

**ORTA ÖĞRETİM BİYOLOJİ PROGRAMINDA GENETİK
KONULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÖĞRENCİLERİN
GENETİĞE İLGİSİNİN SAPTANMASI**

**EVALUATION OF GENETICS SUBJECTS AT BIOLOGY
PROGRAM IN SECONDARY EDUCATION AND
DETERMINATION OF THE STUDENTS' INTEREST TO
GENETICS**

NAİM UZUN

123366

Hacettepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetmeliğinin

ORTA ÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR

Anabilim Dalı İçin Öngördüğü

BİLİM UZMANLIĞI TEZİ

Olarak Hazırlanmıştır.

**TC. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

123366

2002

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

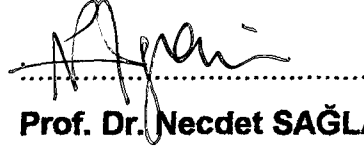
Bu çalışma jürimiz tarafından **ORTA ÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR ANABİLİM DALI'nda BİLİM UZMANLIĞI TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Başkan



Prof. Dr. Haluk SORAN

Üye (Danışman)



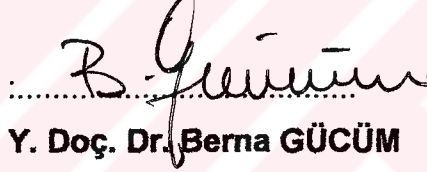
Prof. Dr. Necdet SAĞLAM

Üye



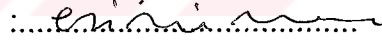
Doç. Dr. Buket AKKOYUNLU

Üye



Y. Doç. Dr. Berna GÜCÜM

Üye



Y. Doç. Dr. Esin ATAV

ONAY

Bu tez .../.../ 2002 tarihinde Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

...../...../.....



Prof. Dr. Seyfi Kulaksız

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

ORTA ÖĞRETİM BİYOLOJİ PROGRAMINDA GENETİK KONULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÖĞRENCİLERİN GENETİĞE İLGİSİNİN SAPTANMASI

Naim Uzun

Hacettepe Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Bölümü, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, genetik konularının orta öğretim program ve ders kitaplarında ne ölçüde yer aldığını, hangi konuların eksik ve yetersiz olduğunu ortaya çıkarmak; lise öğrencilerinin genetik konularına olan ilgileri ve genetik konularıyla ilgili laboratuvar deneylerinin işleme biçimleri ile akademik başarıları arasında bir ilişki olup olmadığını, varsa bu ilişkinin yönü ve derecesini belirlemektir.

Orta öğretim kurumlarında genetik konularının ne derecede yer aldığını belirlemek amacıyla ders kitapları ve ders programları incelenmiştir. Öğrencilerin genetik konularındaki başarı durumlarını belirlemek için bir başarı testi; genetiğe olan ilgilerini ve genetik konularıyla ilgili laboratuvar deneylerini işleme biçimlerini tespit etmek için de bir anket formu hazırlanmıştır. Hazırlanan araçlar, 2001-2002 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde, Ankara'daki orta öğretim kurumlarında öğrenim gören 160 lise son sınıf, fen bölümü öğrencisine uygulanmıştır.

Araştırmada, okutulan Lise 3 Biyoloji ders kitabındaki genetik konularının, "Genetik Bilgi Taşıyan Moleküller, Kalıtım, Populasyon Genetiği, Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği" başlıkları altında yer aldıkları saptanmıştır. Lise 1 ve Lise 2 Biyoloji ders kitaplarında ise "Genetik" başlığı altında bir konunun bulunmadığı, ancak Lise 1 ders kitabında, genetik bilgileri içeren konuların yer aldığı tespit edilmiştir.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, yüksek ilgi düzeyine sahip öğrencilerin genetik testi ortalamasının, orta ve düşük ilgi düzeyindeki öğrencilerin genetik testi ortalamasından daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Orta ilgi düzeyi grubu ile düşük ilgi düzeyindeki grup arasında ise anlamlı fark gözlenmemiştir.

Genetik konularındaki deneyleri uygulamalı olarak işleyen grubun genetik testi aritmetik ortalaması, diğer iki grubun ortalamasından anlamlı bir biçimde farklı ve yüksektir. Deneyleri teorik işleyen grup ile hiç işlemeyen grup arasında ise anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Genetik, Genetik Öğretimi, Biyoloji Öğretimi, Orta Öğretim

Danışman: Prof.Dr. Necdet SAĞLAM, Hacettepe Üniversitesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Bölümü, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı

EVALUATION OF GENETICS SUBJECTS AT BIOLOGY PROGRAM IN SECONDARY EDUCATION AND DETERMINATION OF THE STUDENTS' INTEREST TO GENETICS

Naim Uzun

Hacettepe University, Department of Science and Mathematics for Secondary Education, Section of Biology Education

ABSTRACT

The aim of this research is to find out the occurrence level of genetics subjects in the secondary school curriculum and in its course books and to find out genetics subjects which are lacking or not given the importance they desire. Also investigating the interest of Lycee students in genetics subjects and the relation between the way that experiments of the genetics subjects are carried out and the academic success of the students are another two aims of this research. If any relation is determined, the direction and the rank of the relation is to be determined.

To determine the occurrence level of the genetics subjects in secondary education institutes, course materials and course curriculum are examined. To determine the success level of the students in genetics subjects, an achievement test, a questionnaire form are prepared. Prepared materials are applied to 160 last year students who are being educated in secondary education institutes, natural science section, in Ankara during the 2001-2002 academic year, spring semester.

In this research, it is observed that the genetics subjects of the Biology, course book instructed in the Lycee 3rd class, are grouped into "Molecules carrying genetics information", Inheritance, Population Genetics, Biotechnology and Genetics Engineering topics. It is also observed that, there is no chapter under the topic "Genetics" in the Lycee 1 and Lycee 2 Biology course books but there are chapters containing Genetics related information.

As a result of statistical analysis, it is observed that the mean of the genetics test of highly interested students is higher than the mean of the genetics test of medium and lower interested students. No meaningful difference is observed between the group of students with medium interest and the group of students with low interest.

The arithmetic mean of the genetics test of the students who have practiced the experiments in genetics subjects is meaningfully higher than the mean of other two groups. No meaningful difference is observed between the group who have carried out experiments theoretically and the group who have not carried out these experiments.

Keywords: Genetic, Genetic teaching, Biology teaching, Secondary Education

Advisor: Prof. Dr. Necdet SAĞLAM, Hacettepe University, Department of Science and Mathematics for Secondary Education, Section of Biology Education

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım sırasında bana desteğini eksik etmeyen, teşvik eden ve yol gsteren danışman hocam Sayın **Prof. Dr. Necdet SAğLAM**'a,

Çalışmanın her aşamasında ynlendirici önerilerini, eleştirilerini ve yardımlarını gördüğüm Sayın **Doç. Dr. İbrahim YILDIRIM**'a,

Çalışmanın istatistiksel analizlerinin yapılması ve yorumlanmasında yardımlarını gördüğüm Sayın **Arş. Gör. Tuncay ÖĞRETMEN**'e,

Çalışmanın her aşamasında yanımda olan, büyük desteğini gördüğüm Yüksek Lisans Öğrencisi Sayın **Kurtuluş ATLI**'ya,

Çalışmalarımı her zaman destekleyen, motive eden ve anlayış gösteren **aileme**,

Ve ayrıca çalışmalarım sırasında desteğini gördüğüm herkese saygılarımla candan teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Eğitimin Tanımı ve Önemi.....	3
2.2. Biyoloji ve Biyoloji Öğretimi.....	4
2.2.1. Genetik Bilimi.....	7
2.2.1.1. Genetiğin Tarihi Gelişimi.....	10
2.2.1.2. Türkiye’de Genetiğin Gelişimi.....	15
2.2.1.3. Genetiğin Uygulama Alanları.....	15
3. YÖNTEM.....	23
3.1. Araştırma Yöntemi.....	23
3.2. Evren ve Örneklem.....	23
3.3. Veri Toplama Araçları.....	25
3.4. Araçların Güvenirliği.....	26
3.5. Verilerin Değerlendirilmesi.....	27
4. BULGULAR.....	28
4.1 Genetik Konularının Orta Öğretim Biyoloji Programındaki Yeri.....	28
4.2. Öğrenci Görüşleriyle Elde Edilen Bulgular.....	34
4.2.1. Öğrencilerin genetiğe olan ilgileri ile başarıları arasındaki ilişki.....	34
4.2.2. Öğrencilerin görüşlerine göre, genetik konularının öğrenilme düzeyleri ile başarıları arasındaki ilişki	37
4.2.3. Öğrencilerin, genetik konularındaki deneyleri işleme biçimi ile başarıları arasındaki ilişki.....	39
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	42
6. ÖNERİLER.....	48

İÇİNDEKİLER DİZİNİ (Devam Ediyor)

	<u>Sayfa</u>
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	50
EKLER.....	54
EK 1: Genetik Başarı Testi.....	54
EK 2: Anket.....	61
ÖZGEÇMİŞ.....	66



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1. Gen teknolojisi yoluyla elde edilen, insandaki genetik ürünler.....	16
Çizelge 3.1. Örnekleme oluşturan öğrencilerin okullara göre dağılımı	24
Çizelge 3.2. Öğrencilerin cinsiyet durumları	24
Çizelge 3.3. Öğrencilerin yaş durumları.....	25
Çizelge 3.4. Ölçeklerin iç tutarlık katsayılarının bölümlere göre dağılımı	26
Çizelge 4.1: Öğrencilerin ilgi düzeyleri ile başarıları arasındaki ilişkilerin istatistiksel değerlendirmesi	35
Çizelge 4.2: Varyansların homojenlik testi (Başarı Testi).....	35
Çizelge 4.3: Öğrencilerin genetik başarı puanlarının genetik konularına ilgi düzeylerine göre ANOVA sonuçları	35
Çizelge 4.4: İlgi düzeyi grup ortalamaları arasındaki farklar için Scheffe testi sonuçları	36
Çizelge 4.5: Öğrencilerin ifadelerine göre ait oldukları öğrenme düzeyi gruplarının genetik testi betimsel istatistikleri.....	37
Çizelge 4.6: Varyansların homojenlik testi (Başarı Testi).....	37
Çizelge 4.7: Öğrencilerin, genetik başarı puanlarının, genetik konularını öğrenme düzey gruplarına göre ANOVA sonuçları.....	38
Çizelge 4.8: Öğrenme düzeyi grup ortalamaları arasındaki farklar için Scheffe testi sonuçları	39
Çizelge 4.9: Öğrencilerin, genetik konularındaki deneyleri işleme biçimi ile başarıları arasındaki ilişkilerin istatistiksel değerlendirmesi.....	40
Çizelge 4.10: Varyansların homojenlik testi (Başarı Testi).....	40
Çizelge 4.11: Öğrencilerin, genetik başarı puanlarının, deneylerin işleme biçimi bakımından oluşturulan gruplara göre ANOVA sonuçları	40
Çizelge 4.12: Deneylerin işleme biçimine göre oluşturulan grupların ortalamaları arasındaki farklar için Scheffe testi sonuçları.....	41

1. GİRİŞ

Son yıllarda en popüler bilim dallarından biri olan genetikteki bilimsel çalışmalar, önemli gelişmelerle karşımıza çıkmaktadır. Gregor Mendel'in 19. yüzyılda bezelyelerle yaptığı çalışmaların sonuçları, planda olmadığı kadar yankı uyandırmış ve yüzelli yıl sonra dünyada ilgi odağı bilim dallarından biri olan genetiğin temelini oluşturmuştur. 1950'li yıllarda DNA molekülünün yapısının aydınlatılmasıyla genetik bilimi, ayrı bir boyut kazanmıştır. O günlerden bu güne genetik bilimi sınır tanımamış ve her neslin tanık olduğu değişik gelişmelerle yerini korumuştur. Özellikle son yıllarda moleküler genetik ve gen mühendisliğindeki gelişmeler genetiğin önemini iyice ortaya koymuş, rekombinant DNA teknolojisi sayesinde, genetik değişiklikler yapılarak şeker hastaları için mikroorganizmalara insülin hormonu ürettirilmiştir. Birçok kalıtsal hastalığın erken teşhis ve tedavisi için yöntemler geliştirilmiş, doku ve organ nakli uyuşmazlıklarını ortadan kaldırmaya yönelik çalışmalar yapılmıştır. Ayrıca, antibiyotik, aşı, interferon ve diğer ilaçlar, daha etkili ve daha ucuz üretilmiş, bitki ve hayvan ıslah çalışmaları önemli bir yol katetmiştir. Son olarak da, bütün bu gelişmelerin yanında gen tedavisi, tıp dünyasında dikkatleri üzerine toplamıştır.

Son yıllardaki önemli gelişmelerden biri de 1997 yılında İskoç bilim adamı Dr. Wilmut'un gerçekleştirdiği "Koyun Kopyalama" olayıdır. Yetişkin bir koyundan aldığı vücut hücresinin çekirdeğini, başka bir koyuna ait çekirdeği alınmış bir yumurta hücresine yerleştirerek genetik anlamda ikiz (Dolly) elde etmiştir. Özellikle, 10 yıl kadar önce başlatılan, bu yıl önemli ölçüde aydınlatılan ve insanın zihnini zorlayan "İnsan Genom Projesi", genetik biliminin ileriki zamanlarda da popüler bilim dallarının başını çekeceğini göstermektedir (Solomon et al., 2002).

Kısacası, diğer bilim dallarında olduğu gibi, insanın hayatını kolaylaştırma ve daha iyi bir konuma getirme amacıyla olan genetik bilimi bütün etik tartışmalara rağmen baş döndürücü hızla ve gelişmelerle gündemde kalacaktır.

Genetikte bugünkü durumu Winston Churchill'in II. Dünya Savaşıyla ilgili olarak 1942'de söylediği bir cümleyle özetleyebiliriz: "Şimdi bu son değil, hatta sonun başlangıcı da değil. Ancak belki başlangıcın sonudur" (Çırakoğlu, 2002a).

Bu kadar yankı uyandıran, sürekli gelişen ve önemli bir bilim dalı olan genetiğin, eğitim sistemimizde de çok önemli yere sahip olacağı Őüphesizdir. İlk ve orta öğretimde belirli düzeylerde, uygun program, ders saatleri ve koŐullarda uygulamalı olarak verilecek genetik öğretimi, kişisel bilgi birikimi yanında ufukların daha geniş ve toplumun daha ilerde olmasını sağlayacaktır.

Bu araştırmanın amacı, genetik konularının orta öğretim program ve ders kitaplarında ne ölçüde yer aldığı, hangi konuların eksik ve yetersiz olduğunu ortaya çıkarmaya çalıŐmak, lise öğrencilerinin genetik konularına olan ilgileri, öğrencilerin görüşlerine göre genetik konularını öğrenme düzeyleri ve genetik konularıyla ilgili laboratuvar deneylerinin işlenme biçimleri ile akademik başarıları arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemektir. Ayrıca, eğitim programlarının yeniden gözden geçirilmesinde ve hazırlanmasında katkı sağlayacak bilgiler ortaya koymak ve önerilerde bulunmak amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Eğitimin Tanımı ve Önemi

Günümüzde öğrenme, davranış değişikliği; eğitim ise toplumun istediği davranışların bireylere kazandırılması biçiminde tanımlanmaktadır (Çilenti ve Özçelik, 1991). Başka bir tanıma göre eğitim, bireylerin davranışlarında kendi yaşantıları yoluyla kasıtlı olarak ve istendik davranış değişiklikleri meydana getirme sürecidir (Ertürk, 1986).

Eğitim, öğrencide istenilen davranışları geliştirmek, kusurlu davranışları düzeltmek, istenmeyen davranışları silmek gibi amaçlarla yapılır (Turgut, 1997), bireyin tüm yaşamı boyunca sürmekte ve yaşam boyu edindiği tecrübelerin bütününe kapsamaktadır.

Eğitimin genel işlevi, bireyin topluma uyumunu sağlamak, bunun için onda var olan istidat ve yeteneklerin en son sınıra kadar gelişmesine yardım etmek ve bireyin olumlu yönde davranış geliştirmesini sağlamaktır (Varış, 1978).

Öğrenme ve eğitimin başlangıcı yeryüzünde yaşamaya başlayan ilk insanlar kadar eskidir (Çilenti ve Özçelik, 1991).

Atatürk, eğitimi, milletin cehaletten kurtarılmasında, kişilerin mutlu ve başarılı olmasında, Türk Gençliğinin iyi yetiştirilmesinde, yeni Türk Devleti'nin milli davalarının, Atatürkçülüğün bir bütün olarak anlaşılıp anlatılmasında, kuşaktan kuşağa iletilmesinde, Türk Milleti'nin topyekün kalkınıp çağdaş medeniyet seviyesinin üstüne çıkmasında, temel faaliyetleri kapsayan bir sistem olarak düşünmüştür (Fidan ve Erden, 1988).

Eğitim, gençlerin gelecekteki başarılarının temelidir. 5-19 yaş gurubu nüfus gelişmekte olan ülkelerde önümüzdeki 20-30 yıl boyunca artacağından, eğitime

katılımı artırmaya yönelik sürekli çabalara gerek duyulacaktır (Dünya Sağlık Raporu, 1998).

