet baz(Nükleotid) dizisi olsun ve bu baz dizileri 1000 ' er adet olmak üzere 15 gruba ayrılmış olsun.İşte bu 15 tane grubun her biri birer "gen" dir.

İnsanda yaklaşık olarak 3 milyar adet gen bulunur.Tabii her genin içinde binlerce nükleotid dizisi vardır.

Bir canlının bütün  zellikleri DNA daki genlerde saklıdır



RNA (RİBONÜKLEİK ASİT)

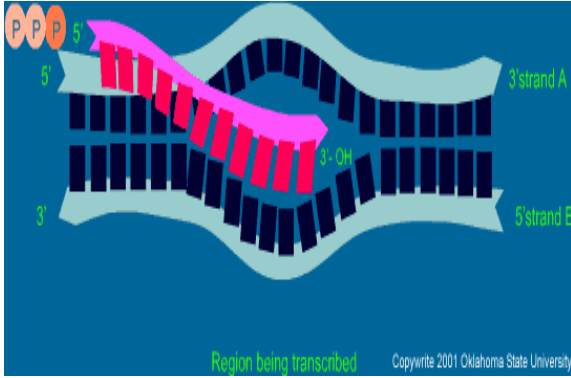
- RNA'lar da nükleotidlerden yapılmıştır. Bazı virüsler hariç yönetici yetenekleri yoktur. Yönetim etkinliğinde DNA'lara yardımcıdırlar.
- DNA'dan üç temel özellikle ayrılır.
 1. Timin bazı yerine urasil bazı bulunur.
 2. Beş karbonlu şekeri Riboz'dur.
 3. Tek iplikten oluşmuştur. A=U veya G=C eşitliği yoktur.

□ RNA'nın  EşİTLERİ; (mRNA, tRNA ve rRNA'dır.)

□ **mRNA :** DNA'dan aldığı protein planlarını (genetik bilgi) sitoplazmadaki ribozomlara getirir. Bilgisini taşıdığı genin büyüklüğüne bağlı olarak 1000-5000 arasında nükleotid bulundurulur.

DNA'ların bir sarmalından sentezlenen mRNA'lar, iplik şeklinde yapıya sahiptirler.

TRANSKRİPSİYON (DNA'dan mRNA'nın SENTEZLENMESİ)

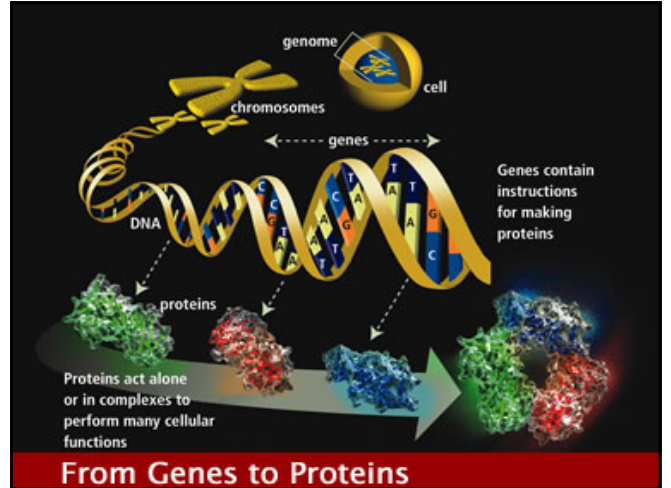
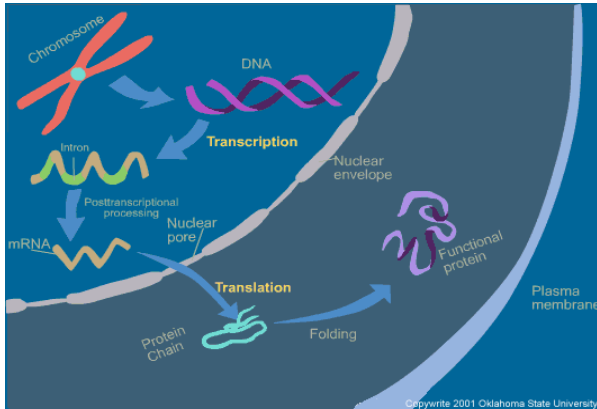


tRNA :

- Hücre sitoplazmasında serbest halde bulunan aminoasitleri tutup protein sentezinde kullanılmak üzere ribozomlara getirirler.
- mRNA'daki plana uygun şekilde protein yapısına katılmalarını sağlarlar
- tRNA'lar özgül moleküllerdir. Her amino asit tipi için ayrı tRNA'lar vardır. (Bu nedenle hücrede en az 20 çeşit tRNA olmalıdır.)

rRNA : Ribozomlar eşit miktarda protein ve rRNA'dan yapılmıştır. Protein sentezi ile ilgili görevlerinin olduğu düşünülmektedir.

