

# **Biyoloji'deki Teknolojik Gelişmeler ve Önceliklerimiz**

**Prof. Dr. Bülent Gündüz**  
**Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi**  
**Fen-Edebiyat Fakültesi**  
**Biyoloji Bölümü, Çanakkale**

**Biyoloji:** Bios ve Logos

kelimelerinden oluşmuştur

“bios”: yaşam, canlı, canlılık veya canlılarla ilgili anlamına gelir

“logos”: Bilgi ya da bilim anlamına gelir.

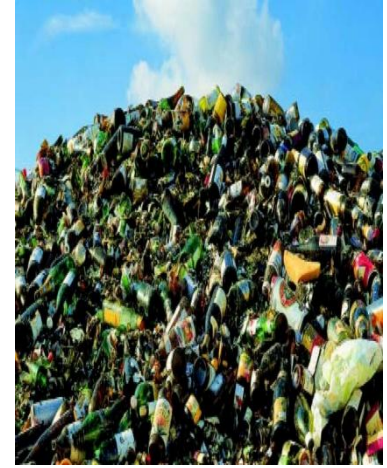
Biyolojiye **CANLIBİLİMİ** de denilebilir  
(Yaşam bilimleri)

# Biyoloji

**Bilim**

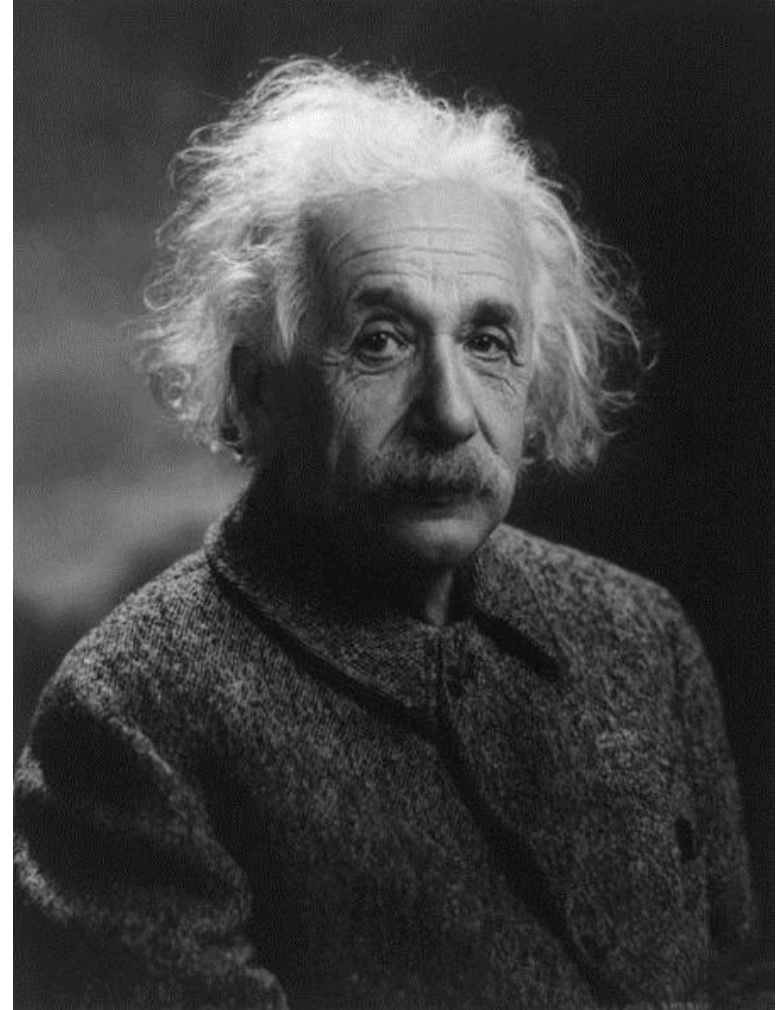
**Teknoloji**

**Toplum**



# Bilim nedir?

- Bilim basitçe “bilgi üretme etkinliği” olarak tanımlanır.
- İnsanoğlunun tabiatında olan merak, bilimin doğuşundaki esas kaynaktır.
- Bilim yenilik, gelişim, değişim, neden bulma ve sonuçlandırma basamaklarını içerir.
- Ünlü bir bilim adamı kendileri için; “Sizlerden farkımız bakış açımızdan başlayıp sonuçlandırmaya kadar olan süreçteki kararlılığımızdır” demiştir.



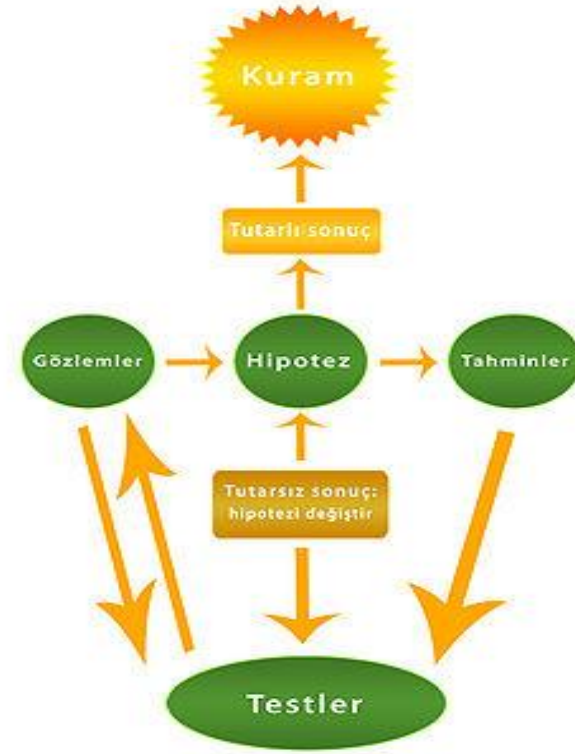


Education is the most powerful weapon which you can use to change the world.