Genellikle öğretme, okullarda, özellikle sınıfta oluşturulan maksatlı etkinliklerin tümüne denir. Bir başka tanıma göre öğretme, “önceden saptanmış hedeflere en etkili biçimde ulaşmak üzere uygun yöntem, personel, araç ve gereç kullanma sürecidir” (Fidan, 1986). Öğretme bilinçli ve amaçlı bir etkinliktir. Öğretme faaliyetlerinin önceden saptanan amaçlar doğrultusunda, istendik davranışların kazandırılması amacıyla düzenlendiği yerler genellikle eğitim kurumlarıdır. Okullarda yapılan planlı, kontrollü ve örgütlenmiş öğretme faaliyetleri ise öğretim olarak adlandırılmaktadır (Fidan ve Erden, 1988).

Gökçe (1984)'ye göre öğretim, önceden belirlenen amaçları gerçekleştirebilmek için öngörülen program ve kurallar çerçevesinde gerçekleştirilen etkinliklerin tamamıdır.

Öğretim birçok unsurun birbirleriyle etkileşim içinde olduğu bir süreçtir. Öğretim faaliyetleri düzenlenirken, bu unsurların tek tek ve birbirleriyle ilişkilerinin incelenmesi gerekir (Fidan ve Erden, 1988).

Öğretimin hedefine ulaşabilmesi için amaçlar, öğrenciler, öğretme yöntem ve teknikleri, araç-gereçler, öğretici ve değerlendirme öğelerinin bir bütünlük içinde ele alınması gerekmektedir (Yaman, 1998).

2.2. Biyoloji ve Biyoloji Öğretimi

“Biyo” canlı ya da yaşam, “logos” bilim anlamına geldiği için, biyolojinin kelime anlamı canlı bilimi ya da yaşam bilimi olarak tanımlanır. Biyoloji canlıların yapısını, vücutlarında geçen temel yaşam olaylarını, çeşitliliklerini, büyümelerini, gelişmelerini, davranışlarını, çevreleri ile ilişkilerini ve yeryüzüne dağılımlarını inceleyen çok geniş kapsamlı bir bilimdir (Börü vd., 2001).

Biyoloji sözcüğünü ilk defa 1801 yılında Lamarok ve Treviranus birbirinden habersiz olarak kullanmışlardır. Gerek diğer fen bilimleri gerekse sosyal ve beşeri bilimlerle etkileşim halinde bulunan biyoloji, insanın sağlıklı yaşaması ve türünü devam ettirebilmesi için gerekli bilgi, beceri, araştırma ve uygulamalarla uğraşan, tıp ve sağlık bilimleri için vazgeçilmez ve güvenilir bilimsel temeli oluşturur.

Biyolojinin içerdiği bilimsel bilgiler insanın, yeryüzüne gelişinden bu güne kadar ihtiyaçlarını gidermek için çevresindeki canlı varlıklarla etkileşmesi sırasında elde ettiği bilgiler arasında süzülen, düzene konularak biriktirilen, kuşaktan kuşağa aktarılıp denenerek doğruluğu kanıtlanan ve her geçen gün yeni öğrencilerle miktarı artan gelişip değişebilen ve en son gelişmelere göre en güvenilir sayılan bilgilerdir (Çilenti ve Özçelik, 1991).

Her yüzyıl, biyolojideki gelişmelerin bir bölümüne tanık olmuştur. 17. yüzyıl, fizyoloji ve niceliksel yöntemin uygulanmaya başlandığı dönemdir. 18. yüzyılda deneysel biyolojiye yönelik ilk adımlar atılmış, 19. Yüzyılda ise, önce biyolojide, sonra biyokimya ve genetikte mikroskopla inceleme olanaklarının meyveleri toplanmaya başlanmıştır.

Biyoloji bilimi özellikle son yıllarda büyük gelişmeler göstermiştir. Bilim ve teknolojinin hızla geliştiği günümüzde biyoloji bilimi, 21. yüzyılın bilimi olarak büyük önem kazanmıştır.

Biyoloji bilgisine sahip olmanın bireyin yaşamına getireceği yararlar çevresini tanıma, sağlığını koruma, biyolojik zenginliklerini tanıma ve onlardan yararlanma, canlıların temel yapısını öğrenme olabilir. Çevrenin bozulması ve kirlenmesine ilişkin bilgi ve bilinci geliştirme, araştırma duygusunu ve kişiliğini geliştirme, son gelişmeleri tanıma ve faydalanma biyolojinin yararlarındandır (Tolga, 2000).

Günümüzde biyoloji bilimi, her geçen gün önemi artan bir bilim dalıdır. Bu yüzyılda biyokimya, moleküler biyoloji, tıp, mikrobiyoloji, sistematik ve genetikte sayılmayacak miktar ve genişlikte elde edilen başarılar da bunun göstergesidir.

Biyolojinin, yaşadığımız çevreyi ve canlıları algılamada kazandırdığı etkin dünya görüşü ve çağımızda giderek artan önemi düşünüldüğünde, öğrencilerin bu dersi almamış olmalarının, ülkemiz insanlarının bilimsel düşünce yapısının oluşumunda, ciddi eksiklikler olacağına da belirtisidir.

Yaşadığı çevreye karşı bilinçli, doğayı ve canlıları seven, koruyan bireyler yetiştirmek, bozulmamış bir dünyaya sahip olmak için ön koşuldur. Bu nedenlerle, biyoloji biliminin konuları küçük yaşlardan itibaren öğrenilmeli ve yaşama uygulanmalıdır (Yılmaz, 1998).

Biyoloji öğretimi, öğrencilerin belirlenen hedefler doğrultusunda bu bilim dalındaki temel bilgi ve görüşleri, bunları elde etme yollarını, günlük yaşam pratiğinde kullanabilme yeteneğini geliştirebilmeleri için yapılan çalışmaların tamamını kapsar (Yaman, 1998).

Bugün, Türkiye'deki sorunların % 50'sinden fazla kısmı biyolojik kökenlidir. Bu sorunların temelinde bilgi toplumuna ulaşamama, yeterince ulaşamama ya da geç ulaşma yatmaktadır. Atılan her adımda olayların biyolojik etkisi düşünülebilseydi, nüfus patlamasından, çevre kirliliğinden, kalıtsal hastalıklardan, beslenme bozukluklarından meydana gelen sorunların büyük bir kısmı ortaya çıkmamış olacaktı. Ortamı hem sağlıklı tutmak, hem de gerekli üretimi elde etmek bilinçli bir biyoloji eğitimi gerektirmektedir. Bunun için biyoloji bilimi, eğitim sistemimiz tarafından yaşamın hatta kültürümüzün vazgeçilmez bir ögesi olarak işlenmelidir (Demirsoy, 1993).

2000'li yıllarda biyoteknoloji alanındaki gelişmeler, insanlığın geleceğini değiştirecek boyuta ulaşmaktadır. Bunun yanında tüm dünyayı tehdit eden çevre sorunları ve sağlık alanında bazı hastalıklara çözüm arayışı da diğer temel bilimlerle beraber biyolojinin çözmeye çalıştığı problemlerdir. İnsanlığı çok yakından ilgilendiren bu

konular hakkında gelecek kuşakların bilgilendirilmesi ancak biyoloji eğitimi ile sağlanabilir (Nakipoğlu, 1994).

2.2.1. Genetik Bilimi

Biyolojinin bir dalı olan genetik, canlılardaki kalıtım olaylarını inceler. Bu yüzden genetiğe kalıtım bilimi de denir. Canlılardaki aklınıza gelen yaşamsal özelliklerin tümünün; örneğin insandaki göz, saç, ten rengi, boy uzunluğu, davranışlar ya da en ilkel canlılar olan prokaryotların bir enzimi sentezleyebilme yeteneği gibi kuşaktan kuşağa aktarılmasına kalıtım denir (Sağlam, 2000). Başka bir tanıma göre genetik, organizmaların farklı kuşaklarında ortaya çıkan, fark ve benzerlikleri inceleyen ve bunların anlamını açıklamaya çalışan bilim dalıdır.

Genetik, diğer biyoloji bilim dallarına nazaran, çok genç bir bilim dalıdır. Çünkü genetik bilimi ile ilgili problem ve prensiplerin bilimsel anlamda incelenmeye başlanması, ancak bir asırdan daha kısa bir geçmişe uzanır. Yalnız bu sürede, büyük bir hızla gelişen genetik bilimi, kısa süre içinde modern düzeye ulaşmıştır (Vardar, 1986).

Moleküler genetik ise kısaca "kalıtımın moleküler düzeyde incelenmesi" olarak tanımlanabilir. Böylece moleküler biyolojinin önemli bir bölümünü oluşturan moleküler genetiğin araştırma alanına kalıtım materyali, bu materyalin hücrede gerçekleştirdiği olaylar, hücredeki organizasyonu ve bu materyalde meydana gelebilecek değişiklikler gibi birçok konu girer. Genetiğin bu önemli konularında insanoğlu uzun zamandan beri kafa yormasına rağmen somut bilgiler ancak yakın zamanda ortaya konabilmiştir (Sağlam, 2000).

Nükleik asitler, canlının bütün temel olaylarını yöneten ve kontrol eden, özellikleri kuşaktan kuşağa ileterek, kalıtsal devamlılığı sağlayan moleküllerdir (Özet vd., 2001).

Nükleik asitleri 1869 yılında, İsveçli Biyokimyacı Friedrich Miesher kandaki akyuvar hücreleri ile sperm hücrelerinin çekirdeklerinde bulmuştur. Bu moleküllere, ilk defa hücre çekirdeklerinde görüldüğünden "nükleik asitler" (çekirdek asitleri) adı verilmiştir. Daha sonra yapılan araştırmalarda sitoplazmada ve bazı organellerde (kloroplast, mitokondri) de bulunduğu gözlenmiştir. Nükleik asitler, DNA (deoksiribonükleik asit) ve RNA (ribonükleik asit) olmak üzere iki çeşittir (Karol, 1988; Özet vd., 2001). Nükleik asitler, en basit canlıdan en karmaşığına kadar bütün canlılarda, her hücrede bulunur ve hücrenin başlıca genetik bilgi deposu olup hücreden hücreye, organizmadan organizmaya bilgi taşır. Hücrelerde DNA serbest değildir. Kromatin şeklinde ve bazı proteinlerle birlikte bulunur. Hücre bölünmesi sırasında kromatin, kromozomlar halinde yoğunlaşır (Sağlam, 2000; Solomon et al., 2002)

Genetik bilgiyi taşıyan DNA ve RNA moleküllerinin yapı taşlarını nükleotidler oluşturur. Fosfat, şeker ve purin-pirimidin bazlarından oluşan nükleotidlerin birbirlerine fosfodiester bağlarla bağlanmasıyla nükleik asitler oluşur. Kalıtımın esasını oluşturan DNA molekülünün benzersiz bir yapısı vardır: fosforik asit, deoksiriboz şekeri ve 4 azotlu bazın oluşturduğu 4 tip nükleotidden meydana gelmiş ve çift sarmal yapıda bir moleküldür. Merdivene benzer yapıdaki molekülün basamaklarında pürin: adenin (A) ve guanin (G) ile pirimidin: timin (T) ve sitozin (C) azotlu bazları yer almaktadır (Özer, 2002). DNA'nın çift sarmal yapısında, bir pirimidin (T ve C) karşısında daima pürin (A ve G) yer almaktadır. Bazlardan adenin ile timin arasında iki, guaninle sitozin arasında ise üç hidrojen bağı vardır (Schvaer and Stoltze, 1995; Bulut vd., 2000).

Genetik bilgi yarı-koruyucu bir mekanizmayla eşlenir. DNA, kimyasal ve biyolojik etkenlerle oluşan hasarlarını tamir edebilen, insan vücudundaki tek polimerdir (Özer, 2002; Solomon et al., 2002).

RNA, nükleotidlerin ard arda yerleşmesiyle birleşmiş tek diziden oluşan (DNA'nın tek sarmal zincirinden biri gibi) bir moleküldür. Nükleotid dizisinde şeker ribozdur, azotlu bazlar ise adenin (A), sitozin (C), guanin (G) ve urasil (U) dir. DNA molekülünden farkı Timin yerine Urasil olmasıdır. Yapı ve fonksiyon olarak birbirlerinden ayrılan üç tür

RNA molekülü vardır; ribozomal RNA (rRNA), transfer RNA (tRNA) ve haberci (ulak) RNA (mRNA) (Yelkenci, 2002).

Bir hücrenin nükleik asitlerinin şifrelediği özelliklerin tümüne kalıtsal özellikler adı verilir. Yavru döllere bu özellikler üreme hücrelerindeki kalıtsal bilgi ile aktarılır. Bir özelliği kontrol eden ve yavru döllere aktarılmasını sağlayan; mutasyona uğrayabilen ve bununla fenotipte değişiklik meydana getirebilen, en küçük kalıtsal birime gen denir. Gen, belirli uzunlukta bir DNA parçasıdır ve kromozomlar üzerinde yer alır (William and Cummings, 1996). Genler, daha ayrıntılı bir yaklaşımla replikasyon (kendini eşleme), mutasyon (değişme) ve ekspresyon (transkripsiyon ve translasyon) yeteneğindeki bilgi depolayan ünitelerdir. Her DNA molekülü kalıtsal birimler olan genler taşır ve daha kompleks yapılar olan kromozomları oluşturur (Sağlam, 2000). DNA'nın iki görevi vardır. Birinci görevi replikasyon ile kendini eşlemesidir. Yani hücre bölünmesi hazırlıkları (Interfaz) sırasında DNA kendi kopyasını yapar. İkinci görevi olarak da transkripsiyon ile kendinde kodlanmış olarak bulunan bilgiyi RNA halinde kaydeder. Bu bilgi ribozomlarda tercüme edilerek (translasyon) protein sentezlenmesinde kullanılır. Transkripsiyonun esası, DNA kalıbı üzerinden RNA'nın doğrudan sentezlenmesidir. Böylece DNA'daki bilgi RNA'ya aktarılmış olur (William and Cummings, 1996).

Kromozom, DNA ve proteinlerden oluşmuş, hücre çekirdeği içinde bulunan yoğun ve belirgin cisimciklerdir. Bir kromozomdaki DNA, kendi etrafında bazı proteinlerin de katkısıyla sarmallar oluşturarak yoğunlaşmış tek bir dizidir. Bu DNA'lar üzerinde değişik sayıda gen bulunur (Özer, 2002). Kromozom sayısı belli bir tür için sabittir, yani her tür belirli sayıda kromozoma sahiptir. Örneğin, sirke sineğinde 8, kurbağada 26, farede 42, köpekte 78 kromozom vardır (Sezgin, 2002). İnsandaki bir vücut hücresinde 46 kromozom bulunup, bunların 22 çifti "otozomal" bir çiftide "gonozomal"dır. Dölllenme sırasında annenin yumurtasındaki 23 kromozom, babanın spermdeki 23 kromozomla birleşir. Meydana gelen bu 46 kromozom insanın yaşamında belirleyici rol oynar (Campbell, 1993; William and Cummings, 1996).

Kromozomlarda yer alan ve sayıları 29 bin ile 36 bin arasında olduğu tahmin edilen genlerin (Çırakoğlu, 2002b) oluşturduğu zincir, kişinin göz renginden boyuna, yaşam süresinden yakalanacağı hastalıklara kadar pekçok şeyi programlar. Bu genetik programlar, DNA altünitesi deneni (A, T, C, G) kimyasallarıyla programlanır (Sezgin, 2002).

Genom ise, bir organizmanın bütün DNA'sı, bir başka deyişle, genetik yapısı olarak da ifade edilebilir. Bir gen ortalama 3.000, insan genomu ise 3.164.700.000 nükleotidden (yapıtaşından) oluşmuştur (Çırakoğlu, 2002b).

Populasyon genetiği bireyi değil, populasyonu temel alan genetiğinin bir koludur. Bir genin, bir genotipin ve bir fenotipin populasyon içindeki davranışlarını inceler. Örneğin, Eskişehir'deki insan populasyonunda şeker hastalığı geninin ve bu geni taşıyan insanların sayı ve oranlarını tespit etmek, populasyon genetiğinin konusudur (Bulut vd., 2000). Kısacası, organizmaların tüm populasyonuna genetik ilkelerin uygulanması populasyon genetiği konularını oluşturur (Bozcuk, 2000).

Populasyon genetiğinin yardımıyla, bütün insan gruplarının kalıtsal maddesi göz önünde tutularak, belirli bir kalıtsal faktörün bir populasyonda hangi sıklıkta bulunduğu hesaplanır (Hafner and Hoff, 1990).

2.2.1.1. Genetiğin Tarihi Gelişimi

Genetik biliminin temelleri 19. yüzyıla dayanmaktadır (William and Cummings, 1996; Çırakoğlu, 2002b).

Ancak, Mendel'in 1860'da, kalıtım yasalarını bulmasından uzun zaman önce, insanlardaki basit kalıtsal özellikler bilinmekteydi. Berlin'li Maupertus, 1750'de, ana-babadan çocuğa ve ondan da toruna geçen fazladan parmaklara dikkat çekmiş ve baskın ayrımı vurgulayarak Mendel Yasaları'na öncülük etmiştir (Focus Dergisi, 2000).