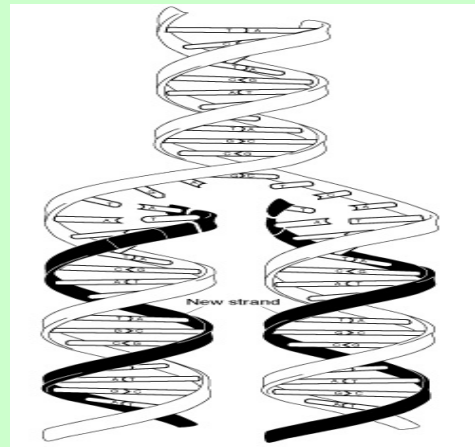
PROTEİN SENTEZİ

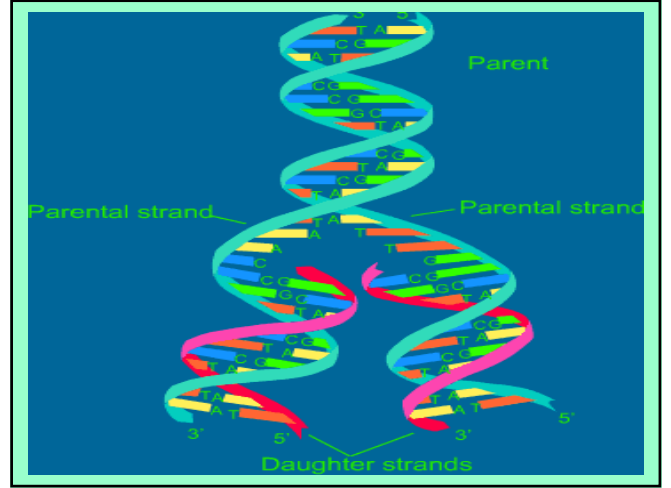
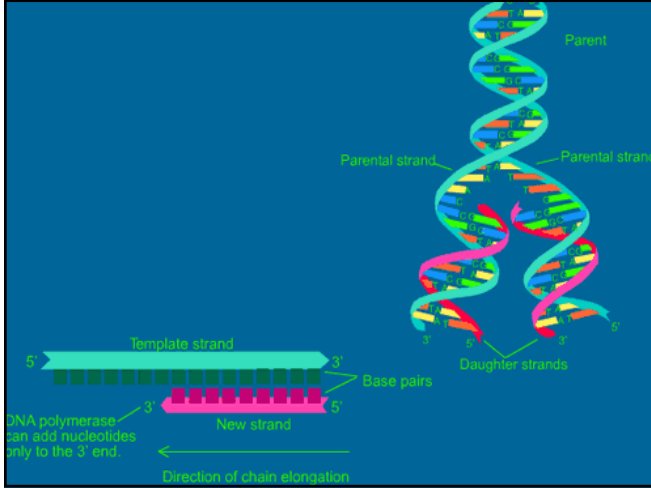


DNA'nın KENDİNİ EŞLEMESİ (REPLİKASYON)

Watson ve Crick tarafından yapılan modele göre açıklanır.

- Karşılıklı iki nükleotid dizisini bağlayan zayıf hidrojen bağları bir uçtan fermuar gibi açılmaya başlar
- Nükleotid dizileri birbirinden ayrılan DNA iplikleri , çekirdek sıvısı içindeki serbest nükleotidleri kullanarak kendine eş yapar.
- Bu işlemler tamamlandıktan sonra birbirinin aynı olan iki DNA molekülü oluşur. (Böylece DNA kendini eşlemiş olur.)
- DNA modele göre kendini yarı korunumlu eşler.
- **not :** Hücre bölünmeden DNA'sı kendini eşler iki katına çıkarır. Böylelikle bölünme sonucu oluşan iki yeni hücreye geçecek olan birbirinin aynı iki DNA molekülü hazır olur.



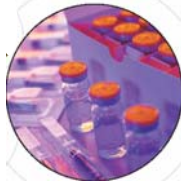


Rekombinant DNA Teknolojisi ile İlaç Üretimi

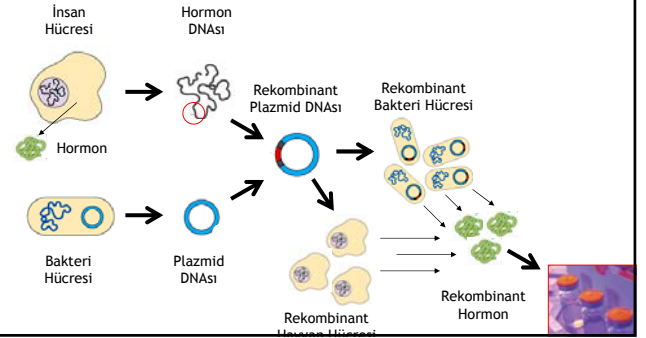
Rekombinant DNA Teknolojisi

Fermentasyon ve Saflaştırma Teknolojisi

Farmasötik Teknoloji

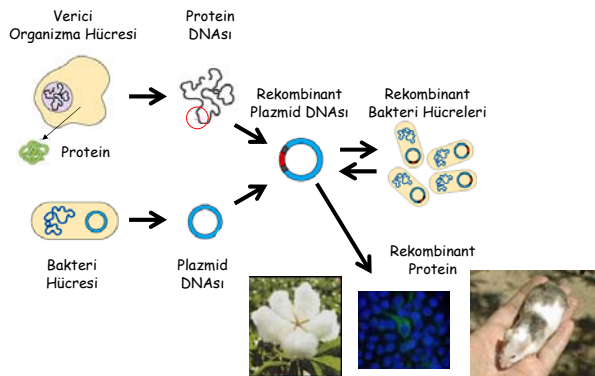


İlaç Üretiminde Rekombinant DNA Teknolojisi



Tarımda GDU ürünleri

GDU Üretim Tekniği



Transgenik bitkiler neden üretiliyor?