Nelson Mandela

# Bilim nasıl gelişir

- Olguların izlenmesi ve problemin belirlenmesi
- Sorular sormak, gözlem yapmak ve veri toplamak
- Sorulara olası bir yanıt bulmak (hipotez kurmak)
- Kontrollü deneyler gerçekleştirmek
- Teori oluşturmak



# Bir bilim olarak Biyoloji;

- Dünyamızda ve hatta evrende var olabilecek tüm canlıların birbirleriyle ve çevre ile etkileşimlerini, bu etkileşimlerin sebep ve sonuçlarını araştıran, açıklayan bir bilim olarak karşımıza çıkmaktadır.



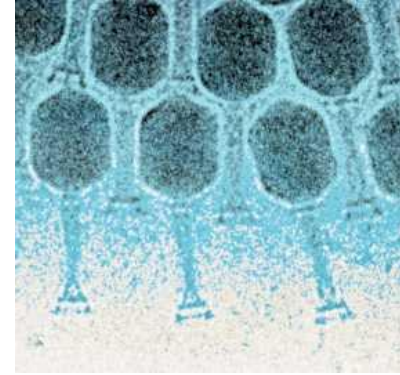
# Biyoloji Neden Farklı?

- Uzun yıllardır araştışıcılar sadece mekanik bilimlerin ilerlemesine katkıda bulundular. Daha sonra matematik ve fizik alanındaki gelişmeler biyolojik incelemelere olanak sağlamıştır.
- Genetik ve moleküler biyoloji alanındaki olağanüstü gelişmeler, biyolojinin fiziksel bilimler alanında dikkat çekici ilerlemesini de beraberinde getirdi.



# Biyolojiyi Eşsiz Kılan Şey Nedir?

- Biyolojinin temelinde kesin prensiplerin olması, bunların cansız durumlara uyarlanamaması ve bunun sebeplerinin araştırılması gerekliliği yatar. Bu, kavramsal olarak yaşamın ve dünyanın insanlar için hayal edilebilir ve somutlaştırılabilir bir nitelik taşıyabilmesi için gereklidir.



# Biyoloji 2 büyük alana ayrılır:

## 1. Botanik (Bitki Bilimi)



Paris Botanik Bahçesi

## 2. Zooloji (Hayvan Bilimi)



# **Biyoloji kendi içinde alt bölümlere ayrılır:**

- Biyofizik
- Fizyoloji
- Mikrobiyoloji
- Paleontoloji
- Morfoloji
- Anatomi
- Embriyoloji
- Sitoloji
- Histoloji
- Hidrobiyoloji
- Genetik
- Moleküler Biyoloji
- Ekoloji
- Taksonomi
- Parazitoloji
- Ontojeni
- Mikrobiyoloji
- Biyokimya
- Uzay Biyolojisi
- Endokrinoloji
- Sinirbiyolojisi





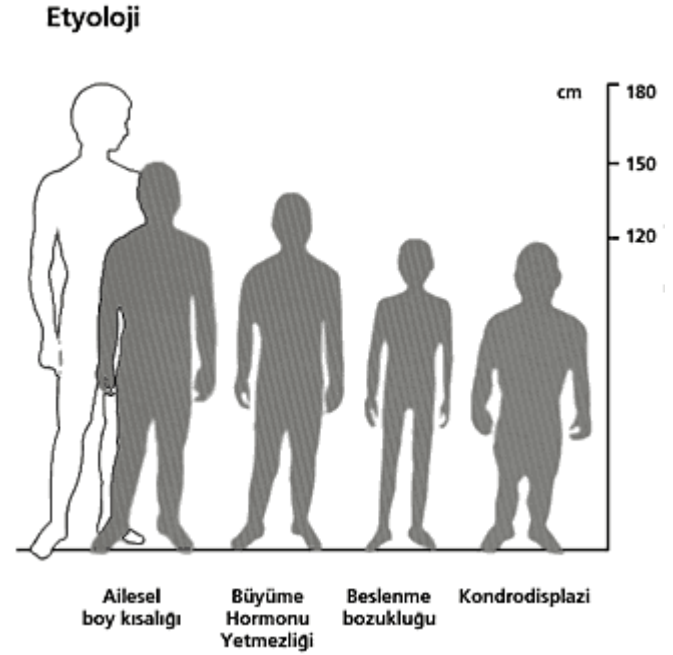
# Biyolojiyi Önemli Yapanlar



- İnsan biyokültürel ve sosyal bir varlıktır. Bu nedenle insanın başlıca gereksinimi üç grupta toplanabilir.

# 1. Fizyolojik Gereksinimler:

- Vücutun büyümesi ve dokuların onarımı için beslenme, barınma, korunma, üreme ve dinlenme gibi durumlardır.