1839'da Alman araştırmacılar Schleiden ve Schwann, bütün bitki ve hayvanların, hücre adını verdikleri temel birimlerden meydana geldiklerini öne sürmüşlerdir. Bu hücreler birer zarla çevriliydi ve çekirdek adını verdikleri, zarla çevrili bir cisim içeriyorlardı. En önemlisi, bu hücreler ve çekirdekleri bölünerek iki yeni hücre haline geliyorlar, bu şekilde organizmaların büyümesini sağlıyorlardı (Ayala and Kiger, 1984; Çırakoğlu, 2002b).

Çağdaş genetik bilimi, Gregor Mendel'in (1865) kalıtsal özelliklerin soylar arasında belli kurallara göre ve önceden beklenen bir usulde taşınan birim elemanlarla saptandığını keşfetmesiyle ortaya çıkmıştır (Bozcuk, 2000). Mendel, manastırın bahçesinde bezelyelerle ilgili yaptığı sekiz yıllık çalışmalarını 1866 yılında "Bitki Melezleri İle Çalışmalar" adı altında yayınlamış; fakat ulaştığı sonuçların kabul edildiğini görmeden ölmüştür (Bulut vd., 2000). Bulguları yayınlandıktan 34 yıl, ölümünden 16 yıl sonra (1900'de) "yeniden keşfedilmiş" ve bilim tarihindeki yerini almıştır (Ayala and Kiger, 1984; Bozcuk, 2000).

1869 yılında Frederick Miescher kalıtım materyalini (DNA) hücre çekirdeğinden izole etmeyi başarmış ve bu materyale çekirdekte bulunduğu için nüklein adını vermiştir. Fakat Miescher nükleik asitlerin, kalıtımın temeli olduğunu bilmemekteydi. Daha sonra Alexander Flemming tarafından 1882 yılında kromozomlar tanımlanmıştır. Roux ve August Weissman 1883 yılında kromozomların genetik bilgiyi taşıdığını idda etmişlerdir. Sitologların 1875 yılında mitoz bölünmeyi, 1890'da ise mayoz bölünmeyi açıklığa kavuşturmaları genetikteki diğer önemli adımlardır (Rothwell, 1993; Sağlam, 2000).

Mendel Kuralları yayınlanmasına karşın, ancak 1900 yılında Correns, Tshermak ve De Vries'in birbirlerinden bağımsız olarak bitkilerle yaptıkları çalışmalarla, Mendel'le aynı sonuçlara ulaşmalarından sonra hakettiği değerini bulmuştur. Bu kurallara göre; canlının her özelliği bir faktör (gen) tarafından kodlanır, ancak bu gen değişik şekillerde (alel) olur. Her kalıtsal özellik için her ebeveynden bir adet gen geçer ve

yeni organizmada iki tane olarak bulunur. Bu genler hücre bölünmesi sırasında iki yeni hücreye rastlantısal şekilde dağılırlar (Çırakoğlu, 2002b). Bu bilim adamları Mendel'in hatırasına hürmeten, elde edilen sonuçları "Mendel Kanunları" adı altında toplamışlardır. Mendel Kanunlarının yeniden keşfi sebebiyle 1900 yılı kalıtım biliminin doğum yılı olarak kabul edilmiş ve Bateson 1906 yılında bu genç bilim dalına Genetik adını vermiştir (Oraler, 1990).

Bütün bu bulguların ışığında, Walter S. Sutton, Theodor Boveri ve diğer bilim adamları 1903-1904 yıllarında birbirinden bağımsız fakat paralel çalışmalarla kalıtımın kromozomal teorisini ortaya atmışlardır. Thomas Hunt Morgan, Mendel'in bulgularına ve kalıtımın kromozomal teorisine şüphe ile bakmasına karşın, spesifik bir genin spesifik bir kromozomda olduğunu görmüştür. Bu bulgular, kalıtım faktörlerinin kromozomlarda bulunduğunun önemli delili olmuştur. Kromozomların yapısının ne olduğu ve bu kalıtım faktörlerinin doğası uzun süre saklı kalmıştır (Sağlam, 2000).

En büyük gelişmelerden biri, 1944'de Avery, McLeod ve McCarty'nin kimyasal olarak oldukça basit uzun zincirli nükleik asitin (deoksiribonükleik asit, DNA) bakterilerde genetik bilgiyi taşıdığını göstermeleri ile elde edilmiştir. Uzun yıllar önce F. Griffith (1928), başka bir pnömokok suşundan elde edilen hücre ekstresi ile "transforme eden eleman" pnömokok bakterilerinde kalıcı değişikliklerin (genetik) indüklenebileceğini gözlemiştir. Avery ve arkadaşları bu transformasyon elemanının DNA oluşturduğunu göstermişlerdir. Hershey ve Chase 1952'de genetik bilginin sadece DNA ile taşındığını kanıtlamışlardır. Bu bilgiyle, DNA yapısıyla ilgili sorular öncelik kazanmıştır (Passarge, 2000).

Avery'nin çalışmalarını yürüttüğü yıl, moleküler genetiğin doğum yılı olarak da kabul edilir. Sonraki yıllarda DNA'nın duplikasyonu ve çift heliks yapısının belirlenmesi ve genetik bilginin iletilmesi gibi önemli hususlar, DNA'yı moleküler biyolojik araştırmalarda ön plana çıkarmıştır (Miram and Scharf, 1994)

Moleküler biyoloji ve genetik çağını açan en önemli buluşta 1953 yılında Watson ve Crick tarafından yapılmıştır. Bu iki genç araştırmacı "Nature" dergisinde yayınladıkları kısa makalelerinde DNA molekülünün çift sarmal yapısını açıklamışlardır. DNA üzerindeki genetik bilgilerin bir hücreden diğerine, bir kuşaktan bir sonrakine nasıl geçtiğini (kalıtımı) açıklayan bu buluş, moleküler biyoloji araştırmalarının ivmesini arttırmıştır (Çırakoğlu, 2002b). Yazarların, bu yeni yapının genetik açıdan önemini kavramış oldukları, makalenin son cümlesi olan "öne sürmüştüğümüz özgül eşleşmenin genetik materyal için olası bir kopyalanma mekanizmasını çağrıştırdığı dikkatimizden kaçmamıştır" şeklindeki ifadelerinden anlaşılmaktadır (Watson 1968; Crick 1988) (Passarge, 2000).

Aynı yıllarda (1950'lerin sonu) Matthew Meselson ve Franklin Stahl DNA'nın replikasyonunda bazı hipotezler ortaya atmışlar ve bunun semikonservatif olduğunu bulmuşlardır. Bundan sonra moleküler genetikte çok önemli gelişmeler yaşanmıştır. 1961'de François Jacob ve Jacques Monod, Pasteur Enstitüsü'nde kalıtım faktörü olan genlerin moleküler düzeyde ifadesini operon modeli ile açıklamışlardır. 1965 yılında nükleik asitlerin ilk sekans (dizi) analizleri yapılmıştır. 1968-70 yıllarında Arber, Meselson ve Smith tarafından bakterilerde "restriksiyon endonükleazları" (nükleik asit zincirini belirli yerlerinden koparan) adlı bir grup enzim keşfedilmiştir (Sağlam, 2000).

1970 yıllarında, araştırmacılar DNA'nın bir canlıdan kesilerek diğer canlıya yerleştirebileceklerini, böylece rekombinant DNA teknolojisini bulmuşlardır. Bu şekilde insülin, hormon, interferon ve TPA (doku plasminogen aktifleştirici) gibi ilaçları tıp dünyasına sunmuşlardır. İnsan gen terapisi yöntemiyle genleri hasarlı olan veya eksik olan fertlere gen nakli gerçekleştirilmiştir (Rothwell, 1993; Campbell, 1993; William and Cummings, 1996; Okumuş, 2002).

1975-1977 yıllarında Sanger-Barell ve Maxam-Gilbert ikilileri hızlı DNA dizi analizi yöntemlerini geliştirmişlerdir. 1982'de ise ilk kez bir memeli hayvan hücresine gen aktararak transgenik yüksek canlı geliştirilmiştir (Çırakoğlu, 2002b).

1985 yılında “polimeraz zincir reaksiyonun” (PCR) geliştirilmesiyle de bugün herkes tarafından bilinen DNA testleri, klonlama, gen cerrahisi gibi kavramlar hayatımıza girmiştir (Campbell, 1993; William and Cummings, 1996).

1989 yılında Alec Jeffreys, DNA parmak izi terimini tanıtmış ve bu yöntem cinayet vb. olaylarda kullanılmıştır.

1990 yılında ilk gen yer değiştirme gerçekleştirilmiştir. Normal ADA geninin RNA kopyası retrovirüs vasıtasıyla dört yaşındaki bir kız çocuğunun T hücrelerine nakledilmiş ve bu uygulamayla bağışıklık sistemi çalışmaya başlamıştır (Okumuş, 2002).

1997 yılında Dr. Wilmot ve ekibi memeli bir hayvanın (koyun) kopyasını yapmayı başarmıştır. Yetişkin bir koyundan alınan vücut hücresinin çekirdeği, başka bir koyuna ait çekirdeği alınmış yumurtaya yerleştirilmiş ve bilinen “tüp bebek” yöntemiyle yeni bir yavru (Dolly) elde edilmiştir (Bozcuk, 2000; Bulut vd., 2000; Börü vd., 2001; Solomon et al., 2002).

Bu önemli gelişmelerin devamında yaşamın temelini ve insanın genetik yapısını aydınlatılabilmek amacıyla 1990’da “İnsan Genom Projesi” başlatılmış ve 2001 yılında 3.200.000.000 nükleotidden (yapıtışından) oluşan insan genomu ana çizgileriyle açıklanmıştır. Özellikle son yıllardaki gelişmeler, genetiğin yaşamımıza yoğun şekilde girmesine neden olmuştur. Tıptan tarıma, çevre mühendisliğinden enerjiye kadar yaşamın her alanında genetikten yararlanılır duruma gelinmiştir (Çırakoğlu, 2002b).

Açıkça görülebilir ki moleküler genetiğin tarihçesi burada noktalanmayacak ve 21. yüzyılda da biyolojinin bu önemli dalı, davranış genetiği alanıyla birlikte çok büyük aşamalar kaydedecektir (Sağlam, 2000).

2.2.1.2. Türkiye'de Genetiğin Gelişimi

Genetik biliminin Türkiye'de gelişimi oldukça yenidir. Çalışmalar, 1950 yıllarından sonra sitogenetik, biyometri, populasyon genetiği, mutasyon genetiği alanında başlamıştır. 1978'li yıllarda genetik sahasında çalışanlar biraraya gelmek için faaliyetlerde bulunmuşlar ancak faaliyet devam etmemiştir. Çalışmalar TÜBİTAK desteğiyle sürmekte olup, Üniversitelerde dış ülkelere görevlendirilen elemanların 1985 yıllarından sonra dönerek yeni teknikleri uygulamalarıyla sitegenetik ve moleküler genetik sahasında ilerlemeler olmuştur. Bu arada Üniversiteler kendi bünyelerinde merkez laboratuvarları kurma yoluna gitmişlerdir. İstanbul Üniversitesinde BİYOGEN ve Atatürk Üniversitesindeki Biyoteknoloji Merkezi buna örnektir. Son zamanlarda RFLP, RAPD, PCR, in-situ melezleme, izozyme, PAGE gibi metodlar DNA ve proteinler üzerinde uygulanmaktadır. Çalışmalarda yeni tekniklerin bulunmasından ziyade metodların pratiğe uygulanması ağırlık kazanmıştır (Arda, 2000; Okumuş, 2002).

2.2.1.3. Genetiğin Uygulama Alanları

Biyolojideki son gelişmeler, ana-babadan geçen bazı genetik bozuklukların düzeltilebileceği ümidini uyandırmıştır. Bu konuda yapılan çalışmalar "Genetik Mühendisliği" adını almakta ve bütün dünyada ilgiyle izlenmektedir. Artık biyologlar, canlının genetik yapısında istenen bazı değişiklikleri yapabilecek teknolojiye ulaşmışlardır. Bütün bunlar bize, biyoloji biliminin insanlık alemi için ne kadar önemli olduğunu göstermektedir (Güven vd., 1991).

Genetik mühendisliğin temelini, biyolojik yapıların gen düzeyindeki ıslahı oluşturur. Islah, istenmeyen özelliklerin ayıklanıp amaca yönelik olanların biraraya toplanması ya da canlının kendi yapısında bulunmayan bir özelliği başka bir canlıdan nakil yoluyla kazanmasıdır. Bu yararlı özellikler, gelecekte insanların genomunda toplanırsa, yaşlanma süreci geciktirilebilir, daha üstün zekalı bireyler yetiştirilebilir.

Zararlı genlerin ayıklanmasıyla da akdeniz anemisi, diyabet, fenil ketonüri vb. birçok kalıtsal hastalık tarihe karışabilir (William and Cummings, 1996; Bulut vd., 2000; Solomon et al., 2002).

Genetik mühendisliğinde, özellikle rekombinant DNA teknolojisinde son onbeş yıl içinde yapılan gelişmeler biyoteknolojik yöntemlerin her alanda daha yaygın ve etkin kullanımına yol açmıştır (Kargı, 1998; Arda, 2000).

Gen teknolojisi özellikle tıp, kimya endüstrisi, tarım ve çevre alanlarında birçok fayda sağlamaktadır. Çizelge 2.1.'de, gen teknolojisi kullanılarak elde edilen, insandaki bazı genetik ürünlere örnekler verilmiştir.

Çizelge 2.1. Gen Teknolojisi yoluyla elde edilen, insandaki genetik ürünler (Miram and Scharf, 1994).

Ürün	Etki
β – Endorfin	Ağrıları dindirir.
Faktör VIII	Kan pıhtılaşmasını düzenler.
Urokinase	Kan pıhtılarını çözer.
Süperoksid Dismutaz	İltihaplanmayı inhibe eder.
Tümör Nekroz Faktörü	Tümör hücrelerinin büyümesini bloke eder.
Parathormon	Kalsiyum metabolizmasını düzenler.
Somatostatin	Büyüme hormonunun üretimini düzenler.

Günümüzde ulaşılan bilim ve teknoloji düzeyinde bazı kalıtsal hastalıkların bir “kader” olmadığı söylenebilir. Örneğin, Down sendromu, bir kez ortaya çıktıktan sonra, düzeltilemez bir kalıtsal bozukluktur. Ancak ortaya çıkmaması için bazı önlemler de alınabilir. Bu kalıtsal bozukluk, zamanında saptanabildiği ölçüde engellenebilir.

İster Down sendromu ister başka bir nedenle olsun özürlü bir çocuğa sahip olmak, aileyi zafere ya da trajediye götürebilir. Zafere giden yol sabır ve emek isteyen bir yol

olmakla birlikte, çocuğu olduğu kadar anne ve babayı da farklı bir biçimde, ama yeniden yaratabilir. Trajediye giden yol ise, yaşanan düş kırıklığıyla baş edemeyerek herşeyin yok sayıldığı bir noktada başlar. Özürlü bir çocuğa sahip “olmak ya da olmamak”, tek başına bir “şans” meselesi değildir. Çünkü, daha önce bahsedildiği gibi, günümüzde ulaşılan bilim ve teknoloji düzeyi bize, bazı kalıtsal özür nedenlerinin yaygınlığını önleme olanağını da sunmaktadır (Köküöz, 1995).

Uzun (2000) doktora çalışmasında, beyaz ırk popülasyonunda en sık rastlanan, ölümcül ve kalıtsal bir hastalık olan Kistik Fibröz’ün tedavi yöntemlerini araştırmıştır. Köklü tedavinin ancak gen tedavisiyle mümkün olacağı ve bu hastalığın gen aktarımı yoluyla tedavi olabilecek aday hastalıklar arasında olduğu sonucuna varmıştır.

Kanser, tek bir genetik hasara bağlı olmasa da özünde genetik bir hastalıktır (William and Cummings, 1996; Bozcuk, 2000).

Kanser, ölüm nedenleri arasında gelişmiş ülkelerde ilk, gelişmekte olan ülkelerde ikinci sırada yer almaktadır. Geçtiğimiz 30 yıl içinde, kanser genetiği ve biyolojisi alanlarında gerçekleştirilen bilimsel çalışmalarla, kanserleşmeye yol açan genetik bilgi değişikliklerinin –mutasyon- birçoğu çözülmüş olup, aynı zamanda bu genetik değişikliklerin kanserli hücrelere ne gibi yeni özellikler kazandırdıkları da belirlenmiştir. Bu gelişmelerin doğal bir sonucu olarak, kansere yatkın bireylerin DNA incelemeleriyle belirlenmesi, kanserin erken tanısı, kanserden korunma ve özellikle de kanserin tedavisi konularında yepyeni yaklaşım ve yöntemler geliştirilmiştir (Yakıcıer ve Öztürk, 2002).