Transgenik pamuk

TRANSGENİK BİTKİ ÖRNEKLERİ

❖ MISIR SAP KURDUNUN BT GENİ TAŞIYAN
TRANSGENİK VE KONTROL MISIR BİTKİ GÖVDESİ
ÜZERİNDE OLUŞTURDUĞU ZARAR



TRANSGENİK BİTKİ ÖRNEKLERİ

MISIRIN KOÇAN VE SAP KURDUNA KARŞI GÖSTERDİĞİ TEPKİ;
(TRANSGENİK VE KONTROL GRUBU)

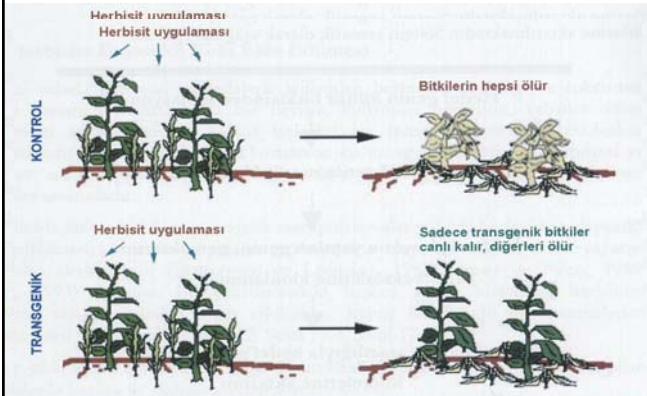


DOMATESİN MEYVE KURDUNA
DAYANIKLILIĞI;



TRANSGENİK BİTKİ ÖRNEKLERİ

❖ HERBİSİTE DAYANIKLI KÜLTÜR BİTKİSİ ÜRETİMİ



TRANSGENİK BİTKİ ÖRNEKLERİ

CMV BULAŞTIRILMIŞ TRANSGENİK VE NORMAL
DOMATES BİTKİ MEYVELERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI;

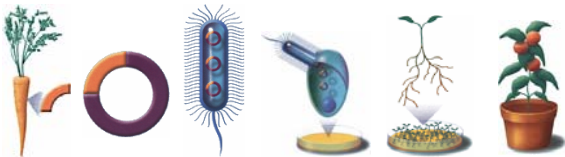


On the left are CMV infected nontransgenic tomato plants, and on the right are CMV resistant transgenic tomato plants. Note the differences in growth and fruiting.

AGROBACTERIUM ARACILIĞI İLE DOMATESE HAVUÇ GENİ AKTARIMI

TRANSGENİK HAVUÇ
ZENGİN VİTAMİNLİ DOMATES OLUŞTURMAK İÇİN:

1. Bilim adamları pigmenti (beta-karotene) dönüştüren havuç genini kopyalar,
2. Havuç genini plazmidin içine yerleştirir.
3. Böylece plazmid *Agrobacterium* içine yeniden tanıtılır.
4. *Agrobacterium* havuç genini petrideki domates yaprak hücrelerine transfer eder.
5. Domates hücreleri hormonlarla kültürde gelişir ve bölünür. Yeni sürgün, kök ve filizlerin olması için.



Transgenik Bitkiler “Umutlar ve Korkular”

- Sağlığa yararlı
- Çevreye yararlı
- Verimde artış
- Daha az kimyasal gübre
- Daha az tarım ilacı
- Kurak ve tuzlu

- Sağlık riskleri var
- Ekolojik riskler var

TRANSGENİK ÜRÜNLERİN RİSKLERİ



- İnsan ve hayvan sağlığı,
- Biyolojik çeşitlilik,
- Çevre ve sosyo-ekonomik yapı,

TRANSGENİK ÜRÜNLERİN RİSKLERİ

- ✓ Gen aktarımı ile organizmalardan hastalık ve alerji yapıcı özelliklerin taşınması , transgenik ürünlerin birincil ve ikincil metabolik ürünlerini etkiler.
- ✓ Antibiyotik dayanıklılık genlerinin insan ya da hayvan bünyesine geçmesi ile dayanıklılık oluşması,
- ✓ Transfer edilen genlerin insan bünyesindeki bakterilerle birleşme olasılığı,
- ✓ Virüs kaynaklı genlerin dayanıklılık genini diğer virüslere transfer etme olasılığı da diğer risk kaynaklarıdır.

Salıverildikleri çevrede bitki sosyolojisi bozulur. doğal türlerde genetik çeşitlilik kaybı olur. ekosistemdeki tür dağılımı ve dengesi bozulur. genetik kaynakları oluşturan yabani türlerin doğal dağılımında sapmalara neden olabilir.

Bugünün ve Yarının GDU'ları

- **GDU türevleri**
 - Sağlık
 - Rekombinant aşılar
 - Rekombinant ilaçlar
 - GDO hücreler
 - ...DNA aşıları
 - ...Yenilebilen aşılar....
 - Tarım ve hayvancılık
 - Mısır, soya, patates...
 - Pamuk
 - ...Süs bitkileri
 - ...Et amaçlı hayvanlar
 - ...Süt amaçlı hayvanlar
 - ...Hipoallerjik evcil hayvanlar
 - ...İlaç üreten hayvanlar....
- **Organizmalar**
 - Bakteri hücresi
 - Maya hücresi
 - Hayvan hücresi
 - İnsan hücresi
 - Bitki
 - Deney hayvanları
 - ...Diğer hayvanlar
 - ...İnsan

GDU ürün tüketimi

- Tıpta GDU ürünleri
 - 75 in üstünde ilaç ve aşı
 - Bütün Dünya ülkelerinde kanser, diyabet, hepatit, böbrek yetmezliği gibi yaygın ve ölümcül hastalıkların tedavisinde alternatif olmayan ilaçlar
- Günlük GDU'lu gıdalar (ABD)
 - Ekmek Süt
 - Soda/Çecekler
 - Meyve suları
 - Kahvaltı hamurluları
 - Kahvaltı gevrekleri
 - Pastalar Cipsler
 - Keçap, Bal
 - Domates/Biber
 - Yerfıstığı, Şeker/Sakız
 - Turşu
 - Bazı antibiyotikler
 - Aspirin

GDULAR neden üretiliyor?