## ***2. Sosyal ve Psikolojik Gereksinimler:***

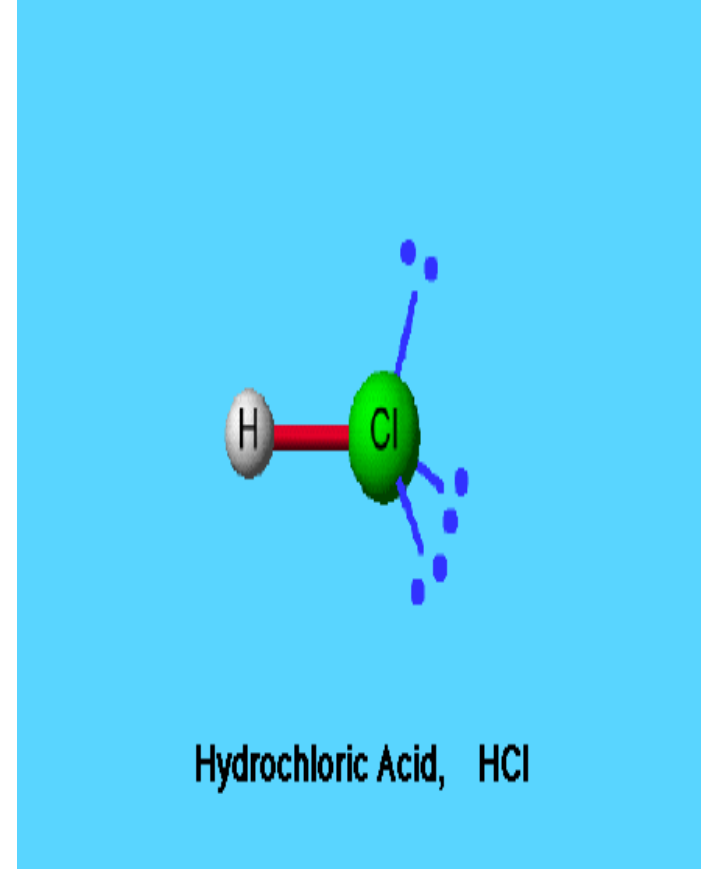
- Sevme, sevilme, üstün olma, yaşama güvencesine sahip olma, toplumda bir yer (statü) edinme gibi durumlardır. Fizyolojik gereksinimler, insanın bir canlı olarak sağlıklı yaşamasını; sosyal ve psikolojik gereksinimleriyle toplumda rahat ve başarılı olmasını sağlamaya yöneliktir.





## ***3-Bilimsel ve Teknolojik gereksinimler;***

- Günlük yaşamımızla i içe geçen bu gereksinimler hayatımızı büyük ölçüde kolaylaştırmışlardır.
- Tıp teknolojisi
- Tarım ve enerji teknolojisi
- Bilgi ve iletişim teknolojisi
- Ulaştırma teknolojisi
- Üretim teknolojisi
- Yapım teknolojisi



- İnsan gereksinimlerini karşılamakta kullandığı bilgi ve becerileri elde etmek için çevresinde gözlemlediği olayları , eğitimle anlamlandırarak istediği bilime ulaşır. Fizik, kimya, biyoloji gibi doğa bilimlerinin en ilgi çeken ve diğerlerine temel oluşturana da biyolojidir.



- Günümüzde birçok hastalığın moleküler düzeyde nedenlerinin anlaşılıp tedavi edilmesi, tarım ürünlerinin çeşitlendirilmesi, gen mühendisliği teknikleri ile daha verimli hale sokulması, nüfus planlaması, çevre kirlenmesi ve günlük yaşamımızda kullandığımız mekanik sistemlerin modellenmesi gibi konuların temelinde biyolojik ilke ve kurallar bulunmaktadır.

- Biyolojinin öneminin giderek artmasının nedeni; çevre sorunları, biyolojik ıslah yöntemleri, biyoteknolojik çalışmalar ve tıp alanındaki gelişmelerdir. *Örnek:* Çevre sorunlarından fosil yakıtları ve getirdiği problemler.



# YAŞAM BİLİMLERİNDE GELİŞMELER

- **1953 - DNA'nın keşfi;** James Watson, Francis Crick moleküler biyoloji ve genetik araştırmalarda patlama
- **1966 - Genetik kodun şifresi çözüldü** (M.Nirenberg, H. Mathaei, S. Ochoa)
- **1978 - İnsan insulin proteininin sentetik formunun bakteride üretimi gerçekleşti.** Rekombinant insülin üretimi (Genentech Inc.)
- **1990 - İlk gen tedavisi uygulaması**
- **1994 - Genetik olarak değiştirilmiş domates ABD'de satışa çıkarıldı**
- **1997 - Klonlama; erişkin hücreden aynı genetik yapıya sahip yeni bir canlı oluşturuldu**
- **1998 - Embriyonik kök hücreler laboratuvar ortamında çoğaltıldı**
- **Bir inekten birbirlerinin aynı 8 buzağı klonlandı** (Kinki Üniv Japonya)
- **1999 - İlk Türk buzağı klonu**
- **2000 - Altın pirinç "Golden rice" ; yüksek miktarda vitamin A içeren GDO pirinç üretildi.**
- **2001 - İnsan genom projesi tamamlandı.**