Şüphesiz insan hayatının devamında evcil hayvanlar kadar kültür bitkilerinin de rolü büyüktür. Bilindiği gibi, insan hayatının zorunlu ihtiyaçlarının devamlı temin edilebilmesi, doğadaki diğer canlı varlıkların devamlılığı ile çok ilgilidir. Çünkü insan hayatının sürekliliği hayvansal ve bitkisel ürünlerin sağlanmasıyla mümkündür. Bundan dolayı da kendi kuşaklarının daha iyi bir konumda olması için, daha bol, daha iyi ürün veren evcil hayvan ile kültür bitkisi çeşitlerini elde etmek, onları üretmek

herzaman insanların en büyük istekleri olmuştur. Genel anlamda bitkisel ve hayvansal ürünlerin değerlendirilmesi ile uğraşan tarımcılar için ise daha iyi, daha bol ve amaca daha uygun ürün elde etmek en büyük gayedir. Modern genetik biliminin ortaya koyduğu delil ve neticeler, isteğe en uygun canlı bireylerin deneysel olarak elde etme imkanları yönünden büyük fayda ve kolaylıklar sağlamışlardır. Genetik biliminin ışığı altında isteğe en uygun bireylerin elde edilebilmesi imkanının anlaşılmasıyla, genetik biliminin uygulamasında çok geniş ufuklar açılmış ve insanoğlu bu uygulamada üst düzeyde faydalanma yoluna başvurmuştur. Bu sayede beklenenin üstünde sonuçlar alınmış ve gerek bitki dünyasında, gerekse hayvanlar aleminde insanların istek ve amaçlarına daha uygun yeni formlar elde edilmiştir. Daha fazla mahsul veren, hastalıklara daha dayanıklı, soğuğa ve kuraklığa daha toleranslı tahıl bitkileri, daha iri, daha lezzetli meyve veren ağaç tipleri, daha fazla süt veren hayvan ırkları vb. elde edilmiş ve insanın hizmetine sunulmuştur (Vardar, 1986).

Üründe kalite ve verimin artırılması çok eskiden beri üzerinde durulan bir konu olup, tarihçesi milattan önceki yıllara dayanmaktadır. Bilimdeki hızlı gelişmeler, DNA'nın çözümlenmesi ile ihtiyaçların karşılanmasında oldukça geniş bir imkana sahip olduğumuzu göstermiştir. Nitekim, son 10-12 yılda gen transferleri hızlanmış, istenilen olumlu özellikleri taşıyan genlerin aktarımı ile istenilen özellikte yeni gıda kaynakları üretilebilmiştir.

Çevre şartlarının bozulması, ekilebilir alanların azalması, tarımsal zararlıların neden olduğu kayıplar artan nüfusun beslenmesinde mevcut kaynakların yetersiz kalacağını göstermektedir. Oysa rDNA (rekombinant DNA) teknolojisi ile, bitkilerde biyolojik direncin artırılması, ekstrem çevre şartlarına uyum, allerjen ve toksik maddelerin kontrolü, gıdaların raf ömrünün uzatılması, gıda bileşenlerinde yapılacak değişikliklerle gıdalara arzulanan beslenme özelliklerinin kazandırılması gibi faydalar sağlanabilecektir (Çetin ve Aydın, 2001).

Genetik mühendisliği yöntemleri son zamanlarda çevre mühendisliğinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle, parçalanması zor bileşiklerin (aromatikler,

pestisidler, polimerler) parçalanmasını sağlayan enzimlerin sentezini arttırmak için genetik olarak değiştirilmiş organizmalar geliştirilmiştir (Kargı, 1998).

Son yılların en önemli gelişmelerinden biri de, 1997 yılında bütün dikkatleri üzerine çeken, Dr. Wilmut ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen koyun kopyalama olayıdır. Dr. Wilmut ve arkadaşları, Şubat 1997'de, bilimsel ve popüler dünyayı çok heyecanlandıran bu genetik kopyalamayla ilgili bulguları "Nature" dergisinde yayınlamışlardır. Dolly'nin gen annesi denebilecek koyunun memesinden bir hücre alınmaktadır. Başka bir koyundan (yumurta annesi) döllenmemiş bir yumurta alınarak laboratuvar tüpünde canlı tutulmaktadır. Birinci koyundan gelen meme hücresinin genetik materyali ile ikinci koyundan alınan, genetik materyali boşaltılmış yumurta hücresi elektrik şokla füzyon yaptırılıp birleştirilmektedir. Yumurtanın içindeki bazı moleküller, meme hücresinin genlerini embriyo üretmeye programlamaktadır. Bu aşamada embriyo, üçüncü bir koyunun (kuluçka anne) rahmine yerleştirilmektedir. Daha sonra gebe kalan koyun, doğumla bir kuzu (Dolly) dünyaya getirmekte; bu da meme hücresini veren gen annesinin bir kopyası olmaktadır (Bozcuk, 2000; Bulut vd., 2000; Solomon et al., 2002).

Bu koyunun üç annesi olup babası bulunmamaktadır. Belki daha önceki yıllarda uygulanan tüp-bebek yöntemleri, belki de 1993'de 53 yaşındaki bir italyan kadının kendi gelininin yumurtası ve oğlunun spermeleriyle dölenen embriyoyu rahminde taşıyarak torununu doğurması gibi gözlem ve haberler yüzünden Dolly insanları beklenenden daha fazla heyecanlandırmıştır (Bozcuk, 2000).

Klonlama ya da genetik olarak benzer organizmanın üretimi ilk kez havuç bitkisinde başarılmıştır. Klonlama işleminde havuç kök hücreleri yeni bitki oluşturmak üzere kullanılmıştır. Bitki klonlama teknolojisindeki bu başarılar, 1952'de kurbağalardaki klonlamaya kadar devam etmiştir. 1970'lerde fare ve 1973'de sığır klonlaması olmuştur. Bu çalışmalar, daha iyi verim elde etmek amacıyla insanlık yararına gerçekleştirilmiştir. Gen teknolojisiyle biyoteknolojideki ilerlemeler zararlılara ve soğuğa dayanıklı bitki türleri, daha çok üreyebilen ve gelişkin çiftlik hayvanları üretiminde başarılı olmuştur. Genetik olarak farklı domates türleri, rafta kalma süresi

uzun olan varyetelerin gelişmesini sağlamıştır. 1990'lı yıllarda Amerika'da daha da ileri gidilerek İnsan Genom Projesi gündeme getirilmiş ve insan genlerinin tüm haritasının yapılması planlanmıştır. Bu projenin yaklaşık değeri yılda 200 milyon dolar olup 2005 yılında bitirilmesi planlanmaktadır. Cystic fibrosis, orak şekilli hücre anemisi ve Huntingon's chorea gibi birçok hastalık için DNA kodları kromozomlarda yer alan özel bölgelerde kodlanmış olduğu bu sayede bulunmuştur (Okumuş, 2002).

İnsan Genomu Projesinin temel amacı, tüm insan genomunun dizisini ve bütün genlerini belirleyerek bir başvuru kaynağı oluşturmaktır. Bunun yanısıra diğer organizmaların da genom dizilerini belirleyerek insan genomuyla karşılaştırmak, bunun gerçekleştirilmesi için yeni teknikler geliştirmek ve elde edilecek bilgileri tarım, sağlık, çevre, enerji gibi alanlarda değerlendirmektir (Campbell, 1993; Çirakoğlu, 2002b; Solomon et al., 2002).

İnsan Genomu Projesinin en çarpıcı verileri, insan gen sayısının beklenenin 1/3'ü kadar; yani 35 000 dolaylarında olduğunu göstermesidir (Çirakoğlu, 2002b).

Moleküler ve hücre biyolojisindeki devrim sonucunda, tıp ve halk sağlığı alanlarında teşhis süreci hız kazanmıştır. Bugün yepyeni bir çığır açan genom araştırmaları, ağırlığı hastalığın teşhisi ve tedavisinden, erken öngörüye kaydıracaktır. Böylece hastalık, belirtiler başlamadan önce kontrol altına alınabilecektir (Dünya Sağlık Raporu, 1998).

İnsan Genomu Projesinin beklenen getirileri aşağıdaki gibidir:

Moleküler Tıp

- Tanı yöntemlerinin geliştirilmesi
- Hastalıklara genetik yatkınlığın belirlenmesi
- Genetik yapıya özgü ilaçlar geliştirilmesi
- Gen tedavisi yöntemlerinin geliştirilmesi

Bakteri Genetiği

- Hastalık yapıcı bakterilerin (patojenlerin) kolay ve hızlı saptanması

Çevre ve Enerji

- Yeni enerji kaynaklarının geliştirilmesi
- Çevre kirleticilerin saptanması ve kontrolü
- Biyolojik ve kimyasal ajanlara karşı korunma yöntemlerinin geliştirilmesi
- Zehirli atıkların güvenli şekilde etkisiz hale getirilmesi

Risk Değerlendirmesi

-Radyasyon ve toksik ajanların kanserojen ve diğer zararlı etkilerinin, mekanizmalarıyla birlikte aydınlatılması

Biyoarkeoloji, Antropoloji, Evrim ve Tarih

- Evrimin moleküler düzeyde gösterilmesi
- Değişik toplumların göç yollarının ve akrabalıklarının araştırılması
- Y kromozom mutasyonlarının incelenmesiyle erkek dağılımının ve göçlerin araştırılması

DNA Tanımlama

- Adli tıpta suçluların belirlenmesi
- Kan bağlarının saptanması
- Çevre kirleticisi bakteri ve benzeri organizmaların saptanması
- Organ nakillerinde doku uyumunun kesin şekilde saptanması
- Soy ağaçlarının geliştirilmesi

Tarım, Hayvancılık ve Biyoişlem

- Kuraklığa, zararlılara, hastalıklara dirençli bitkilerin geliştirilmesi
- Daha sağlıklı ve kaliteli çiftlik hayvanlarının geliştirilmesi
- Besin değeri yüksek ürünlerin geliştirilmesi
- Biyopestisitlerin üretilmesi
- Yenebilir aşular üretilmesi (meyve ve sebze içinde)
- Çevre temizlemede kullanılacak ağır metal toplayıcı bitkiler geliştirilmesi (Çırakoğlu, 2002c).

Milli Eğitim Bakanlığı Şubat 1998 tarih ve 2485 sayılı Tebliğler Dergisinde yer alan, liselerimizde verilen biyoloji derslerinin genel hedeflerinden genetikle ilgili olanlar aşağıdaki gibidir:

1. Genetik mühendisliği yöntemlerinin kullanım alanlarını kavrayabilme.
2. Canlıların moleküler yapılarını kavrayabilme.
3. Canlılığın temel birimi olan hücrede gerçekleşen biyolojik olayları kavrayabilme.
4. Canlılarda birçok biyolojik olayın denetimini sağlayan bilgi taşıyıcı molekülleri kavrayabilme.
5. Toplum ve ailesinde zararlı olabilecek kalıtsal özelliklerin tedbirlerini zamanında alabilme.
6. Genetik Mühendisliği konusundaki son gelişmeleri izleyebilme.

Yaşantımızla bu kadar iç içe ve hayatımızı bu denli yakından ilgilendiren genetik bilimi, aynı oranda bu bilimin konularını bilmemizi gerektirmektedir. Bu önemli bilgilerin, halkın büyük kesiminde yer edinmesi, okulda verilen eğitimle başlayacak ve insan ömrü boyunca tecrübelerle devam edecektir. Bu bilgilerin verilmesi ancak ilk ve orta öğretimde oluşturulacak uygun program, koşul ve yöntemlerle gerçekleştirilecek genetik öğretimi ile mümkün olacaktır. Nitelikli bir genetik öğretimi ise, eğitimin genel amaçlarına ulaşıldığı oranda gerçekleşecektir.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Yöntemi

Orta öğretim kurumlarında genetik konularının ne derecede yer aldığını belirlemek amacıyla ders kitapları ve ders programları incelenmiştir. Öğrencilerin genetik konularındaki başarı düzeylerini belirlemek için bir başarı testi hazırlanmıştır. Genetiğe olan ilgilerini, genetik konularını ne ölçüde öğrendiklerini düşündüklerini ve genetik konularıyla ilgili laboratuvar deneylerini işleme biçimlerini tespit etmek için de bir anket formu hazırlanmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, Ankara'daki çeşitli orta öğretim kurumlarında öğrenim görmekte olan lise son sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklemini, 2001-2002 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde, Ankara'daki orta öğretim kurumlarında öğrenim gören 160 lise son sınıf, fen bölümü öğrencisi oluşturmaktadır. Örneklem seçilecek okullar, basit rastgele örneklem yöntemiyle tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerle ilgili bilgiler Çizelge 3.1., 3.2. ve 3.3.'de sunulmuştur.

Çizelge 3.1.'de görüldüğü gibi araştırmaya, Çankaya Dikmen Lisesi, Bahçelievler Deneme Lisesi ve Gazi Çiftliği Lisesi'nden 22 (% 13,75); İncirli Lisesi ve Kayabeyazıtöğlü Lisesi'nden 20 (% 12,5); Alparslan Lisesi, Kılıçarslan Lisesi ve Mustafa Kemal Lisesi'nden de 18 (% 11,25) öğrenci katılmıştır.

Çizelge 3.1. Örneklemi oluşturan öğrencilerin okullara göre dağılımı

Okul adı	Öğrenci sayısı (n)	Yüzde (%)
Çankaya Dikmen Lisesi	22	13,75
Bahçelievler Deneme Lisesi	22	13,75
İncirli Lisesi	20	12,50
Kayabeyazıtöğlü Lisesi	20	12,50
Alparslan Lisesi	18	11,25
Kılıçarslan Lisesi	18	11,25
Gazi Çiftliği Lisesi	22	13,75
Mustafa Kemal Lisesi	18	11,25
Toplam	160	100

Çizelge 3.2.'de görüldüğü gibi araştırmaya katılan 160 öğrencinin 84'ü (% 52,5) kız ve 76'sı (% 47,5) erkektir. Araştırmada cinsiyetin de önemli olabileceği düşünülerek, öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılımı da dikkate alınmıştır.

Çizelge 3.2. Öğrencilerin cinsiyet durumları

Cinsiyet Durumu	Öğrenci Sayısı (n)	Yüzde (%)
Kız	84	52,5
Erkek	76	47,5
Toplam	160	100

Çizelge 3.3.'den de anlaşılacağı gibi öğrencilerin çoğunluğu (% 91,87) 17 ve 18 yaşları arasındadır. Öğrencilerin % 8,13'ü ise 16 ve 19 yaşlarındadır.

Çizelge 3.3. Öğrencilerin yaş durumları

Yaş durumu	Öğrenci Sayısı (n)	Yüzdesi (%)
16	9	5,63
17	78	48,75
18	69	43,12
19	4	2,50
Toplam	160	100

3.3. Veri Toplama Araçları

Orta öğretim kurumlarında öğrenim görmekte olan fen bölümü öğrencilerinin genetik konularındaki başarı ve ilgi durumlarını değerlendirebilmek amacıyla, öğrencilere uygulanmak üzere araştırmacı tarafından bir başarı testi hazırlanmış ve bir anket formu geliştirilmiştir (Ek 1 ve Ek 2).

Başarı testi ve anket formu hazırlanırken lise ders programları ve kitapları incelenmiş, konuyla ilgili kaynak taraması yapıldıktan sonra bazı kitap, araştırma, anket taslaklarından ve uzman görüşlerinden faydalanılmıştır.

Başarı testi, lise 1, 2 ve 3 öğrenim süresi boyunca işlenen Biyoloji, Sağlık Bilgisi ve genetikle ilgili bilgi içeren diğer derslerdeki genetik konularını kapsayacak şekilde hazırlanmış ve 30 sorudan oluşturulmuştur (Ek 1).

Anket formu 4 bölümden oluşmaktadır:

I. Bölümde kişisel bilgiler yer almakta, öğrencilere yaşları ve cinsiyetleri sorulmaktadır.

- II. Bölümdeki sorular, öğrencilerin genetiğe olan ilgilerini belirlemek amacıyla sorulmuştur. Bu bölüm, dercelendirmeli tipte toplam 29 sorudan oluşmuştur.
- III. Bölümde öğrencilerin, genetik derslerinde kendilerini yeterli bulma durumları araştırılmıştır. Bu bölüm, dercelendirmeli tipte toplam 25 sorudan oluşmaktadır.
- IV. Bölümdeki sorular, genetik konularındaki deneylerin işleniş biçimini tespit etmek amacıyla sorulmuştur. Bu bölüm, dercelendirmeli tipte toplam 7 sorudan oluşmaktadır (Ek 2).

3.4. Araçların Güvenirliği

Araçlar hazırlanırken, lise 1, 2 ve 3 öğrenim süresi boyunca işlenen Biyoloji, Sağlık Bilgisi ve genetikle ilgili bilgi içeren diğer derslerdeki genetik konularını kapsayacak şekilde olmalarına dikkat edilmiştir. Başarı testi öncelikle 50 sorudan oluşturulmuştur. Hazırlanan araçların ön uygulaması Ankara Dikmen Lisesi'nde yapılmıştır. Ön test değerlendirmesine bağlı olarak yapılan test geliştirme çalışmaları sonunda başarı testi, 30 soruyla son halini almıştır. Aynı şekilde, anket formlarının da ön denemesi değerlendirildikten sonra uzmanlara gösterilip kapsam ve görsellikle ilgili görüşleri alınmış ve ankete son hali verilmiştir.