- Canlılığın **biyolojik mekanizmalarının moleküler düzeyde anlaşılabilmesi için**, yüzlerce transgenik veya geni iptal edilmiş fare türü geliştirildi.
- **Yeni kuşak ilaç ve aşılardan** üretimi için onlarca farklı bakteri, maya, hayvan hücresi geliştirildi.
- **Akıllı tohumların** üretimi için yüzlerce model bitki türleri geliştirildi, bunlardan 10 kadarı ticari ürün olarak izin aldı.
- “**Yenilebilir aşı**” ihtiva eden gıda maddelerinin (muz, domates, süt vb..) deneme çalışmaları gerçekleştirildi.

Sağlıkta GDU ürünleri

Kullanımda olanlar

Rekombinant İlaçlar

Rekombinant Aşılar

Ar-Ge aşamasında olanlar

DNA aşıları

Doku hücreleri

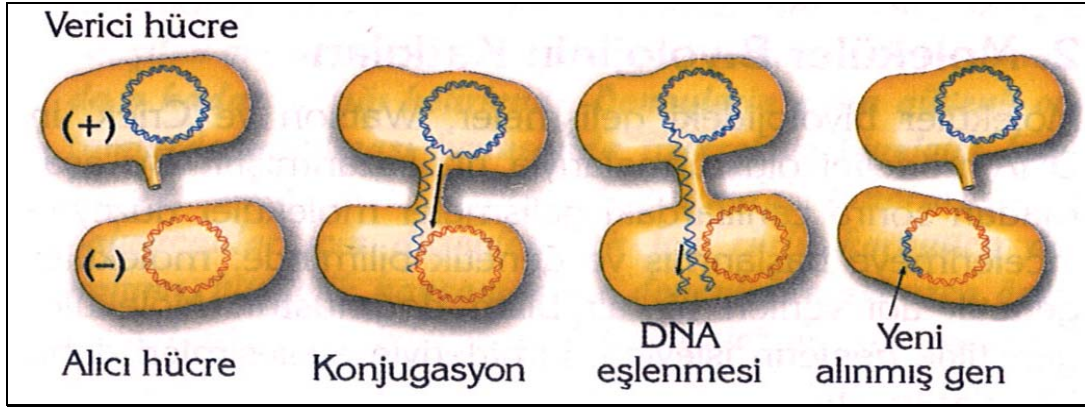
Embrionik kök hücreler

Somatik kök hücreler