# DNA Öncüleri



Francis Crick



James Watson



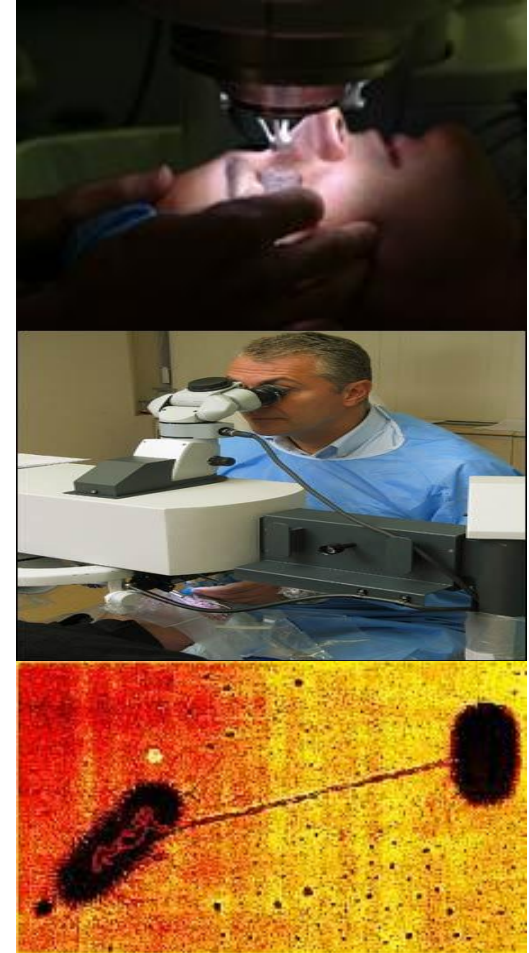
Maurice Wilkins



Rosalind Franklin

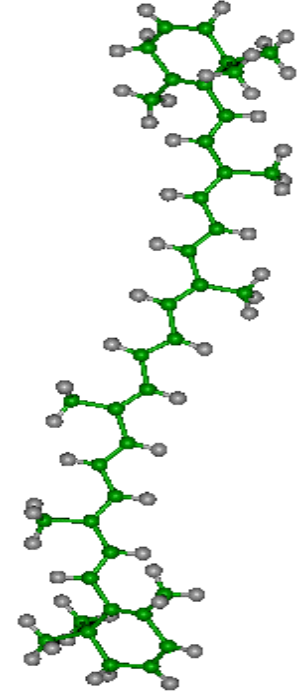
# Biyoloji ve Teknoloji

- Teknolojinin ilerlemesi ile canlıları mikro boyutta teşhis, tedavi ve inceleme olanakları doğmuştur.
- Örnek: Lazerle mikro analiz, ultrasonografi, kansız operasyon yapabilme, tüp bebek, hareketli genler gibi...



# Bilişim Teknolojilerinin Biyoloji Uygulamalarına Getirdiği Yenilikler

- Bilgisayar teknolojisi ile 3 boyutlu fotoğraflara ulaşabilmekte,
- Özellikle hastalıkların kökenine inilebilmekte,
- Biyoloji eğitimini somutlaştırmaktadır.
- Son 20 yılda, moleküler biyoloji ve gen teknolojisi alanlarında kaydedilen büyük gelişmeler, özellikle biyoteknolojide hızlı bir değişim ve ilerlemeye neden olmuştur.

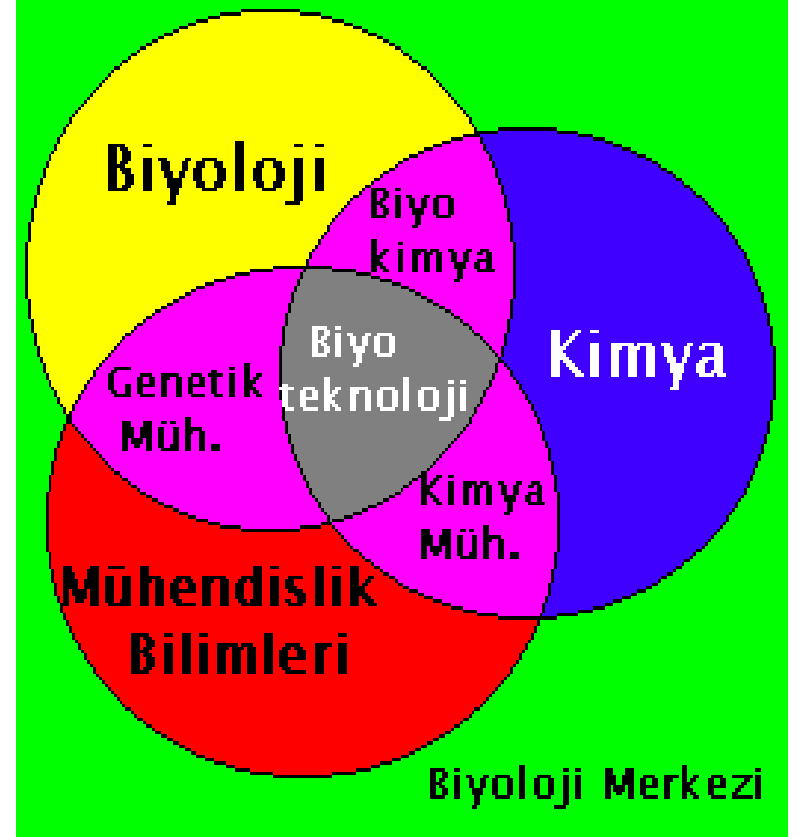


Klorofilin Moleküler Yapısı



# Biyoteknoloji

- Biyoteknolojinin amacı, bir canlının belirli özelliklerini şifreleyen genetik bilginin bir başka canlıya nakledilmesidir. Böylece nakledilen bilginin gereği, ikinci canlı tarafından yerine getirilir.