Başarı testinin güvenilirliği Kuder–Richardson 21 formülü ile hesaplanmıştır. Anketin güvenilirliğini belirlemek için de Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ve ölçekler, çizelge 3.4'de yer alan oranlarda güvenilir bulunmuştur.

Çizelge 3.4. Ölçeklerin iç tutarlık katsayılarının bölümlere göre dağılımı

Ölçekler	İç tutarlık katsayısı
Bölüm II	0,87
Bölüm III	0,93
Başarı testi	0,83

Çizelge 3.4'den de anlaşılacağı gibi ilgi ölçeğinin güvenirlik katsayısı 0,87, öğrenme derecesi ölçeğinin 0.93 ve başarı testinin güvenirlik katsayısı da 0.83'dür.

3.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Toplanan verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde Sosyal Bilimler İçin Paket Program (SPSS) kullanılmıştır. Başarı testlerinden ve anketlerden elde edilen, bütün bireylere ait veriler bilgisayara girilmiş ve gerekli analizler yapılmıştır.

Öğrencilerin genetik başarı testi puanları, her doğru soru için bir puan olmak üzere 30 üzerinden hesaplanmıştır. İlgili ölçeği hesaplanırken, "çok ilgilenirim" 5, "ilgilenirim" 4, "kararsızım" 3, "ilgilenmem" 2 ve "hiç ilgilenmem" diyen öğrenciye 1 olmak üzere puanlar verilmiş ve her öğrenciye ait bir puan elde edilmiştir. Öğrenme derecesi ölçeğinde de aynı şekilde "çok iyi öğrendim" 5, "iyi öğrendim" 4, "kısmen öğrendim" 3, "az öğrendim" 2 ve "hiç öğrenmedim" 1 olmak üzere puanlar verilip gerekli hesaplamalar yapılmıştır.

Öğrenciler, ilgi ölçeğinden aldıkları puana göre yüksek, orta ve düşük ilgi düzeyi olmak üzere üç gruba; "Genetikle ilgili konuları biyoloji kitaplarından ve ders programlarından ne derecede öğrendiklerini" belirlemek için uygulanan ölçekten aldıkları toplam puana göre yüksek, orta ve düşük öğrenme düzeyi olmak üzere üç gruba ve biyoloji dersi genetik konularındaki deneylerin işleme biçimine göre uygulamalı işleyen grup, teorik işleyen grup ve hiç işlemeyen grup olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Bu gruplar arasında, genetik başarı testinden aldıkları puanlar açısından ortalamalar arası farkı test etmek için verilere tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Fark var ise, farkın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak için Scheffe testi, gruplara ait varyansların eşit olduğu varsayımını test etmek için de Levene istatistiği (varyansların homojenlik testi) sonuçlarına bakılmıştır.

4. BULGULAR

4.1 Genetik Konularının Orta Öğretim Biyoloji Programındaki Yeri

Bu bölümde, orta öğretim biyoloji programlarında genetik konularına ne derecede yer verildiğine ilişkin inceleme sonuçları ve değerlendirmeler bulunmaktadır.

Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu'nun 23.12.1997 tarih ve 169 sayılı kararı ile kabul edilen ve Şubat 1998 tarih ve 2485 sayılı Tebliğler Dergisinde yayınlanan Lise Biyoloji Dersi Öğretim Programına göre hazırlanan Biyoloji kitaplarında yer alan genetik konuları ve genetikle ilgili bilgilere dolaylı olarak yer verilen konular aşağıda verilmiştir.

Lise 1 biyoloji ders kitabındaki genetik konuları;

Bölüm III: Canlıların Temel Bileşenleri

-Nükleik Asitler

-Nükleik Asitlerin Yapısı

Bölüm IV: Canlılığın Temel Birimi Hücre

-Çekirdek

-Çekirdekçik

-Kromatin ve Kromozomlar

-Hücre Bölünmesi

-Mitoz Bölünme

-Mayoz Bölünme

Lise 1 biyoloji ders kitabında bazı konularda genetikle ilgili bilgilere dolaylı olarak yer verilmiştir.

Lise 1 biyoloji ders kitabında, genetikle ilgili bilgilere dolaylı olarak yer verilen konular;

Bölüm I: Bir Bilim Olarak Biyoloji

-Biyolojinin Konusu

- Biyolojinin Tarihi Gelişimi
- Biyolojinin Alt Bilim Dalları
- Biyolojik Uygulama Alanları
- Hemofilide Gen Mühendisliği (Okuma Parçası)
- Bölüm II: 2000'li Yılların Bilimi Biyoloji
- Biyolojinin Önemi
- Biyolojinin Geleceği
- Biyoloji Bilimindeki Gelişmelerin İnsanlığa Katkıları
- Bakteriler Bilimin Emrinde (Okuma Parçası)
- Bölüm III: Canlıların Temel Bileşenleri
- Karbonhidratların Yapı ve Görevleri
- Proteinlerin Kimyasal Yapıları
- Bölüm IV: Canlılığın Temel Birimi Hücre
- Hücrenin Yapısı ve İşlevleri
- Ribozom
- Mitokondri
- Plastidler
- Prokaryot ve Ökaryot Hücreler
- Bölüm V: Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması
- Virüslerin Genel Özellikleri
- Virüslerin Çeşitleri
- Virüslerin Önemi ve İnsan Sağlığı İle İlişkisi
- Bakterilerin Genel Özellikleri
- Bakterilerin Biyolojik, Ekonomik Önemi ve İnsan Sağlığı İle İlişkisi
- Biyolojik Çeşitlilik (Okuma Parçası)
- Bölüm VI: Ekoloji "Dünya Ortamı ve Canlılar"
- Radyasyon (Börü vd., 2001)

Lise 2 biyoloji ders kitabında, genetikle ilgili hiçbir konu başlığı bulunmamaktadır. Ayrıca, kitaptaki diğer konularda da genetikle ilgili hiçbir bilgiye yer verilmemiştir (Sucu vd., 2001).

Lise 3 biyoloji ders kitabındaki genetik konuları;

Bölüm IV: Genetik Bilgi Taşıyan Moleküller

- Nükleik Asitlerin Bulunuşu ve Önemi
- Nükleik Asitlerin Temel Yapı Taşları
- Nükleik Asit Çeşitleri
 - DNA'nın Yapısı, İşlevleri ve Kendini Eşlemesi
 - RNA'nın Yapısı, Çeşitleri ve İşlevleri
- Genetik Şifre
- Protein Sentezi

Bölüm V: Kalıtım

- Genetik Nedir?
 - Olasılık İlkeleri ve Uygulamaları
 - Mendel İlkeleri ve Uygulamaları
 - Monohibrit Çaprazlama
 - Dihibrit Çaprazlama
 - Çok Alellilik
 - Eksik Baskınlık
 - Genotiplerin Araştırılması (kontrol çaprazlaması)
 - Kromozom Teorisi
 - Genler ve Kromozomlar
 - Eşeye Bağlı Kalıtım
 - Ayrılmama Olayı
 - Kalıtsal Materyalin Değişmesi
 - Kromozom Mutasyonları
 - Nokta Mutasyonları
 - İnsanda Kalıtsal Hastalıklar
 - Varyasyon ve Modifikasyon
- #### Bölüm VI: Populasyon Genetiği
- Populasyon, Gen Havuzu ve Gen Frekansı
 - Kararlı ve Kararsız Populasyonlar

- Hardy-Weinberg Kuralı
 - Bir Çift Gene Dayalı Kalıtım Modeli
 - Akraba evlilikleri
 - İslah
- Bir Populasyonun Dengesini Bozan Etmenler
 - Göç
 - İzolasyon
 - Mutasyon
 - Doğal Seçim
 - Genetik Sürüklenme
 - Eş Seçimi

Bölüm VII: Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği

- Genetik Mühendisliği
 - Gen Klonlamaları ve Klonlama Araçları
 - Canlı Hücrelerden DNA İzolasyonu ve DNA Enzimleri
- DNA'nın Hücreye Aktarımı
- DNA Parmak İzi

Lise 3 biyoloji ders kitabında, genetikle ilgili bilgilere dolaylı olarak yer verilen konular;

Bölüm I: Üreme

- Eşeyli Üreme
 - Bölünme
 - Tomurcuklanma
 - Sporlanma
 - Vejetatif Üreme
- Eşeyli Üreme
 - İzogami
 - Heterogami
 - Konjugasyon
 - Partenogenez
 - Hermafroditizm

- Çiçekli Bitkilerde Eşeyli Üreme
 - Çiçeğin Yapısı
 - Tozlaşma ve Döllenme
- Hayvanlarda Döllenme
- İnsanda Üreme Sistemi
- Üreme Sisteminin Sağlığı
- Gen Mühendisliği Yoluyla Koyun Kopyalama (Okuma Parçası)

Bölüm II: Gelişme ve Büyüme

- Bitkilerde Gelişme ve Büyüme
- Hayvanlarda Gelişme ve Büyüme
 - Çoklu Doğum
- Gelişmede Anormallikler
- Canlılarda Ömür Uzunluğu
- Ölümü Öldürmek (Okuma Parçası)

Bölüm VII: Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği

- Biyoteknolojinin Tanımı ve Günümüzdeki Önemi
 - Klasik Biyolojik Yöntemler
 - Biyoteknolojik Yöntemler

Bölüm VIII: Canlılarda Davranış

- Hayvanlarda Doğal Davranışlar
- Biyolojik Saat Nasıl Çalışır? (Okuma Parçası)

Bölüm IX: Hayatın Başlangıcı ile İlgili Görüşler

- Canlıların Evrimi İle İlgili Görüşler (Bulut vd., 2000)

Orta öğretimde haftada 2 saat, zorunlu olarak okutulan lise Sağlık Bilgisi dersine ait, içerik bakımından aynı olan 7 adet ders kitabı bulunmaktadır.

Sağlık Bilgisi ders kitabındaki genetik konuları;

Ünite III: Büyüme, Gelişme ve Ruh Sağlığı

- Büyüme ve Gelişmede Rol Oynayan Faktörler
 - Genetik

Ünite V: Aile Hayatı, Planlaması ve Ana Çocuk Sağlığı

-Çocuklarda Görülen Bazı Sağlık Sorunları

- Doğmalık Hastalıklar
- Akraba Evliliği
- Kan Uyuşmazlığı

Sağlık Bilgisi ders kitabında, genetikle ilgili bilgilere dolaylı olarak yer verilen konular;

Ünite I: Sağlık Kavramı

-Sağlığa etki Eden Etmenler

- Bünyesel Etmenler

Ünite V: Aile Hayatı, Planlaması ve Ana Çocuk Sağlığı

-Evliliğe Karar Vermede Etkisi Olan Faktörler

- Gebelik Döneminde Bakım
- Gebelik Dönemindeki Sorunlar
- Çocuk Sağlığı
 - Büyüme ve Gelişme

Ünite VI: Bulaşıcı Hastalıklarla İlgili Temel İlkeler

- Hastalık Sebepleri
 - Bedensel Sebepler
- Ülkemizde Görülen Önemli Bulaşıcı Hastalıklar
 - Zatürree

Ünite VII: Kazalar ve İlk Yardım

- Doku ve Organ Bağışı (Sert vd., 2001; Gültekin ve Sevimay, 2001)

Orta öğretimde zorulu olarak okutulan Biyoloji ve Sağlık Bilgisi dersleri dışında, seçmeli dersler olan Çevre ve İnsan, Bilim ve Teknoloji, Bilim Tarihi ders programları ve kitapları da incelenmiştir. İnceleme sonucunda, Bilim Tarihi ders kitabında genetikle ilgili "Genetik Biliminin Doğuşu" konusunun yer aldığı tespit edilmiştir. Çevre ve İnsan, Bilim ve Teknoloji ders kitaplarında ise genetik konularına rastlanmamıştır (Yüncü, 2001; Bayrakdar, 2000).

Biyoloji programı dahilindeki dersler ve ders saatleri incelendiğinde, lise 1 ve lise 2'de biyoloji derslerinin 2 saat, lise 3'de biyoloji dersinin 3 saat olduğu belirlenmiştir. Çevre ve İnsan, Bilim ve Teknoloji, Bilim Tarihi derslerinin ise 2 saat olduğu tespit edilmiştir.

4.2. Öğrenci Görüşleriyle Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde, öğrencilerin genetiğe olan ilgileri, kendi görüşlerine göre genetik konularını öğrenme düzeyleri ve genetik konularındaki deneylerin işleme biçimleri ile öğrencilerin genetik konularındaki akademik başarıları istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Çizelgelerde yer alan N öğrenci sayısını, \bar{X} ise öğrencilerin genetik başarı testinden 30 üzerinden aldıkları puanların ortalamasını göstermektedir.

4.2.1. Öğrencilerin genetiğe olan ilgileri ile başarıları arasındaki ilişki

Alt Problem 1; Öğrencilerin, genetiğe olan ilgi düzeylerine göre oluşturulan gruplar arasında, genetik başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Birinci alt problemin analizi için öncelikle denekler, genetik ilgi ölçeğinden aldıkları puana göre yüksek, orta ve düşük ilgi düzeyi olmak üzere üç ayrı gruba ayrılmıştır. Bu gruplar arasında, genetik başarı testinden aldıkları puanlar açısından ortalamalar arası farkı test etmek için verilere tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır.

Öğrencilerin genetiğe olan ilgileri ile başarıları arasındaki ilişkilerin betimsel istatistikleri çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1: Öğrencilerin ilgi düzeyleri ile başarıları arasındaki ilişkilerin istatistiksel değerlendirilmesi

Gruplar / Genetik Sınavı İstatistikleri	N	\bar{X}	Standart Sapma
Grup1	44	18,09	6,64
Grup2	92	15,14	5,82
Grup3	24	13,95	5,56
Toplam	160	15,77	6,16

Grup 1: Yüksek ilgi düzeyine sahip öğrenciler.

Grup 2: Orta ilgi düzeyine sahip öğrenciler.

Grup 3: Düşük ilgi düzeyine sahip öğrenciler.

Çizelge 4.2: Varyansların homojenlik testi
(Başarı Testi)

Levene İstatistiği	Sd1	Sd2	P
0,90	2	157	0,40

Gruplara ait varyansların eşit olduğu varsayımını test etmek için Levene istatistiği sonuçlarına bakılmış, $F = 0,90$ $p > 0,05$ olduğundan varsayımın sağlandığı gözlenmiştir (çizelge 4.2.).

Çizelge 4.3: Öğrencilerin genetik başarı puanlarının, genetik konularına duydukları ilgi düzeylerine göre ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı (KT)	Serbestlik Derecesi (sd)	Kareler Ortalaması (KO)	F
Gruplar arası	352,14	2	176,07	4,85**
Grup içi	5697,75	157	36,29	
Toplam	6049,90	159		

** $p < 0,01$

Analiz sonuçları, öğrencilerin genetiğe duydukları ilgi ile genetik başarı puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymaktadır ($F_{(2-157)} = 4,85, p < 0,01$) (çizelge 4.3.). Farkın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak için yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre, yüksek ilgi düzeyine sahip öğrencilerin genetik testi ortalamasının orta ve düşük ilgi düzeyindeki öğrencilerin genetik sınavı puan ortalamalarından farklı olduğu ve yüksek ilgi düzeyindeki öğrencilerin daha başarılı olduğu gözlenmiştir. Orta ilgi düzeyi grubu ile düşük ilgi düzeyindeki grup arasında ise başarı düzeyi bakımından anlamlı fark gözlenmemiştir (çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4: İlgi düzeyi grup ortalamaları arasındaki farklar için Scheffe testi sonuçları

Gruplar	Gruplar	Ortalamaların Farkı	Standart Hata	p	% 95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Grup 1	Grup 2	2,94*	1,10	0,03	0,22	5,67
	Grup 3	4,13*	1,52	0,02	0,35	7,91
Grup 2	Grup 1	-2,94*	1,10	0,03	-5,67	-0,22
	Grup 3	1,18	1,38	0,69	-2,22	4,59
Grup 3	Grup 1	-4,13*	1,52	0,02	-7,91	-0,35
	Grup 2	-1,18	1,38	0,69	-4,59	2,22

* Ortalamalar Arası Fark Anlamlı P= 0,05

Grup 1: Yüksek ilgi düzeyine sahip öğrenciler.

Grup 2: Orta ilgi düzeyine sahip öğrenciler.

Grup 3: Düşük ilgi düzeyine sahip öğrenciler.

4.2.2. Öğrenci görüşlerine göre, genetik konularının öğrenilme düzeyleri ile başarı arasındaki ilişki

Alt problem 2; Öğrencilerin görüşlerine göre, genetik konularını öğrenme düzeyleri açısından oluşturulan gruplar arasında, genetik dersindeki başarı bakımından anlamlı bir fark var mıdır?

Gruplar arasında, başarı testi puanları bakımından anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek için varyans analizi çözümlenmesi yapılmıştır.