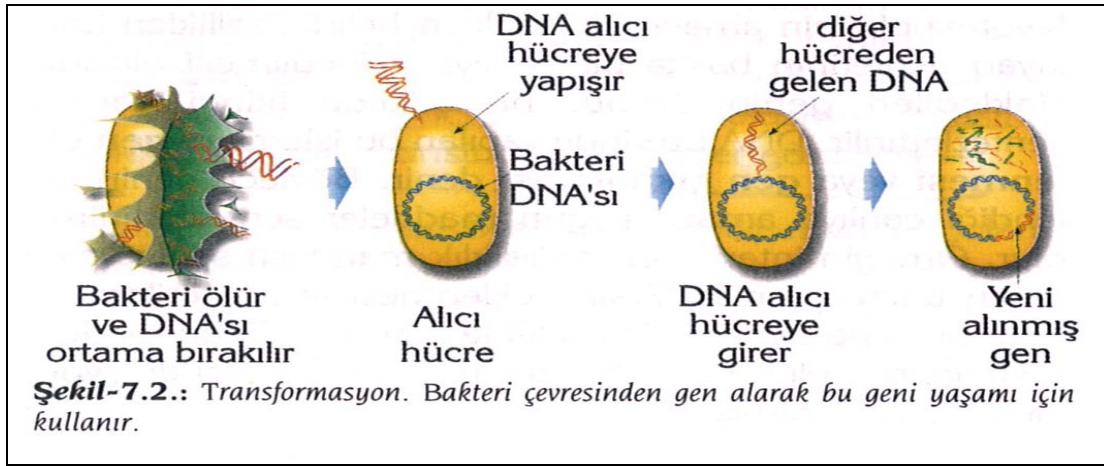


EK-6

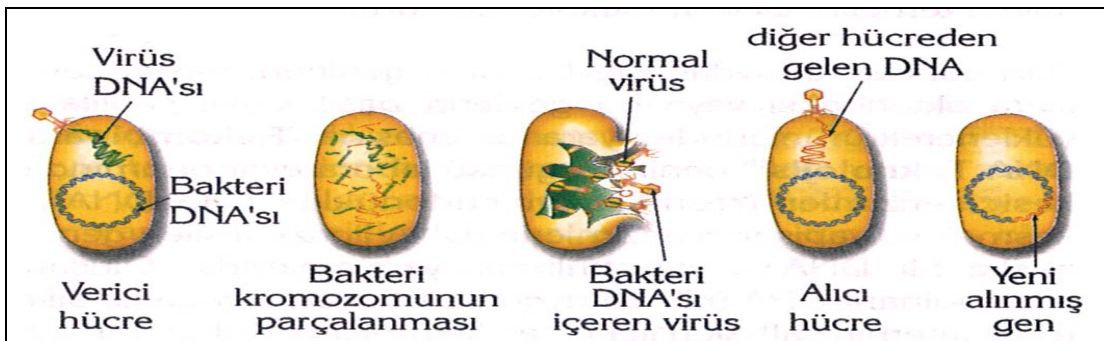
ASETATLAR



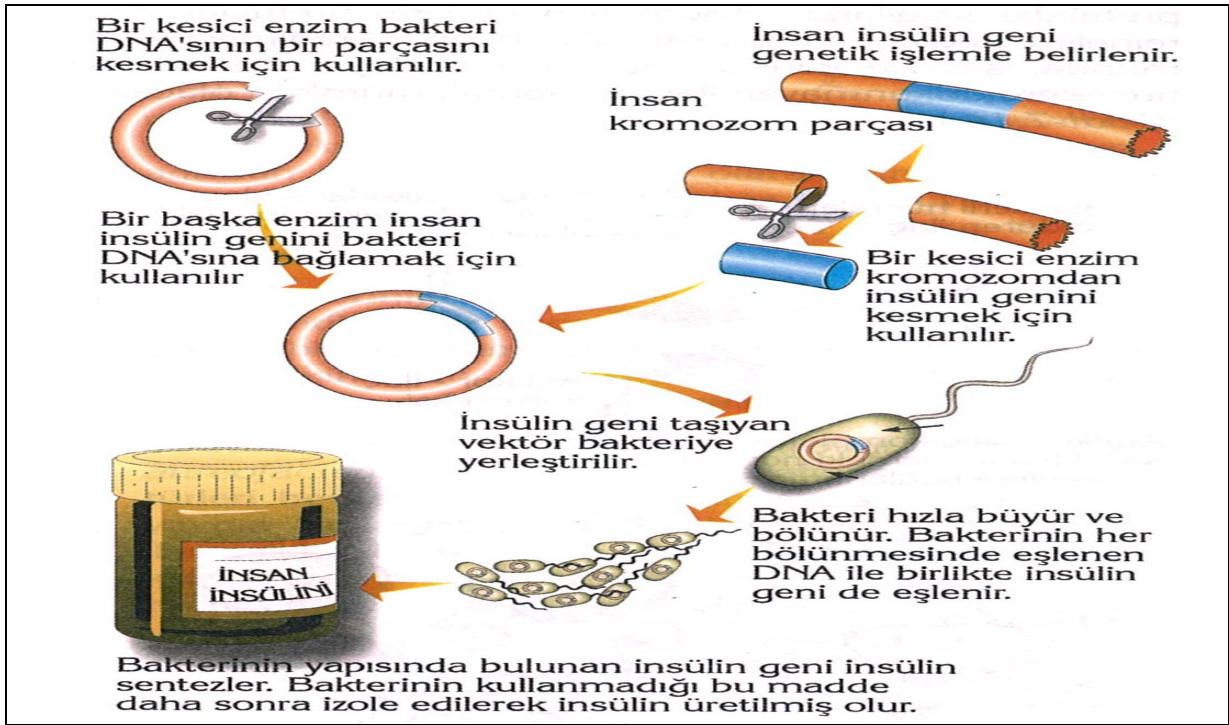
Şekil 6.1. Konjugasyon



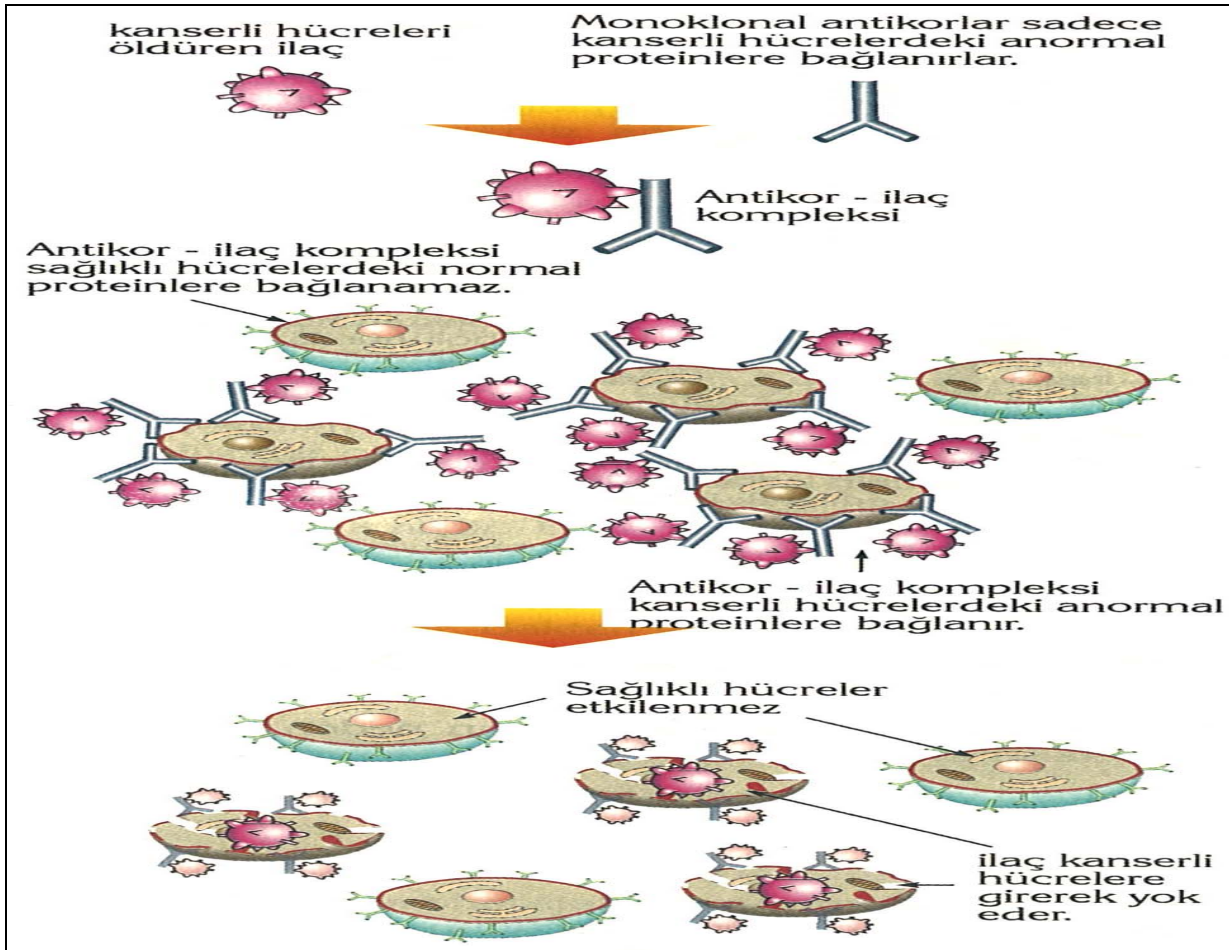
Şekil 6.2. Transformasyon



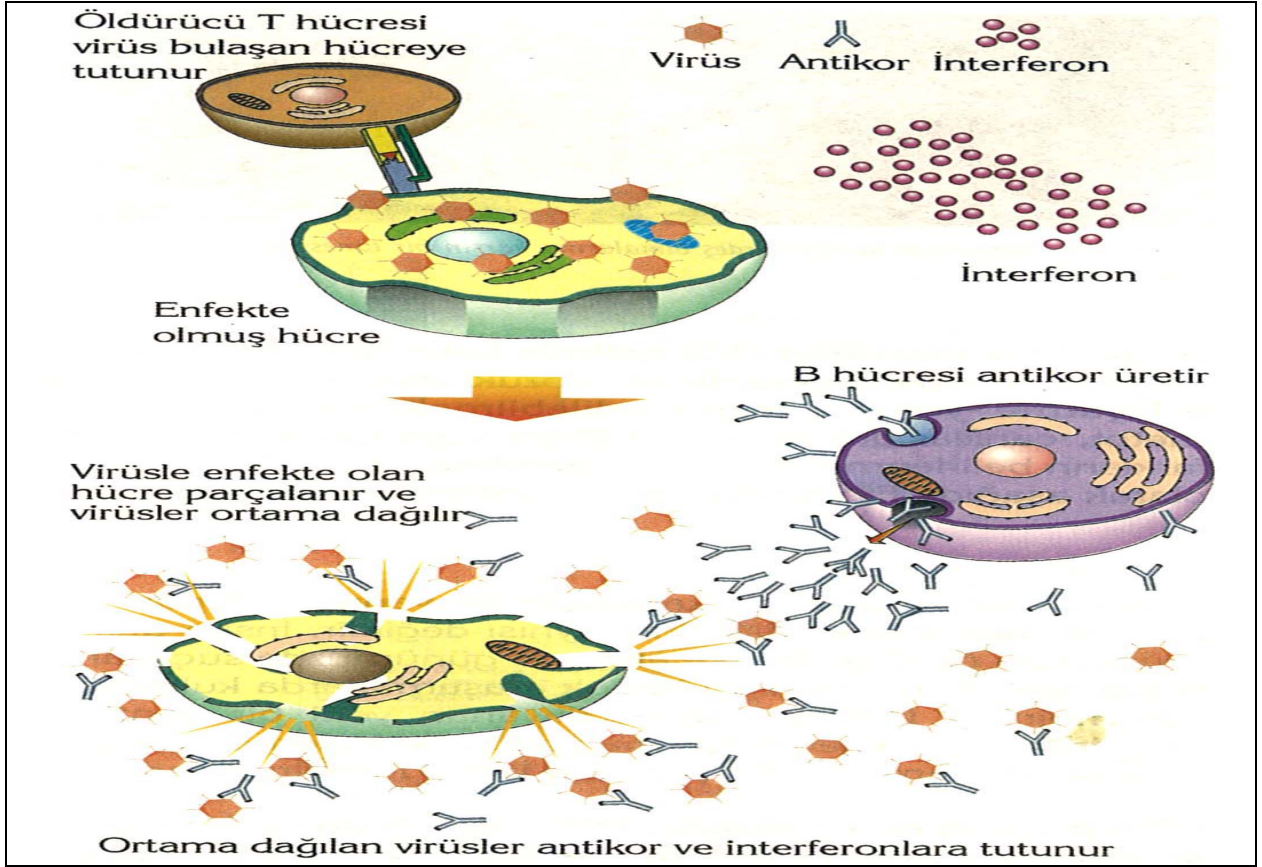
Şekil 6.3. Transdüksiyon



Şekil 6.4. İnsülin hormonu eldesi