# Biyoteknolojinin Uygulama Alanları

- Sağlık
  - Gıda/yem
  - Endüstriyel
  - Hastalık tanısı
  - Tedavi edici moleküller
  - Çevre temizliği
- **Sağlık Uygulamaları**
  - Tanı
  - Tedavi
  - Kişiyeye özel tedaviler (ilaçlar; farmakogenomik; hastaların ilaçlara verdiği cevapların oluşmasında temel bir rol oynayan genetik faktörleri inceleyen bilim dalı)
  - Koruyucular; aşı, antibiyotik, kanser tedavi molekülleri
  - Yenilebilir bitki aşıları

# Biyoteknoloji ve Sağlık

<b>• Ürün</b>	<b>Kullanım</b>
• İnsülin	Diyabet
• Interferon	Kanser
• Interlökin	Kanser
• Büyüme hormonu	Cücelik
• Nöroaktif proteinler	Ağrı

- Genetik kökenli hastalıkların tedavisinde eksik olan genin yerine konması olarak adlandırılan **gen tedavisi** yakın gelecekte önemli bir hastalık grubunda kullanılmaya başlayacaktır.
- **Enkapsüle hücre tedavisi** (hücre zarı çıkartılmış) immün sistemin yol açtığı uyuşmazlık problemine karşı önemli bir alternatif yöntem olarak üzerinde çalışılmaktadır.
- **Kök hücreleri** dejeneratif hastalıkların kullanılmasına yönelik tedaviler artmaktadır. Kök hücreler değişik organlarda o organ hücrelerine farklılaşabilmekte ve bu şekilde kalp kası defektleri ve Parkinson hastalığı gibi bazı nörolojik hastalıklar deneysel olarak tedavi edilmektedir. Örnek; Columbia Üniversitesi'nde kök hücre kullanılarak, laboratuvarında ilk kez gerçek boyutlarda bir alt çene kemiği parçası üretildi.



# Sağlık ile ilgili biyoteknolojik ürünler

- Aşılar – herpes, hepatit C, AIDS, malarya
- Diş çürümesi –*Streptococcus* mutantlarının değiştirilmesi
- Yenilebilir aşilar (hepatit, ishal, malarya ...)
- Ulaştırma, sterilizasyon sorunları ve özellikle soğuk zincirinin dünyanın her bölgesinde sağlanamaması, pratik aşiların geliştirilmesini zorlamıştır. Muz, patates gibi çocukların kolay kolay hayır diyemeyeceği bitkilere bulaşıcı hastalık unsurlarının (bakteri veya virüs) bağışıklık sistemini uyarıcı bir proteinini kodlayan genini aktararak muz veya patateste bu proteinin varlığını sağlamak, bu meyve veya sebze yi tüketen bireylerde aşı etkisi yapmaktadır.
- İnsan için zararlı bir virüs ya da mikroorganizmanın insan bağışıklık sistemini uyarıcı yeteneğe sahip bir protein dizisini kodlayan gen başka organizmalara aktarılırsa, bol miktarda ve yan etkisi çok az aşı üretimi artık kanıksanmış bir tekniktir.

- ***Endüstriyel biyoteknoloji ve uygulamaları***

- Biyo-katalizler
- Biyo-yakıtlar
- Yeşil plastikler
- Nanoteknoloji
- Çevre biyoteknolojisi

- ***Gıda biyoteknolojisi***

- Ham materyal işlemenin iyileştirilmesi
- Gıda işleme
- Gıda güvenliği testleri

- ***Tarımsal üretimdeki uygulamalar***

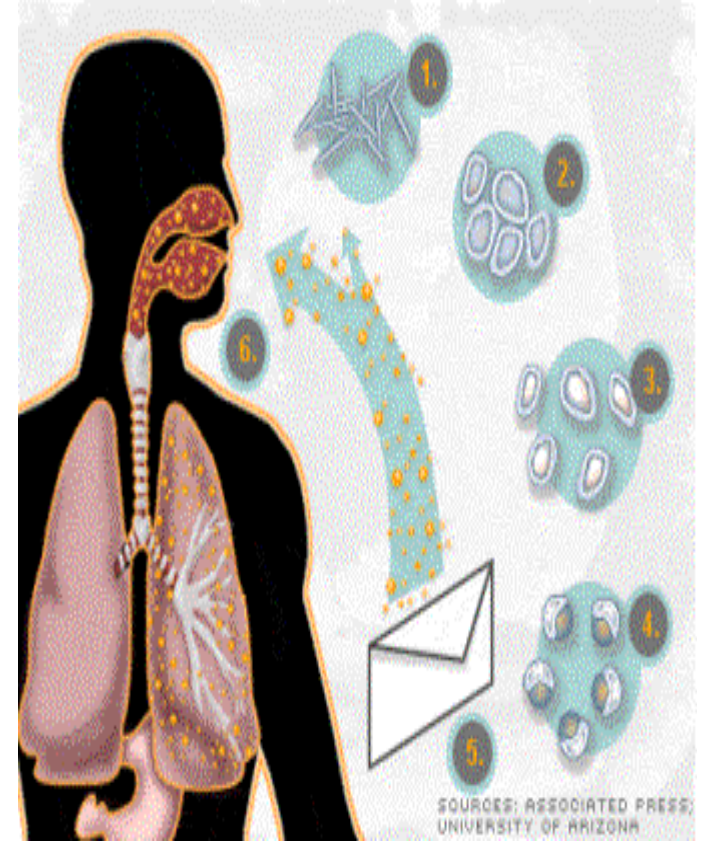
- Tahıl biyoteknolojisi
- Orman biyoteknolojisi
- Su kültürleri
- Hayvan biyoteknolojisi