Çizelge 4.5: Öğrencilerin ifadelerine göre ait oldukları öğrenme düzeyi gruplarının genetik testi betimsel istatistikleri

Gruplar / Genetik Sınavı İstatistikleri	N	\bar{X}	Standart Sapma
Grup 1	44	21,29	4,33
Grup 2	75	14,48	5,53
Grup 3	41	12,21	4,96
Toplam	160	15,77	6,16

Grup 1: Yüksek öğrenme düzeyine sahip öğrenciler.

Grup 2: Orta öğrenme düzeyine sahip öğrenciler.

Grup 3: Düşük öğrenme düzeyine sahip öğrenciler.

Çizelge 4.6: Varyansların homojenlik testi
(Başarı Testi)

Levene İstatistiği	Sd1	Sd2	P
1,45	2	157	0,24

Gruplara ait varyansların eşit olduğu varsayımını test etmek için Levene istatistiği sonuçlarına bakılmış, $F = 1,45$ $p > 0,05$ olduğundan varsayımın sağlandığı gözlenmiştir (çizelge 4.6.).

Çizelge 4.7: Öğrencilerin, genetik başarı puanlarının, genetik konularını öğrenme düzey gruplarına göre ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı (KT)	Serbestlik Derecesi (sd)	Kareler Ortalaması (KO)	F
Gruplar arası	1984,99	2	992,49	38,33**
Grup içi	4064,90	157	25,89	
Toplam	6049,90	159		

** $p < 0,01$

Çizelge 4.7.'de de görüldüğü gibi öğrencilerin, öğrenme düzeyleri ile başarı puanları arasındaki fark anlamlıdır ($F_{(2-157)} = 38,33$, $p < 0,01$). Farkın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak için yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre, yüksek öğrenme düzeyine sahip olduğunu ifade eden öğrencilerin genetik testi başarı ortalamasının orta ve düşük öğrenme düzeyine sahip olduklarını belirten öğrencilerin genetik sınavı puan ortalamalarından farklı olduğu ve yüksek öğrenme düzeyindeki öğrencilerin başarı sınavı ortalamalarının daha büyük olduğu gözlenmiştir. Orta öğrenme düzeyi grubu ile düşük öğrenme düzeyindeki grup arasında ise anlamlı fark gözlenmemiştir (çizelge 4.8.)

Çizelge 4.8: Öğrenme düzeyi grup ortalamaları arasındaki farklar için Scheffe testi sonuçları

Gruplar	Gruplar	Ortalamaların Farkı	Standart Hata	P	% 95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Grup 1	Grup 2	6,81*	0,96	0,00	4,42	9,20
	Grup 3	9,07*	1,10	0,00	6,34	11,80
Grup 2	Grup 1	-6,81*	0,96	0,00	-9,20	-4,42
	Grup 3	2,26	0,98	0,07	-0,18	4,70
Grup 3	Grup 1	-9,07*	1,10	0,00	-11,80	-6,34
	Grup 2	-2,26	0,98	0,07	-4,70	0,18

* Ortalamalar Arası Fark Anlamlı P=0,05

Grup 1: Yüksek öğrenme düzeyine sahip öğrenciler.

Grup 2: Orta öğrenme düzeyine sahip öğrenciler.

Grup 3: Düşük öğrenme düzeyine sahip öğrenciler.

4.2.3. Öğrencilerin, genetik konularındaki deneyleri işleme biçimi ile başarıları arasındaki ilişki

Alt problem 3; Genetik konularındaki deneylerin işleme biçimine bağlı olarak, öğrencilerin genetik sınavı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Gruplar arasında, genetik başarı puanları bakımından anlamlı bir fark olup olmadığı tek yönlü varyans analizi ile test edilmiştir.

Çizelge 4.9: Öğrencilerin, genetik konularındaki deneyleri işleme biçimi ile başarıları arasındaki ilişkilerin istatistiksel değerlendirilmesi

Gruplar / Genetik Sınavı İstatistikleri	N	\bar{X}	Standart Hata
Grup 1	36	21,36	6,06
Grup 2	102	14,46	5,12
Grup 3	22	12,72	5,38
Toplam	160	15,77	6,16

Grup 1: Genetik konularındaki deneyleri uygulamalı işleyen öğrenciler.

Grup 2: Genetik konularındaki deneyleri teorik işleyen öğrenciler.

Grup 3: Genetik konularındaki deneyleri hiç işlemeyen öğrenciler.

Çizelge 4.10: Varyansların homojenlik testi (Başarı Testi)

Levene İstatistiği	Sd1	Sd2	P
0,13	2	157	0,87

Gruplara ait varyansların eşit olduğu varsayımını test etmek için Levene istatistiği sonuçlarına bakılmış, $F = 0,13$ $p > 0,05$ olduğundan varsayımın sağlandığı gözlenmiştir (çizelge 4.10.).

Çizelge 4.11: Öğrencilerin, genetik başarı puanlarının, deneylerin işlenme biçimi bakımından oluşturulan gruplara göre ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı (KT)	Serbestlik Derecesi (sd)	Kareler Ortalaması (KO)	F
Gruplar arası	1503,88	2	751,94	25,96**
Grup içi	4546,01	157	28,95	
Toplam	6049,90	159		

** $p < 0.01$

Çizelge 4.11.'de görüldüğü gibi varyans analizi sonuçları, deneyleri işleme biçimine göre oluşturulan gruplar arasında, dersteki başarı açısından anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($F_{(2-157)} = 25,96$, $p < 0,01$). Farkın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak için yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre; genetik konularındaki deneyleri uygulamalı olarak işleyen grubun başarı testi aritmetik ortalaması diğer iki grubun ortalamasından anlamlı bir biçimde farklı ve yüksektir. Deneyleri teorik işleyen grup ile hiç işlemeyen grup arasında ise anlamlı bir fark gözlenmemiştir (çizelge 4.12.).

Çizelge 4.12: Deneylerin işlenme biçimine göre oluşturulan grupların ortalamaları arasındaki farklar için Scheffe testi sonuçları

Gruplar	Gruplar	Ortalamaların Farkı	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Grup 1	Grup 2	6,90*	1,04	0,00	4,32	9,47
	Grup 3	8,63*	1,45	0,00	5,03	12,23
Grup 2	Grup 1	-6,90*	1,04	0,00	-9,47	-4,32
	Grup 3	1,73	1,26	0,39	-1,39	4,85
Grup 3	Grup 1	-8,63*	1,45	0,00	-12,23	-5,03
	Grup 2	-1,73	1,26	0,39	-4,85	1,39

* Ortalamalar Arası Fark Anlamlı P= 0,05

5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu araştırmada, genetik konularının orta öğretim program ve ders kitaplarında ne ölçüde yer aldığını belirlemek, hangi konuların eksik ve yetersiz olduğunu ortaya çıkarmak; lise öğrencilerinin genetik konularına olan ilgileri, öğrencilerin görüşlerine göre genetik konularını öğrenme düzeyleri ve genetik konularıyla ilgili laboratuvar deneylerinin işleme biçimleri ile akademik başarıları arasında bir ilişki olup olmadığını, varsa bu ilişkinin yönü ve derecesini belirlemek amaçlanmıştır. Diğer bir amaç ise, eğitim programlarının yeniden gözden geçirilmesinde ve hazırlanmasında katkı sağlayacak bilgiler ortaya koymak ve önerilerde bulunmaktır.

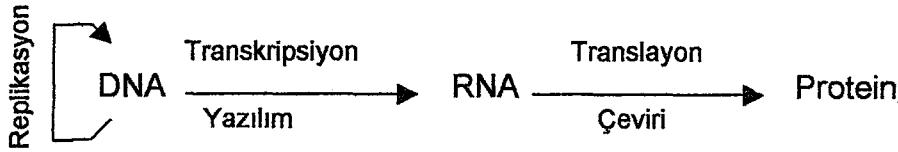
Orta öğretim kurumlarında genetik konularının ne derecede yer aldığını belirlemek amacıyla yapılan incelemede, okutulan Lise 1 Biyoloji ders kitabında, "Genetik" başlığı altında bir konunun bulunmadığı, ancak, genetik bilgilerini içeren konuların yer aldığı tespit edilmiştir. Lise 2 biyoloji ders kitabında ise, genetikle ilgili hiçbir konu başlığı bulunmamaktadır. Ayrıca, kitaptaki diğer konularda da genetikle ilgili hiçbir bilgiye yer verilmemiştir. Lise 3 Biyoloji ders kitabı incelendiğinde ise genetik konularının, "Genetik Bilgi Taşıyan Moleküller, Kalıtım, Populasyon Genetiği, Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği" başlıkları altında yer aldıkları saptanmıştır. Kitapta yer alan diğer konularda da genetik konularına dolaylı olarak yer verildiği tespit edilmiştir. Bu durumda, genetik konularının lise son sınıfa yığılmış olduğu görülmektedir. Bütün bu konular, bir öğrenim yılına sığdırılmaya çalışılması yerine diğer öğrenim yıllarına da dağıtılabilir.

Yılmaz (1998), "Orta Öğretimde (Lise) Değişen Eğitim Sistemlerinin Biyoloji Dersine Etkileri" adlı yüksek lisans çalışmasında, biyoloji dersi öğretim programlarının çağın gelişmeleri karşısında yetersiz kaldığını ve dersin niteliğinin azaldığını gözlemlemiştir.

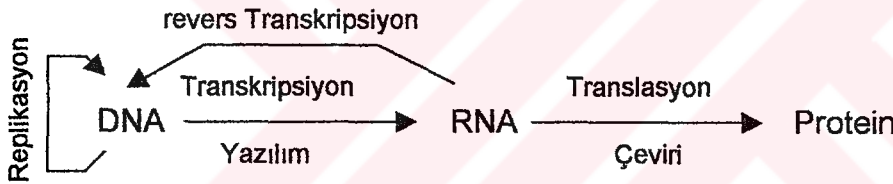
Günümüzde biyoloji dersleri, Şubat 1998 tarih ve 2485 sayılı Tebliğler Dergisinde yayınlanan Lise Biyoloji Dersi Öğretim Programına göre okutulmaktadır. Program, günün koşullarına tam olarak uygun olmadığı, yeterli sıklıkta güncellenmediği için

eksik kalmaktadır. Örneğin, son günlerde en çok ilgi çeken ve en çok konuşulan konulardan biri olan İnsan Genom Projesi, bahsettiğimiz nedenlerden dolayı orta öğretim programlarında bulunmamaktadır.

Diğer bir örnek ise, protein sentezi konusunda yer alan santral dogma, lise ders kitaplarında aşağıda olduğu gibi işlenmektedir (Bulut vd., 2000):



Ancak bazı virüslerde (örneğin retrovirüsler, HIV virüsü gibi) genetik materyalin RNA olduğu ve transkripsiyon işleminin RNA'dan başladığı; bu olayın revers transkriptaz enziminin yardımıyla oluştuğu ve bu olaya revers Transkripsiyon dendiği uzun süredir bilinmektedir. O halde santral dogma şu şekilde güncellenebilir (Karol ve Suludere, 1992; Sağlam, 2000).



Uygulanan ölçeklerin değerlendirme sonuçlarına göre, genetik konularına yüksek düzeyde ilgi duyduğunu belirten öğrenci sayısı 44 (% 27,5) olup, genetik başarı testi ortalaması 30 üzerinden 18,09'dur. Orta düzey ilgi duyduğunu belirten 92 (% 57,5) öğrencinin genetik başarı ortalaması 15,14'dür. Düşük ilgi duyan 24 (% 15) kişilik grubun ortalaması ise 13,95'dir. Bu sonuçlara göre, öğrencilerin % 85'inin genetik dersine ilgi duyduğunu söyleyebiliriz. Araştırmaya katılan bütün öğrencilerin genetik başarı ortalaması 15,77 olduğuna göre, yüksek ilgi düzeyine sahip öğrenci ortalamasının genel ortalamanın üstünde, orta ilgi ile düşük ilgi düzeyine sahip öğrenci ortalamalarının ise genel ortalamanın altında olduğu açıkça görülmektedir.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda da, genetik testindeki başarının, bireylerin ilgi düzeylerine göre anlamlı bir şekilde değişkenlik gösterdiği görülmüştür ($F_{(2-157)} = 4,85$

$p < 0,01$). Yüksek ilgi düzeyine sahip öğrencilerin genetik testi ortalamasının, orta ve düşük ilgi düzeyindeki öğrencilerin genetik sınavı puan ortalamasından daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Orta ilgi düzeyi grubu ile düşük ilgi düzeyindeki grup arasında ise anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Halbuki bu iki grubun genetik başarı ortalaması birbirinden farklı ve orta düzey ilgi grubu ortalaması yüksektir. Ancak bu fark küçük olduğundan istatistiksel anlamda önemli sayılmamış olabilir.

Gerçek (1999) "Orta Öğretim Biyoloji Derslerinde Biyoteknoloji Konularının Yeri, Öğrencilerin Biyoteknolojiye Olan İlgilerinin Belirlenmesi" konulu yüksek lisans tezinde, öğrencilerin % 63'ü orta öğretim programında yer alan biyoteknoloji ile ilgili konulardan genetik konularıyla ilgilendiklerini, % 84'ü ise kalıtım konuları hakkında daha ayrıntılı bilgi istediklerini ve % 83'ü de lise biyoloji ders kitaplarındaki genetik konularının genişletilmesini istediklerini ortaya koymuştur.

Öğrencilerin genetik konularına olan ilgileri arttıkça başarıları da artacağına göre, daha çok duyu organına hitap eden ders araç ve gereçleri kullanılmalıdır. Bu araçlar öğrencinin dikkatini çeker, derse ilgisini artırır ve öğrenmesini kolaylaştırır. Nitekim Çilenti ve Özçelik (1991) sözkonusu yöntemi şu şekilde ifade etmişlerdir:

Öğrendiklerimizin % 83'ünü görme, % 11'ini işitme, % 3,5'nu koklama, % 1,5'nu dokunma ve % 1'ini tatma duyarımızla edindiğimiz yaşantılar yoluyla öğreniriz. Öğrenme işlemine katılan duyu organlarının sayısı ne kadar fazla ise öğrenme o kadar iyi, unutmama o kadar güç olur.

Bununla ilgili olarak, Yaman (1998) "Türkiye'de Orta Öğretim Kurumlarında Biyoloji Öğretiminin Değerlendirilmesi" konulu yüksek lisans tezinde, öğretmen ve öğrencilerin görüşlerini almış ve karşılaştırmıştır. Buna göre, her iki grup yazı tahtası, tebeşir vb. ile ders kitabı ve ders kitabı dışındaki kaynak kitapların çoğunlukla kullanıldığını belirtmiştir. Ancak, sinema filmleri, hareketli ve sesli filmler, tepegöz ve slayt projektörü öğretmenlere göre çok az, öğrencilere göre hiç denilebilecek kadar az kullanılmaktadır. Halbuki, genetik öğretiminde sıklıkla kullanılan sözkonusu ders araç-

gereçleri yanında bilim kurgu filmleri, tepegöz vb. araçlar öğrencilerin ilgisini çekip daha etkin bir öğrenme sağlayabilir.

Genetik konularını yüksek düzeyde öğrendiklerini belirten 44 (% 27,5) öğrencinin genetik başarı testi ortalaması 21,29'dur. Orta düzeyde öğrendiklerini belirten 75 (% 47) öğrencinin ortalaması ise 14,48 ve düşük düzeyde öğrendiklerini belirten 41 (% 25,5) kişinin ortalaması da 12,21'dir. Genetik konularını yüksek düzeyde öğrendiğini belirten grubun genetik başarı ortalaması genel başarı ortalaması olan 15,77'den önemli ölçüde büyüktür. Orta ve düşük düzeyde öğrendiklerini belirten öğrencilerin ortalaması, genel başarı ortalaması olan 15,77'den küçüktür.

İstatistiksel analiz sonuçları da, genetik başarı puanları arasında, öğrencilerin kendi beyan ettikleri öğrenme düzeyine göre oluşturulan gruplar arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($F_{(2-157)} = 38,334$, $p < 0,01$). Yüksek öğrenme düzeyine sahip olduğunu ifade eden öğrencilerin genetik testi başarı ortalamasının orta ve düşük öğrenme düzeyine sahip olduklarını belirten öğrencilerin genetik sınavı puan ortalamalarından farklı olduğu ve yüksek öğrenme düzeyindeki öğrencilerin başarı sınavı ortalamalarının daha büyük olduğu gözlenmiştir. Orta öğrenme düzeyi grubu ile düşük öğrenme düzeyindeki grup arasında ise anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Değerlere bakıldığında, orta öğrenme düzeyine sahip grup ortalamasının, düşük öğrenme düzeyine sahip grup ortalamasından daha büyük olduğu görülebilir, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Genetik konularındaki deneyleri uygulamalı olarak işlediğini belirten grup 36 (% 22,5) kişi olup, genetik başarı testi ortalaması 21,36'dır. Öğrencilerden 102 (% 63,75) kişilik bir kısmı ise genetikle ilgili deneyleri teorik olarak işlediklerini belirtmiş ve ortalamaları 14,46 olarak tespit edilmiştir. Genetikle ilgili deneylerin hiç işlenmediğini belirten 22 (% 13,75) öğrenciden oluşan grubun ortalaması da 12,72'dir. Genel ortalama 15,77 olduğuna göre, deneyleri uygulamalı olarak işleyen grubun başarı ortalaması olan 21,36'nın genel ortalamadan çok yüksek, deneyleri teorik işleyen ya da hiç işlemeyen grup ortalamalarının ise genel ortalamadan düşük olduğu görülmektedir.