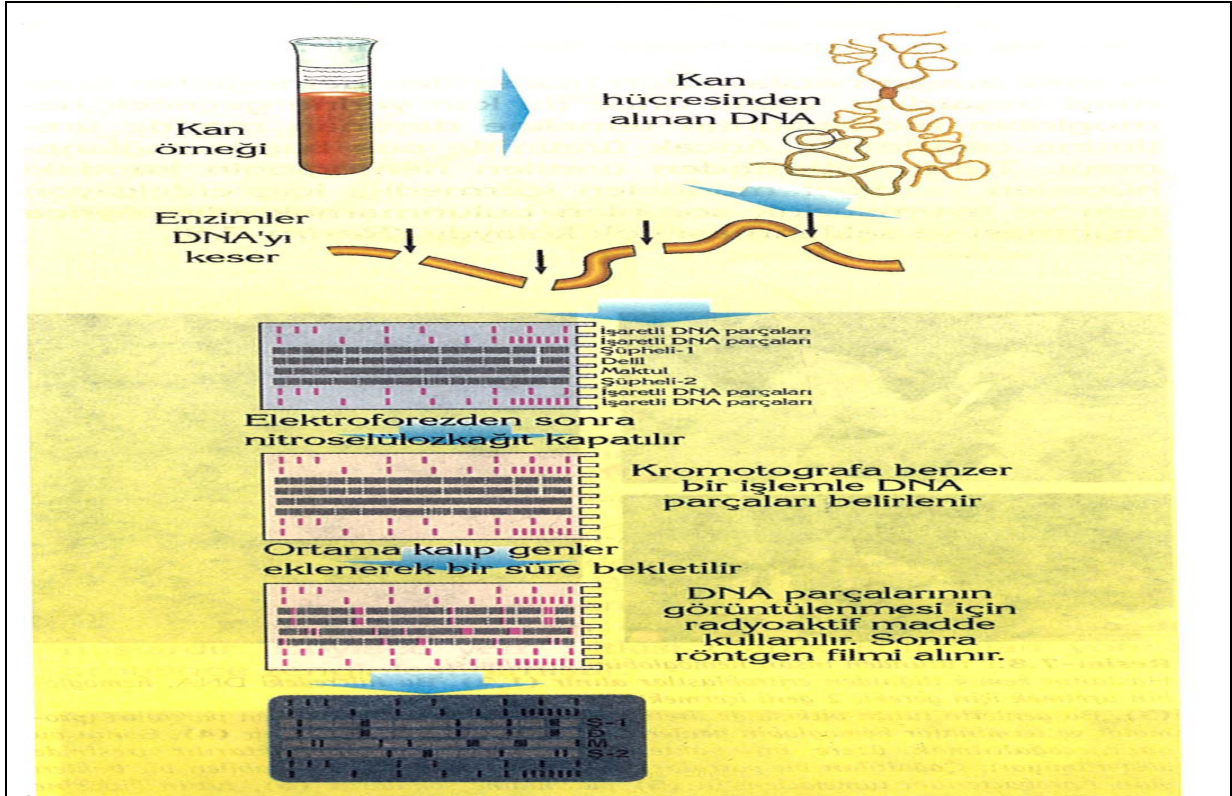
Şekil 6.5. Monoklonal antikorların yalnız kanserli anormal hücrelere ilaçla birlikte bağlanarak bu hücreleri etkisiz hale getirmesi



Şekil 6.6. İnterferonların etki mekanizması



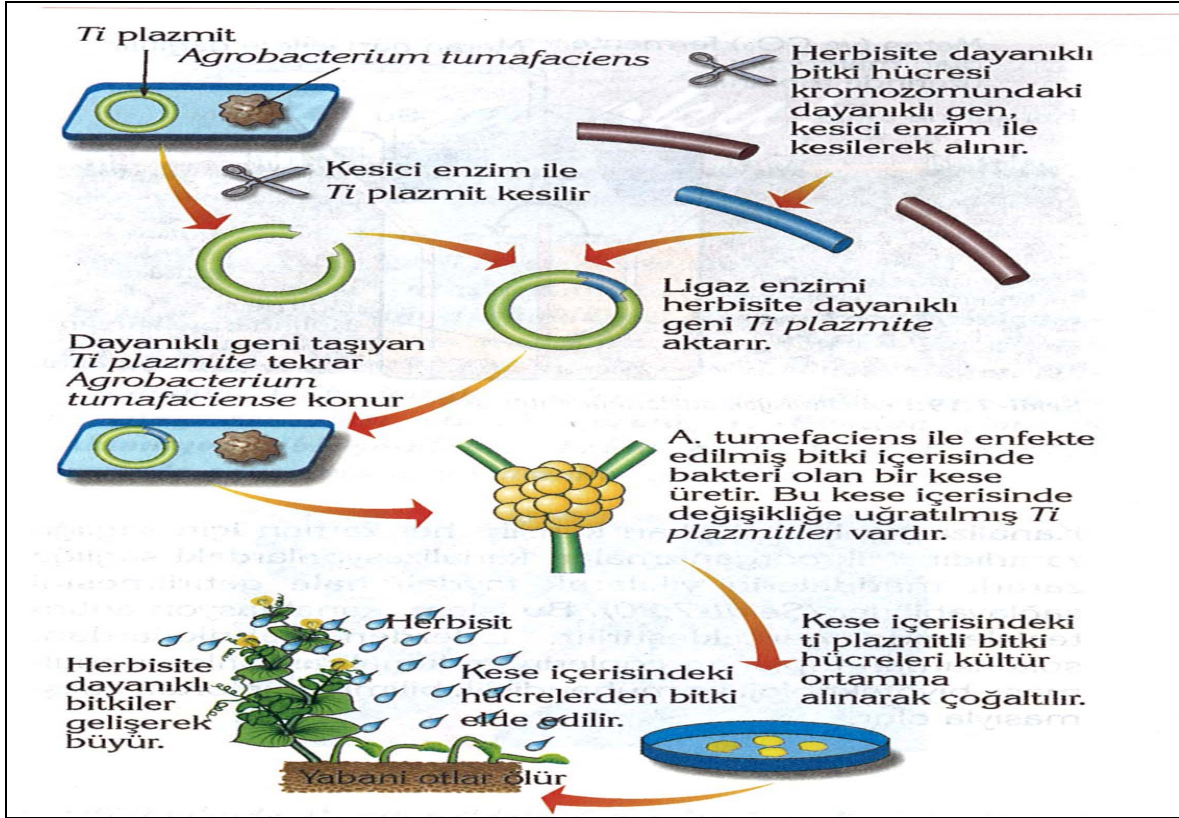
Resim 6.1. Resimdeki fareler kardeş olmalarına karşın bir tanesinin genleri etkisiz hale getirilmiştir.