- ***Tarımda biyoteknolojinin kullanımı***

- Bitki ve hayvanların yeni çeşitlerinin oluşturulması
- Bitki ve hayvanların yaşamsal işlevlerinin geliştirilmesi
- Doğal biyolojik işlemlerden ürün üretilmesi
- Gıdaların çeşit ve kalitesini iyileştirilmesi

# Biyoteknolojinin Savunma Politikalarına Etkisi

- Genetik olarak değiştirilmiş (rekombinant) virüslerin veya bakterilerin kötü amaçlarla kullanımı, atom bombasının yaptığı etkiye benzer bir etki yapar. Etki alanı sadece askeri birliklerle sınırlı kalmayacak, o bölgede yaşayan tüm halkı etkileyebilecektir.







Bu nedenle, biyoterörizm adı altında incelenen bu konu, günümüzde Gelişmiş teknolojiye sahip olan orduların bile korkulu rüyasıdır. Gen teknolojisi kullanılarak, nezle gibi yayılabilen şarbon gibi ölümcül olabilen bir hastalık tablosu oluşturmak mümkündür.

# Biyoteknoloji ürünlerinin kullanımında çekinceler

- Belirsizlik
- Yeni yaşam formlarındaki olası tehlikeler
- Organizmanın doğal hali ile korunma çabası
- Sağlıksız besin kullanım riski
- Etiketlemelerdeki eksikler
- Bilgi eksikliği
- Etik

# Genetik mühendisliği niçin önemli?

- Farklı moleküllerin canlı sistemlerde (biyoreaktörlerde) retimi,
- Transgenik (GDO) bitki, hayvan ve mikroorganizma oluşturulması (hastalıklara dayanıklı bitkiler, sütünde tedavi molekülü üreten inekler, metal yiyen bakteriler...),
- Özel bir genin birçok kopyası çıkarılması,
- Genlerin işlev ve düzenlenmesi ile ilgili araştırmalar (hastalıkların mekanizmasının incelenmesi)

- **Gen klonlama:** genlerin (DNA molekülü) canlıdan izolasyonu, DNA üzerinde laboratuvar ortamında işlemler, başka bir canlıya aktarılması
- **Rekombinant DNA teknolojisi;** özel enzimler ile DNA'nın istenilen bölgesinin kesilip çıkarılması ve kesilen parçanın "vektör" adı verilen taşıyıcı moleküllere (plazmit) eklenmesi işlemlerini içerir.
- Daha sonra plazmit bakteri içine yerleştirilerek
- rekombinant DNA'nın normal hücrel aktivitesine devam etmesi sağlanır.

## **Genetik mühendisliği:**

Genler ile taşınan DNA bilgisinin farklı bir hücreye/organizmaya aktarım işlemidir.