Genetik konularıyla ilgili deneyleri işleme biçimine göre oluşturulan gruplar arasında, dersteki başarı açısından, istatistiksel analizler sonucunda da anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($F_{(2-157)} = 25,96$ $p < 0,01$). Genetik konularındaki deneyleri uygulamalı olarak işleyen grubun başarı testi aritmetik ortalaması, diğer iki grubun ortalamasından anlamlı bir biçimde farklı ve yüksektir. Deneyleri teorik işleyen grup ile hiç işlemeyen grup arasında ise anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Deneyleri teorik işleyen ile hiç işlemeyen gruplar arasında başarı ortalamaları bakımından fark görülmektedir. Ancak, bu farkın küçük olması, genetik konularına ait deney sayısının (7 deney) az olması gibi sebeplerden dolayı bu fark istatistiksel analizler sonucunda anlamlı bulunmamış olabilir.

Biyoloji dersi amaçları arasında yer alan, bilimsel sonuçlara varmada ve kanunları anlamada inceleme, gözlem, deney ve araştırma yöntemlerinden yararlanabilme ilkesi laboratuvar uygulamalarının ne denli önemli ve gerekli olduğunu vurgulayan bir ilkedir (Yılmaz, 1998).

Laboratuvar çalışmaları ile yaparak ve yaşayarak öğrenme gerçekleşir. En iyi öğrenilen şeyler de kendi kendine yaparak öğrenilenlerdir (Çilenti ve Özçelik, 1991).

Erten (1993) yaptığı çalışmada, öğretmenlerin % 52,5'inin biyoloji dersinin öğretiminde etkin öğretim yöntemi olarak laboratuvar yöntemini gördüklerini belirtmiştir. Yine öğretmenlerin % 71,5'i de laboratuvarların en az teorik bilgi kadar önemli olduğunu dile getirmişlerdir. Bu da öğretmenlerin, biyoloji öğretiminde laboratuvarların ne kadar gerekli olduğunun bilincinde olduklarının göstergesidir.

Ancak, Tolga (2000)'ya göre, okullarda bulunan biyoloji laboratuvarlarının yaklaşık % 77'sinin diğer fen dersleri ile ortak olduğu görülmektedir. Çok az okulda biyoloji laboratuvarı, diğer fen dersleri ile ortak değildir. "Okulunuzdaki laboratuvarı yeterince kullanabiliyor musunuz?" sorusuna anketi yanıtlayan 97 biyoloji öğretmenin yaklaşık % 32'si evet, % 68'i hayır yanıtını vermiştir. Biyoloji öğretmenlerine laboratuvarı

kullanmama sebepleri sorulduğunda % 44'ü sınıfların kalabalık olması, % 16'sı yeterli araç-gerecin olmaması, % 40'ı zamanın yeterli olmaması yanıtını vermişlerdir.

Akaydın ve Soran (1998) "Liselerdeki Biyoloji Öğretmenlerinin Derslerini Deneyler ile İşleyebilme Olanakları" konulu çalışmalarında, orta öğretim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin gerekli araç ve gereçlerin olmayışı ve laboratuvar olarak ayrılan alanların yetersizliği gibi nedenlerle derslerde uygulamalı eğitim yöntem ve tekniklerini yeterince kullanamadıklarını tespit etmişlerdir.

Akbulut (2001), "Orta Öğretim Biyoloji Programı ile Hacettepe Üniversitesi, Biyoloji Eğitimi ABD'nin Programlarının Karşılaştırılması ve ÖSYS Biyoloji Sorularına Uygunluğunun Saptanması" konulu yüksek lisans tezinde, Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Eğitimi ile orta öğretim biyoloji dersi programlarında yer alan deneyleri karşılaştırmış ve orta öğretimde yapılan bazı deneylerin Hacettepe Üniversitesi, Biyoloji Eğitiminde yapılmadığını ortaya koymuştur. Bu da öğretmen adaylarının meslek hayatında sözkonusu deneyleri önemsememesine ve işlememesine sebep olabilir.

Hazırlanan araçların uygulanması sırasında önemli bir nokta dikkatimizi çekmiştir. Lise son sınıf öğrencilerinin büyük bir çoğunluğu üniversite sınavına hazırlanmak amacıyla, okullar tatile girmeden yaklaşık bir ay önce doktor raporu alarak okula devam etmemektedir. Bu durum, lise 3 biyoloji ders programındaki son birkaç ünitenin, aynı zamanda diğer derslerde de bazı ünitelerin işlenememesine ve öğrencilerin bilgisinin eksik kalmasına sebep olmaktadır. Bundan daha önemlisi de öğrencilerin, bu durumu doktorların, öğretmenlerin ve velilerin bildiği halde göz yumduklarına şahit olması, yanlış olan bu davranışın pekiştirilmesine ve ileriki hayatlarında benzer, yanlış çözüm yollarına başvurmalarına sebep olacaktır.

6. ÖNERİLER

Orta öğretim kurumlarında, genetik öğretiminin daha etkin ve verimli olmasında, eğitim programlarının yeniden gözden geçirilmesinde ve hazırlanmasında katkı sağlayabilecek önerileri şu şekilde özetleyebiliriz:

Lise Biyoloji Öğretim Programı, çağın gelişmelerine ve günün koşullarına uygun olmalı, belirli yıl aralıklarıyla değil, her yıl Üniversite – MEB işbirliği ile oluşturulacak komisyonlarca yeniden gözden geçirilerek geliştirilmelidir. Ayrıca yıl içinde öğretmenler, genetikle ilgili önemli gelişmeleri takip ederek, çeşitli yayınları sınıfa getirmesi, öğrencilere önermesi, öğrencileri çeşitli kaynaklara, özellikle ilgili internet sitelerine yönlendirmesi ve bilgilendirmesi sağlanmalıdır. Bunun için, öğretmenler bireysel çalışmalar yapmalı, MEB – Üniversite işbirliği ile öğretim yılı esnasında kısa sürelerle ve periyodik olarak seminer, konferans vb. etkinlikler düzenlenerek öğretmenlerin gelişmelerden haberdar edilmesi ve bilgilendirilmesi sağlanmalıdır.

Okullarda, belirli bir program dahilinde öğretmenleri biraraya getirerek, kendi aralarında tartışıp fikir alışverişinde bulunabilecekleri, diğer alanlarda olduğu gibi, genetik alanındaki gelişmelerin takip edilmesini kolaylaştıracak toplantılar düzenlenmelidir.

Lise 2 dersi kapsamında genetik konularının olmaması ve lise 1’de genetikle ilgili bilgilerin diğer ünitelerin altında ve yüzeysel işlenmesi, lise 1 ile lise 3 arasında geçen zaman içinde genetik konularının unutulmasına sebep olmaktadır. Genetik konuları lise 1, 2 ve 3. sınıflara uygun şekilde paylaşılmalı, dolayısıyla genetik bilgileri öğrencilerde kalıcı öğrenmeler olarak gerçekleşmelidir.

Öğrencilerin genetik konularına olan ilgilerini arttıracak etkinlikler düzenlenmelidir. Bu etkinliklerde, üniversitelerin ilgili fakülte ve bölümleri ile MEB işbirliğine gidilmelidir. Okullarda, ders saatleri dışında (örneğin haftasonu) genetikle ilgili, öğrencilerin ilgisini

çekebilecek görsel aktiviteler yer almalıdır. Bilim kurgu filmleri ve belgeseller bu anlamda etkin bir rol oynayabilir.

Belirli zaman aralıklarında, genetik dalında yetişmiş, uzman kişiler okullara davet edilerek seminer, konferans vb. etkinlikler düzenlenmeli, dolayısıyla bu uzman kişilerin bilgilerinden faydalanılmalıdır.

Birden çok duyu organına hitap eden, tepegöz, film, ses bantları, televizyon, slayt, bilgisayar gibi ders araç ve gereçleri genetik öğretiminde sıklıkla kullanılmalıdır.

Genetik eğitimi uygulamalı olarak verilmeli, laboratuvarlardan olabildiğince çok faydalanılmalıdır. Ancak, uygulamaların verilecek genetik dersi ile paralellik arz etmesi sağlanmalıdır. Okullarda bulunan biyoloji laboratuvarlarının diğer fen dersleri ile ortak kullanımı sona erdirilmeli, biyoloji öğretmenlerinin rahatlıkla kullanabilecekleri, biyoloji eğitimine özel laboratuvarların olması sağlanmalıdır. Ayrıca, laboratuvarlar araç-gereç bakımından donanımlı, deneylerin yapılabileceği seviyeye getirilmelidir.

Milli Eğitim Bakanlığı ile Üniversiteler arasında işbirliği yapıp Eğitim Fakültelerindeki ders programları ile orta öğretim ders programları arasındaki farklılıklar ortadan kaldırılmalı, programların örtüşecek şekilde ayarlanması sağlanmalıdır.

Orta öğretim kurumlardaki eğitim kalitesi, öğrencilerin üniversite sınavına hazırlanmak amacıyla rapor almayacakları, okulda geçen zamanın kayıp olduğunu düşünmeyecekleri seviyeye yükseltilmelidir. Gereksiz yere doktor raporu alımları engellenmeli ve tüm derslerde olduğu gibi, biyoloji ders programı eksik kalmayacak şekilde yeniden gözden geçirilmelidir.

ÖSYM ve MEB işbirliği ile üniversite sınav sistemi tekrar incelenmeli, oluşturulacak sınav programı, orta öğretim ders programına uygun olmalı ve ders programını aksatmamalıdır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Akaydın, G. ve Soran, H., 1998, Liselerdeki Biyoloji Öğretmenlerinin Derslerini Deneyler İle İşleyebilme Olanakları, H. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi, Bizim Büro Basımevi, Ankara, 11 – 14 s.
- Akbulut, P., 2001, Orta Öğretim Biyoloji Programı ile Hacettepe Üniversitesi, Biyoloji Eğitimi ABD'nin Programlarının Karşılaştırılması ve ÖSYS Biyoloji Sorularına Uygunluğunun Saptanması, Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 59 s.
- Arda, M., 2000, Temel Mikrobiyoloji, Medisan Yayınevi, ISBN: 975-7774-43-X, Ankara, 458 – 515 s.
- Ayala, F. J. and Kiger, J. A. K. Jr., 1984, Modern Genetics, Second Edition, The Benjamin / Cummings Publishing Company, Inc., ISBN: 0-8053-0316-2, USA, 1 – 924 p.
- Bayraktar, M., 2000, Lise Bilim Tarihi, Bem Koza Yayınevi, Ankara
- Börü, S., Öztürk, E. ve Cavak, Ş., 2001, Lise Biyoloji 1, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul
- Bozcuk, A. N., 2000, Genetik, Palme Yayıncılık, ISBN: 975-7477-80-X, Ankara, 1, 5, 245, 276 - 278, 296s.
- Bulut, Ö., Sağdıç, D. ve Korkmaz, S., 2000, Lise Biyoloji 3, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul
- Campbell, N. A., 1993, Biology, Third Edition, The Benjamin / Cummings Publishing Company, Inc., ISBN: 0-8053-1880-1, USA
- Çetin, B. ve Aydın, F., 2001, Genetik Modifikasyonların Gıda Bilimi ve Teknolojisindeki Önemi, XII. Biyoteknoloji Kongresi (17 – 21 Eylül 2001) Poster Özetleri Kitabı, Balıkesir, 124 s.
- Çilenti, K. ve Özçelik, A., 1991, Biyoloji Öğretimi, Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayını, Etam A.Ş. Web-Ofset Tesisleri, Eskişehir, 9, 11, 15, 39, 55, 215 s.
- Çırakoğlu, B., 2002a, Genetik Çağı, Genetik, Bilim ve Teknik Dergisi Nisan 2002 Sayısı Eki, 3 s.
- Çırakoğlu, B., 2002b, İnsan Genomu Projesi, Genetik, Bilim ve Teknik Dergisi Nisan 2002 Sayısı Eki, 8, 9 s.
- Çırakoğlu, B., 2002c, Gelecek 20 Yıl, Genetik, Bilim ve Teknik Dergisi Nisan 2002 Sayısı Eki, 10, 11 s.

- Demirsoy, A., 1993, Cumhuriyetin Kuruluşundan Bugüne Türkiye’de Biyoloji Bilimindeki Gelişmeler, Cumhuriyetin 70. Yılında Türkiye’de Bilim, I. Bilim ve Teknik Dergisi Özel Eki, 30 – 44 s.
- Dünya Sağlık Örgütü, 1998, Dünya Sağlık Raporu (Çeviri Editörleri: B. Metin, A. Akın, İ. Güngör), T.C. Sağlık Bakanlığı Dış İlişkiler Dairesi Başkanlığı, ISBN: 975-590-014-4, Ankara, 100, 237 s.
- Erten, S., 1993, Biyoloji Laboratuvarlarının Önemi ve Laboratuvarlarda Karşılaşılan Problemler, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı: 9, Ankara, 326 - 329 s.
- Ertürk, S., 1986, Eğitimde Program Geliştirme, Yelkentep Yayınları: 4, Ankara, 170s.
- Fidan, N., 1986, Okulda Öğrenme ve Öğretme, Kadioğlu Matbaası, Ankara, 17 s.
- Fidan, N. ve Erden, M., 1988, Eğitime Giriş, Alkım Yayınevi, İstanbul, 22, 118, 192 s.
- Focus Dergisi, 2000, Genetiğin Kısa Tarihi, Yıl: 6 (08 Ağustos 2000), 61 s.
- Gerçek, C., 1999, Orta Öğretim Biyoloji Derslerinde Biyoteknoloji Konularının Yeri, Öğrencilerin Biyoteknolojiye Olan İlgilerinin Belirlenmesi, Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 56, 57, 59 s.
- Gökçe, B., 1984, Orta Öğretim Gençliğinin Beklenti ve Sorunları, Milli Eğitim Gençlik ve Spor Bakanlığı Yayınları, Ankara, 195 s.
- Gültekin, E. ve Sevimay, S., 2001, Lise Sağlık Bilgisi, Tutibay Ltd. Ş., Ankara
- Güven, T., Köksal, F., Öncü, C., Erdoğan, İ., Acar, Ö., Demirci, Ş., Toğral, A. ve Şimşek, S., 1991, Lise biyoloji 1, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 1 s.
- Hafner, L. and Hoff, P., 1990, Genetik, Schroedel Schulbuchverlag, Deutschland, 8 p.
- Kargı, F., 1998, Çevre Sorunları ve Biyoteknoloji, Çevre Biyoteknolojisi Sempozyumu (14 – 17 Eylül 1998) Bildirileri, İzmir, 72, 73 s.
- Karol, S., 1988, Hücre Biyolojisi, Evren Ofset A. Ş., ISBN: 975-95520-0-0, Ankara, 78s.
- Karol, S. ve Suludere, Z., 1992, Hücre Çekirdeği ve Kromozomlar, Gazi Üniversitesi Yayın No: 173, Ankara, 74, 189 s.
- Köküöz, A. N., 1995, Down Sendromu, Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 337 (Aralık 1995), 42, 43 s.