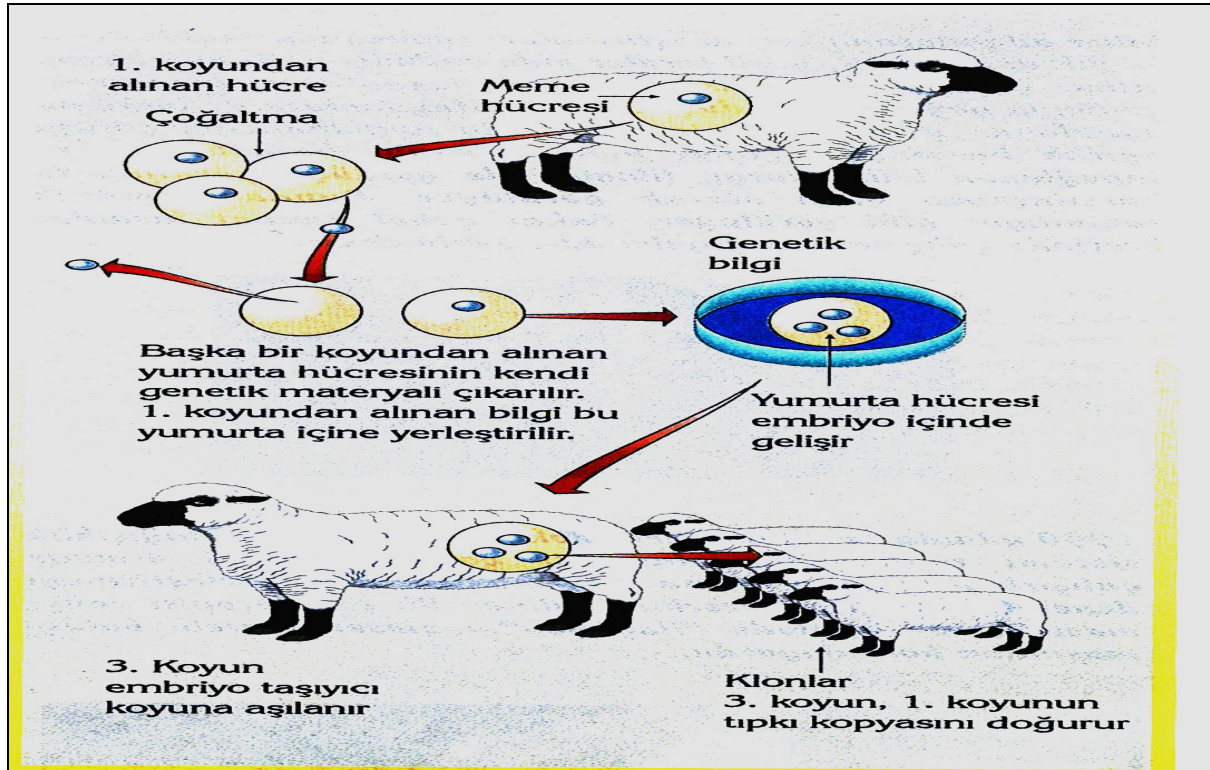
Şekil 6.7. DNA parmak izinin uygulama akış şeması



Şekil. 6.8. Tütünden İnsan Hemoglobini Üretilmesi



Şekil 6.9. Bitkilere Gen Aktarımı(Transgenik bitki Eldesi)



Şekil 6.10. Genetik Kopyalama

EK-7



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

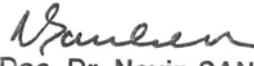
SAYI : B.30.2.GÜN.0.F8.00.00 /2769
KONU : İzin

ANKARA
17/04/2006

MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI
(Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığına)

Enstitümüz Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans programı öğrencisi Sevgi EROĞLU, Prof.Dr.Orhan ARSLAN'ın danışmanlığında yürüttüğü "Görsel ve İşitsel Materyal Kullanımın Ortaöğretim 3.Sınıf Öğrencilerinin Biyoteknoloji İle İlgili Kavramları Öğrenmeleri ve Tutumları Üzerine Etkisi "Ankara İlinde bulunan Atatürk Anadolu Liselerinde uygulamak istemektedir.

Kendilerine müsaade edilmesi hususunda gereğini bilgilerinize saygılarımla arz ederim.


Doç. Dr. Nevin ŞANLIER
Müdür Yardımcısı

Ekler:

- 1- Dilekçe
- 2- Başarı testi
- 3- Biyoloji tutum ölçeği
- 4- Tez Önerisi

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı

Sayı : B.08.0.EGD.0.33.05.311-584/1849
Konu : Araştırma İzni

03/05/2006

GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü)

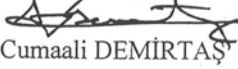
İlgi : 17.04.2006 tarih ve B.30.2.GÜN.0.F8.00.00/2769 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Sevgi EROĞLU'nun "Görsel ve İşitsel Materyal Kullanımının Ortaöğretim 3. Sınıf Öğrencilerinin Biyoteknoloji İle İlgili Kavramları Öğrenmeleri ve Tutumları Üzerine Etkisi" konulu araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılacak anketlerin, Ankara İli Atatürk Anadolu Lisesinde uygulama izin talebi incelenmiştir.

Üniversiteniz tarafından kabul edilen, onaylı bir örneği Bakanlığımızda muhafaza edilen (6 sayfa – 52 sorudan oluşan) anketin belirtilen okullarda uygulanmasında bir sakınca görülmemektedir.

Araştırmanın bitiminde sonuç raporunun iki örneğinin Bakanlığımıza gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.


Cumaali DEMİRTAŞ
Bakan a.
Müsteşar Yardımcısı

EKLER :
EK-1: Anket Örneği (1 Adet-6 Sayfa)

ÖZGEÇMİŞ

Sevgi EROĞLU, 1981 yılında Ankara’da doğdu.1992 yılında Sincan Mehmet Akif Ersoy ilkokulunu; 1998 yılında Özel Evrensel Fen Lisesini bitirdi. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği Bölümünden 2004 yılında mezun oldu. Aynı yıl Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Programına kaydoldu ve Eylül 2004 tarihinde Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği Bölümünde sözleşmeli olarak laboratuvar derslerine girmeye başladı. Şu anda ise herhangi bir kurumda çalışmamaktadır. Yabancı dili İngilizcedir.