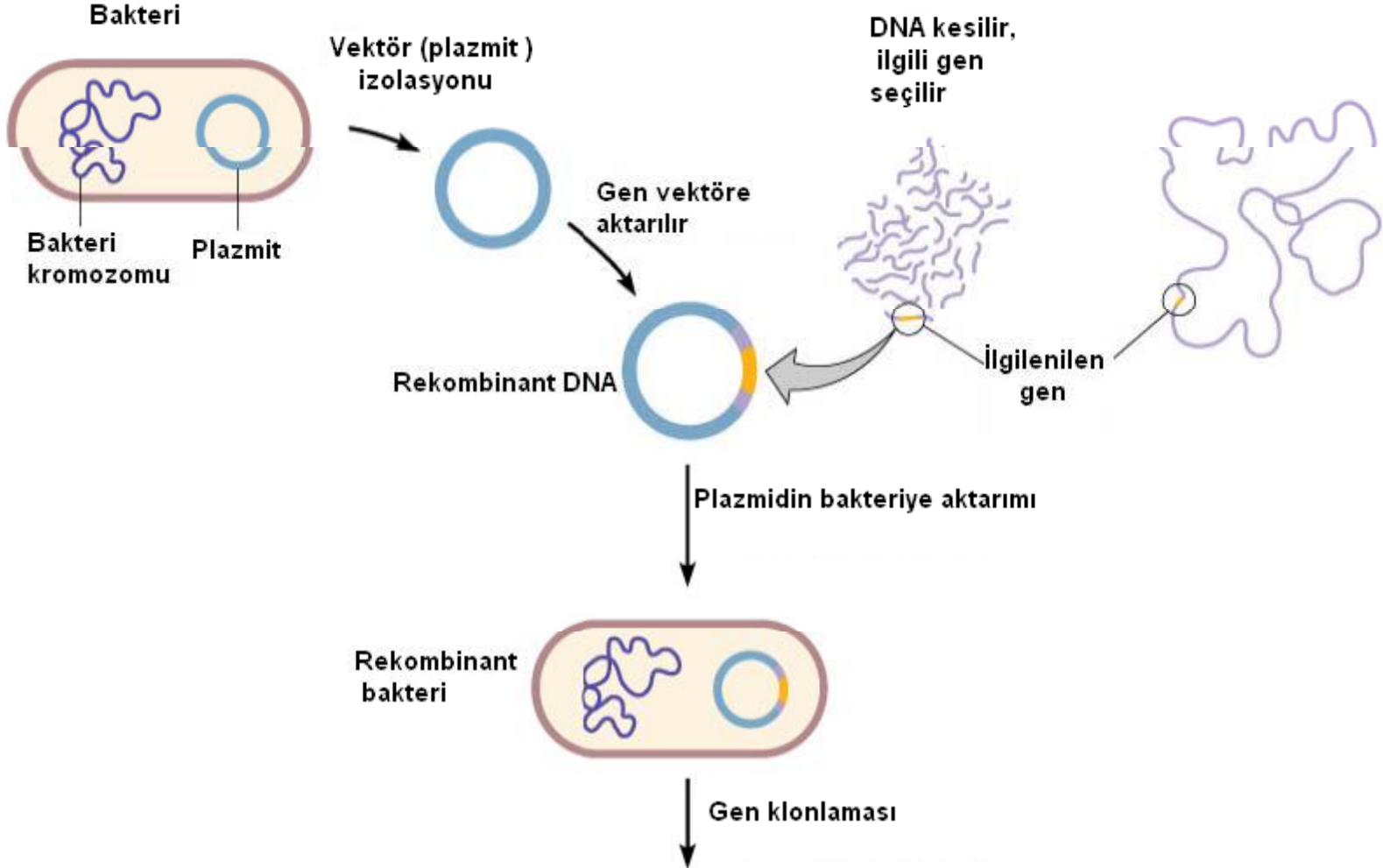
### **Neden gen aktarımı yapılır?**

- Bir kimyasal retiminde
- Organizmanın zelliklerinin değiştirilmesi
- Tarımsal ilaç kullanımında azalma
- Bitki ve hayvanların özelliklerinin geliştirilmesi ve yeni formlarının kullanımı
- Doğal biyolojik işlemler ile ürün eldesi
- Yiyeceklerin kalite ve çeşidinin artırılması
- Uygun olmayan iklim ve toprak koşullarında bile ürün alınabilme

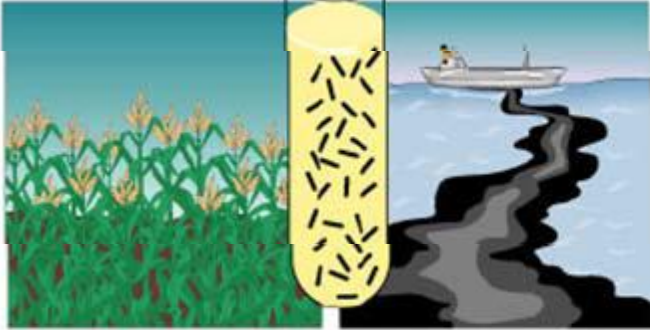
# Genetiği değiştirilmiş organizmalar



# Rekombinant DNA Oluşumu



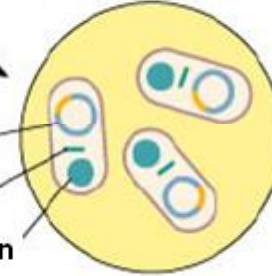
Amaç, değiştirilen genden protein ürünlerini kullanmak olabilir



Böceklere dirençli bitkiler

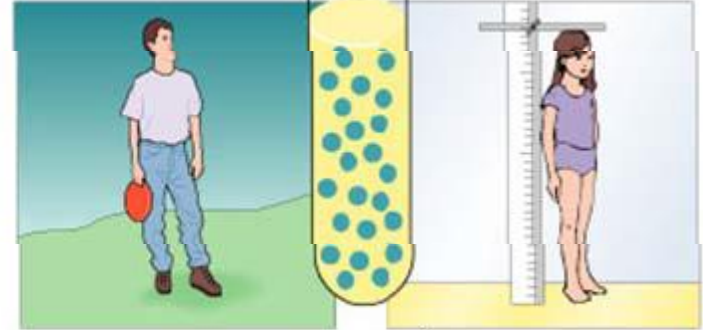
Genleri değiştirilmiş bakteriler kirli suları temizler

Plazmit  
RNA  
Protein



Hücreler protein ürününü üretir

7 Protein kopyalarının kullanımı



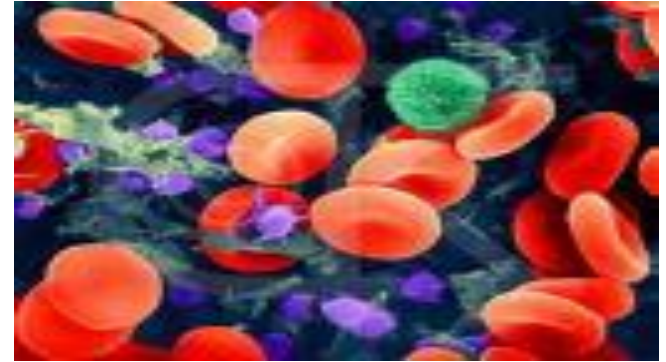
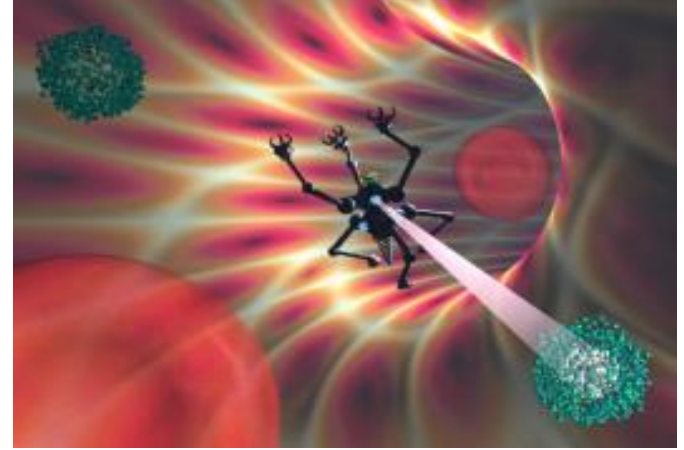
Bazı enzimler tekstilde kullanılır (amilaz, selüloz)

İnsan büyüme hormonu, gelişimi artırır.