- M. E. B., 1998, Lise Biyoloji Dersi Öğretim Programının Kabulü, Tebliğler Dergisi, Sayı 2485, Cilt 61, Milli Eğitim Basımevi, Ankara, 130 – 212 s.
- Miram, W. and Scharf, K. H., 1994, Biologie Heute SII, Schroedel Schulbuchverlag, ISBN: 3-507-10540-3, Deutschland, 192, 242 p.
- Nakipoğlu, M., 1994, 2000'li Yıllara Yaklaşırken Üniversitelerimizdeki Biyoloji Eğitimine bir Bakış, I. Ulusal Fen Bilimleri Sempozyumu (15 –17 Eylül 1994, Buca Eğitim Fakültesi) Bildirileri, Dokuz Eylül Üniversitesi Matbaası, İzmir, 155 –163 s.
- Okumuş, A., 2002, Genetiğin Dünyada ve Türkiye'de Tarihsel Gelişimi, <http://www.omu.edu.tr/w2/sgg/sgg.html>
- Oraler, G., 1990, Genetik 1, Temel Genetik, İstanbul Üniversitesi Yayınları: 3592, İstanbul, 1 – 277 s.
- Özer, A., 2002, DNA, Gen, Gen – Protein, Genetik, Bilim ve Teknik Dergisi Nisan 2002 Sayısı Ek1, 4 – 6 s.
- Özet, M., Arpacı, O. ve Uslu, A., 2001, Biyoloji 1, Zambak Yayınları, İstanbul, 54 s.
- Passarge, E., 2000, Genetik Atlası, (Çev: G. Lüleci, M. Sakızlı, Ö. Alper), Nobel Tıp Kitabevleri, ISBN: 975-420-035-1, İstanbul, 5, 6 s.
- Rothwell, N. V., 1993, Understanding Genetics: A molecular approach, Wiley – Liss, Inc., ISBN: 0-471-58822-9, USA, 1 – 647 p.
- Sağlam, N., 2000, Biyoloji Eğitiminde Moleküler Genetik, Bizim Büro Basımevi, Ankara, 1 - 9 s.
- Schvaer, W. D. and Stoltze, 1995, Biology – The Study of Life, Sixth Edition, Prentice – Hall. Inc., ISBN: 0-13-806630-2, USA, 497 – 555 p.
- Sert, Z., Kibaroglu, Ö., Şenyüz, G. ve Ünsal, Ü., 2001, Lise Sağlık Bilgisi, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul
- Sezgin, M., 2002, Kromozomlarda Hangi Hastalıklar Gizlidir, <http://www.genetikbilimi.com/genbilim/kromozom.htm>
- Solomon, E. P., Berg R. L. and Martin, W. D., 2002, Biology, Sixth Edition, Brooks / Cole Thomson Learning, ISBN: 0-03-033503-5, USA, 197 – 366 p.
- Sucu, A., Bayar, S. ve Küpeli, M., 2001, Lise Biyoloji 2, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul

- Tolga, A., 2000, Orta Öğretim Biyoloji Eğitiminde Görsel ve İşitsel Materyal Kullanımı, Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 12, 13, 50 s.
- Turgut, F., 1997, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metodları, Yargıcı Matbaası, Ankara, 1 s.
- Uzun, S., 2000, Konjenital Bilateral Vas Deferens Aplazisi (CBAVD)'li Hastalarda Kistik Fibröz (CF) Genindeki Nokta Mutasyonlarının Araştırılması: CBAVD, CF İlişkisi, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 94 s.
- Vardar, Y., 1986, Genetik'e Başlarken, Bilgehan Basımevi, İzmir, 1, 8, 130 s.
- Variş, F., 1978, Eğitim Bilimine Giriş, A. Ü. Basımevi, Ankara, 11, 36 s.
- William, S. K. and Cummings, M. R., 1996, Essentials of Genetics, Second Edition, Prentice – Hall. Inc., ISBN: 0-13-371147-1, USA, 1 – 386 p.
- Yakıcıer, C. ve Öztürk, M., 2002, Kanser Genetiği, Genetik, Bilim ve Teknik Dergisi Nisan 2002 Sayısı Eki, 12 s.
- Yaman, M., 1998, Türkiye'de Orta Öğretim Kurumlarında Biyoloji Öğretiminin Değerlendirilmesi, Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 18, 70, 71 s.
- Yelkenci, B., 2002, RNA, <http://www.genetikbilimi.com/genbilim/rna.htm>
- Yılmaz, M., 1998, Orta Öğretimde (Lise) Değişen Eğitim Sistemlerinin Biyoloji Dersine Etkileri, Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 7, 41, 46 - 49 s.
- Yüncü, F. ve Yüncü, M., 2001, Lise Çevre ve İnsan, Yüncü Yayınları, Ankara

EK 1: Genetik Başarı Testi

Sevgili Öğrenciler,

Bu çalışma, Biyoloji derslerinde Genetik konularının yerini ve Genetik konularına olan ilginizi belirlemek amacıyla yapılmaktadır.

Bu çalışmada görüşleriniz büyük önem taşımaktadır. Soruları içtenlikle cevaplamanız çalışmanın güvenilirliği açısından önemlidir.

Sağlayacağınız katkılar için teşekkür ederim.

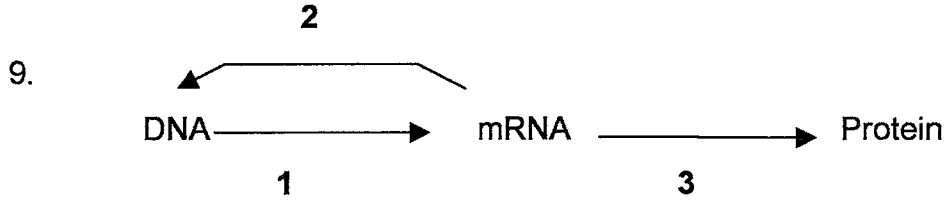
Naim UZUN
Hacettepe Üniversitesi
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Bölümü
Yüksek Lisans Öğrencisi

GENETİK BAŞARI TESTİ

- Bezelyelerle yaptığı deneyler sonucunda genetiğin temelini oluşturan bilim adamı kimdir?
a) Röntgen
b) Mendel
c) Linnaeus
d) Pasteur
e) Leeuwenhoek
- Günümüzde bilinen ikili sarmal DNA modelini ortaya atan bilim adamları hangileridir?
a) Mendel - Pasteur
b) Röntgen Linnaeus
c) Watson – Crick
d) Leeuwenhoek – Koch
e) Fleming-Wilmut
- Aşağıdaki elementlerden hangisi nükleik asitlerin yapısında **bulunmaz**?
a) Karbon
b) Oksijen
c) Azot
d) Klor
e) Hidrojen
- Bir özelliği kontrol eden ve yavru döllere aktarılmasını sağlayan en küçük kalıtsal birime ne ad verilir?
a) Genotip
b) Fenotip
c) Gen
d) Kromozom
e) Genom
- Aşağıdakilerden hangisi RNA molekülünün yapısında **bulunmaz**?
a) Deoksiriboz
b) Riboz
c) Urasil
d) Fosfat
e) Guanin
- RNA'da DNA'dan farklı olarak hangi baz bulunur?
a) Adenin
b) Guanin
c) Sitozin
d) Timin
e) Urasil
- Protein sentezinin başlangıç kodonu hangisidir?
a) AUG
b) UAG
c) UGA
d) UAA
e) ACG

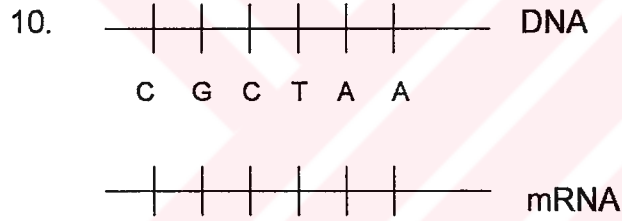
8. Aşağıdaki baz dizilişlerinden hangisi DNA zinciri üzerinde yer almaz?

- a) ATGGCCT c) ATUG UTA e) GCTAATC
b) ATTAATG d) GGGGTGC



Yukardaki şekilde 2 yerine ne gelmelidir?

- a) Transkripsiyon c) Replikasyon e) revers Transkripsiyon
b) Translasyon d) Duplikasyon



Yukardaki DNA zincirinden sentezlenen mRNA'nın baz sırası nasıl olmalıdır?

- a) CGCTAA c) GCGAUU e) CGCTUU
b) GCGATT d) CGCUAA

11.I- AUG

II- GUG

III- UGA

IV- UAA

V- UAG

Yukardakilerden hangileri protein sentezini durduran kodonlardır?

- a) I ve II c) I, II ve III e) Hepsi
b) III ve IV d) III, IV ve V

19. I- Mayoz

II- Mitoz

III- Amitoz

Yukardaki bölünmelerden hangisi / hangileri, kromozom sayısının nesiller boyunca sabit kalmasını sağlar?

a) Yalnız I

c) Yalnız III

e) II ve III

b) Yalnız II

d) I ve II

20. Renk körü bir kadın ile normal bir erkeğin kız çocuklarının renk körü olma olasılığı nedir?

a) % 0

c) % 50

e) % 100

b) % 25

d) % 75

21. Hemofili geni açısından taşıyıcı bir anne ile hemofili hastası bir babadan doğacak çocukların hemofili olma olasılığı nedir?

a) % 0

c) % 50

e) % 100

b) % 25

d) % 75

22. I- AO

II- BO

III- AB

IV- O

Yukarıdaki kan gruplarından hangileri, heterozigot A kan grubuna sahip bir baba ile homozigot B kan grubuna sahip bir annenin çocuklarına ait kan grupları olabilir?

a) I ve II

c) I ve III

e) I, II ve III

b) II ve III

d) III ve IV

23. Bir populasyonda daha önce olmayan bir özellik aniden ortaya çıkarsa bunun nedeni ne olabilir?

a) Mutasyon

c) Adaptasyon

e) Modifikasyon

b) Doğal seleksiyon

d) Varyasyon

24. Hangisi bir populasyonun genetik yapısının değişikliğe uğramasına sebep olmaz?

- a) Göç
b) Mutasyon
c) İzolasyon
d) Modifikasyon
e) Doğal seçilim

25. Bakterilerde bulunan çok sayıdaki dairesel DNA moleküllere ne ad verilir?

- a) RNA
b) Plazmid
c) Rekombinant DNA
d) Vektör
e) Genom

26. I- İri taneli mısır bitkisinin elde edilmesi

II- Tavuklarda yumurta veriminin artırılması

III- İneklerde süt veriminin artırılması

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri çaprazlama yönteminin kullanıldığı ıslah çalışmalarına örnektir?

- a) Yalnız I
b) Yalnız II
c) Yalnız III
d) II ve III
e) I - II ve III

27. DNA izolasyonu çalışmalarında çoğunlukla bakterilerin kullanılmasının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Çok sayıda kromozomları bulunması
b) DNA'larında protein olmaması
c) Çok fazla gen içermeleri
d) Kısa sürede, çok sayıda ve ucuz üretilebilmeleri
e) Virüslere karşı dirençli olmaları

28. Farklı biyolojik kaynaklardan sağlanan DNA'ların birleştirilmesiyle oluşturulan yeni moleküle ne denir?

- a) RNA
b) İzolasyon
c) İnterferon
d) Yenibileşim(rekombinant) DNA
e) Faj

29. I- Yumurta verici

II- Orjinal DNA sahibi koyun

III- Dolly'i doğuran koyun

DNA klonlama tekniği ile doğan Dolly, yukardaki koyunlardan hangisinin yada hangilerinin genetik ikizidir?

a) Yalnız I

c) Yalnız III

e) II ve III

b) Yalnız II

d) I ve II

30. I- İnsanın genetik haritasının çıkarılması

II- Kalıtsal hastalıkların tanı ve tedavisi

III- İnsan ömrünün uzatılması

Yukardakilerden hangisi yada hangileri "İnsan Genom Projesi"nin amaçlarındandır?

a) Yalnız I

c) I ve II

e) I – II ve III

b) Yalnız II

d) I ve III

EK 2: ANKET

BÖLÜM I

Kişisel Bilgiler:

Okulunuzun Adı :

Yaşınız :

Cinsiyetiniz : Kız () Erkek ()

BÖLÜM II

A. Genetikle ilgili aşağıda verilen konulardan hangileriyle ilgilenirsiniz?

	Çok	İlgilenirim	Kararsızım	İlgilenmem	Hiç
	ilgilenirim			ilgilenmem	ilgilenmem
1. DNA'nın yapısıyla	()	()	()	()	()
2. DNA izolasyonu ile	()	()	()	()	()
3. Olasılık konusuyla	()	()	()	()	()
.....					
4. Çaprazlama konusuyla	()	()	()	()	()
5. Kan grupları konusuyla	()	()	()	()	()
6. Kan uyumsuzluğu konusuyla	()	()	()	()	()
.....					
7. Populasyon genetiği ile	()	()	()	()	()
8. Radyasyonun canlılar üzerindeki etkileri ile	()	()	()	()	()
9. Akraba evliliklerinin olumsuzlukları ile	()	()	()	()	()
.....					
10. Yaşam süresinin uzatılmasıyla ilgili çalışmalar ile	()	()	()	()	()
11. Bitki ve hayvan ıslah çalışmaları ile	()	()	()	()	()

	Çok İlgilenirim	Kararsızım	İlgilenmem	Hiç İlgilenmem
12. Kalıtsal bozuklukların düzeltilmesi sonucu kanser, şeker hastalığı vb. hastalıkların önlenmesiyle	()	()	()	()
13. Hemofili, lösemi gibi hastalıkların teşhis ve tedavisiyle	()	()	()	()
14. Genlerdeki değişiklikler sonucu yeni hayvan ve bitki türlerinin ortaya çıkmasıyla	()	()	()	()
15. Doku ve organ nakli uyumsuzluklarını ortadan kaldırmaya yönelik çalışmalarla	()	()	()	()
16. Genetik değişiklikler yapılarak, şeker hastaları için mikroorganizmalara insülin ürettirilmesiyle	()	()	()	()
17. Atıkları parçalayan mikroorganizmaların üretimiyle	()	()	()	()
18. Antibiyotik, aşı, interferon ve diğer ilaçların etkili ve ucuz üretilmesiyle ilgili çalışmalar ile	()	()	()	()
19. Gen teknolojisiyle insanın, bir hastalığa karşı antikor üretmesinin sağlanması ile	()	()	()	()
20. Tarımda, zararlı böceklere karşı biyolojik savaşta yararlanılabilecek mikroorganizmaların elde edilmesiyle	()	()	()	()
21. Gen klonlama tekniği ile (Örn: Dolly)	()	()	()	()
22. İnsanın gen haritasının çıkarılması ile	()	()	()	()

	Çok ilgilenirim	Kararsızım	İlgilenmem	Hiç ilgilenmem
23. Yeni bileşimli DNA(Rekombinant DNA Teknolojisiyle	()	()	()	()
24. AIDS hastalığını tedavi etme amaçlı çalışmalar ile	()	()	()	()
25. DNA parmak izi yöntemi ile	()	()	()	()

B. Genetikle ilgili gelişmelerin takip edilmesiyle ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

	Her zaman	Çoğunlukla	Arasıra	Çok az	Hiç
26. Genetikteki gelişmeleri günlük gazetelerden takip ediyorum.	()	()	()	()	()
27. Genetikle ilgili belgeseller izliyorum.	()	()	()	()	()
28. Genetikle ilgili popüler dergileri takip ediyorum.	()	()	()	()	()
29. Genetikle ilgili bilimsel makaleleri takip ediyorum	()	()	()	()	()

BÖLÜM III

Aşağıda verilen Genetikle ilgili konuları biyoloji kitaplarından ve ders programlarından ne derecede öğrendiğinizi düşünüyorsunuz?

	Çok iyi Öğrendim	İyi Öğrendim	Kısmen Öğrendim	Az Öğrendim	Hiç Öğrenmedim
1. DNA'nın yapısını	()	()	()	()	()
2. DNA'nın görevlerini	()	()	()	()	()
3. DNA sentezini (Replikasyon)	()	()	()	()	()
4. RNA'nın yapısını	()	()	()	()	()
5. RNA'nın çeşitlerini	()	()	()	()	()

	Çok iyi Öğrendim	İyi Öğrendim	Kısmen Öğrendim	Az Öğrendim	Hiç Öğrenmedim
6. Protein sentezini	()	()	()	()	()
7. Mendel ilkeleri ve uygulamalarını	()	()	()	()	()
8. Çok alellik konusunu	()	()	()	()	()
.....					
9. Kan uyumsuzluğunu	()	()	()	()	()
10. Eksik baskınlığı	()	()	()	()	()
11. Genler ve Kromozomları	()	()	()	()	()
.....					
12. Eşeye bağlı kalıtımı	()	()	()	()	()
13. Kromozomlarda ayrılmamayı	()	()	()	()	()
14. Mutasyonu	()	()	()	()	()
.....					
15. Varyasyon ve Modifikasyonu	()	()	()	()	()
16. İnsanda kalıtsal hastalıkları	()	()	()	()	()
17. Hardy – Weinberg Kuralını	()	()	()	()	()
.....					
18. İslah çalışmalarını	()	()	()	()	()
19. Bir Populasyonun dengesini bozan etmenleri	()	()	()	()	()
20. Genetik Mühendisliğinin uygulama alanlarını	()	()	()	()	()
.....					
21. Yenibileşimli DNA (rekombinant DNA)Tecnolojisini	()	()	()	()	()
22. DNA klonlaması konusunu	()	()	()	()	()
23. DNA izolasyonunu	()	()	()	()	()
.....					
24. DNA'nın hücreye aktarımını	()	()	()	()	()
25. DNA parmak izi konusunu	()	()	()	()	()

BÖLÜM IV

Biyoloji ders kitabında yer alan, Genetik konularındaki deneylerle ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

	Uygulamalı işledik	Teorik işledik	Hiç işlemedik
1. DNA modelinin oluşturulması deneyini	()	()	()
2. Protein sentezi deneyini	()	()	()
3. Baskın ve çekinik özelliklerin saptanması deneyini	()	()	()
.....			
4. Kalıtsal özelliklerin gözlenmesi deneyini	()	()	()
5. Çaprazlama deneyini	()	()	()
6. Olasılık kurallarının Genetiğe uygulanması deneyini	()	()	()
7. Hardy – Weinberg kuralının bir popülasyona uygulanması deneyini	()	()	()

ÖZGEÇMİŞ

Adı, Soyadı : Naim UZUN

Doğum Yeri : Antakya

Doğum Yılı : 24-05-1974

Medeni Hali : Bekar

Eğitim ve Akademik Durumu

Lise : 1990 – 1993, Antakya Kurtuluş Lisesi

Lisans : 1994 – 2000, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Biyoloji
Öğretmenliği Bölümü

Yabancı dil : Almanca, İngilizce, Arapça

Yabancı Burslar: Almanca Dil Eğitimi Bursu

Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD)

2 – 28 Ağustos 1996, Bonn Üniversitesi, ALMANYA