# Nano-Biyoteknoloji

- Biyolojik moleküllerin tanısında kullanılacak en duyarlı ve spesifik yaklaşım, tanıyıcı olarak bu moleküllerin eşleniklerinin kullanıldığı sistemlerinin (biyoçipler, biyosensörler, vb.) uygulanmasıdır.
- **Nanoteknoloji** alanında ki gelişmeler mikromakina diyebileceğimiz (metrenin yüz milyonda biri ölçütünde) aletlerin geliştirilmesi vücut parametrelerini dolaştıkları damardan takip edebilecek araçların yapılmasına, mikro müdahalelerle arterioskleroz gibi patolojik durumların düzeltilmesine imkan sağlayabilecektir.



Biyosensörler



# Biyogündem



- Biyologlar insanların daha önce yaşadıkları olayların anımsanmasının nedenleri üzerinde çalışmalarını sürdürüyor. Yapılan çalışmalarla öğrenme ve hatırlamanın artırılması için ne tür ilaçlar gerektiği araştırılıyor. İlaç firmalarının gönüllüler üzerinde yaptığı araştırmaların umut verici olduğu bildiriliyor.





- Prof. Dr. Walter Gehring'in araştırma ekibi sirke sineğinin genlerini değiştirerek ömürlerini uzatmayı başardı. Çalışmada biyologlar, meyve sineklerinde PGC-1 geninin transkripsiyon değerlerini yükselttiler ve bunun mitokondrileri daha aktif hale getirdiğini gözlemlediler. Ardından PGC-1 aktivitesinin artışının yaşlanmayı yavaşlatıp yavaşlatmadığını tekrar tekrar test edip meyve sineklerinin sindirim sistemi elemanlarına odaklandıklarında yaşlanmayı yavaşlattığını buldular. Sirke sineği için aldıkları sonucun diğer canlılar için de geçerli olacağını düşünerek fare ve tavşanlarla benzer deneyler yapmaya çalışıyor.



- Gebelik süresi ortalama 20 hafta olan bir keçi yavrusu 17. haftada keçinin rahminden alındı. Bu yavru hazırlanan **yapay rahme** konularak 3 haftada gelişmesini tamamladı. Bu yapay rahim içinde erken doğan bebeklerin (prematüre) yaşatılıp geliştirilmesi çalışmaları sürüyor.



# Biyoçip teknolojisi

- Biyoçip (Biochip) teknolojisi günümüzde biyoloji ile bilgisayar teknolojisini birleştiren önemli bir teknolojidir. Bu teknolojinin farklı örneklerde DNA mutasyonlarının bulunması, gen ekspresyonu düzeylerinin ve anormal proteinlerin belirlenmesinde önemli kullanım alanı vardır.
- Biyoçipler genlerin bulunmasına, fonksiyonlarının çözülmesine yardımcı olabilecek, hücre içi olayların modellemesini yapabilecektir. Bu proseslerde rol oynayabilecek moleküllerin dizayn edilmesinde yani ilaç olarak kullanılacak moleküllerin geliştirilmesinde de kullanılacak ve nihayet otomasyon ve robotiks amaçlı laboratuvarlarda molekül ve marker (belirteç) tarama da yararlanılabilecektir.



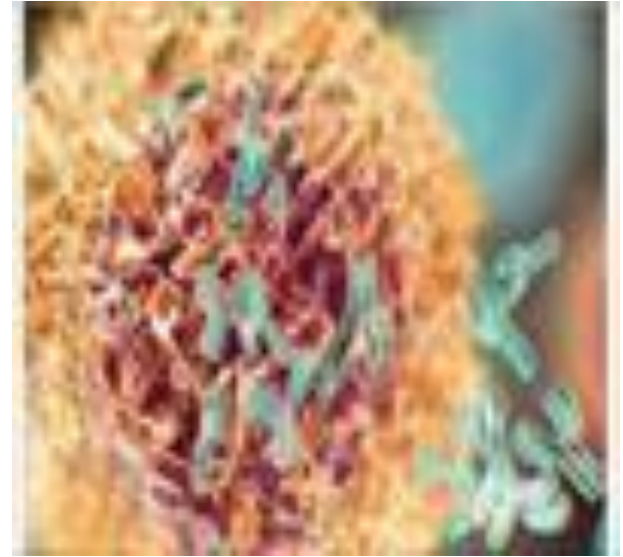
# Biyoçip teknolojisi

- Gelecekte hekimler tarafından daha tedavi planlanmadan hastanın genetik profili bu teknoloji ile bulunacak ve tedavi protokolü oluşturulacaktır. Yine bu teknolojinin adli tıp, ilaç endüstrisi, mikrobiyoloji ve kanserde önemli kullanım alanları olacaktır.



# İç Kanamaları Onaran Bir Antikor Geliştirildi

- Kurşun yarası ve trafik kazası gibi durumlarda, kişide oluşan iç kanamayı en aza indirebilen bir antikorun keşfedildiği bildirildi.





# Hafıza ve Öğrenme Sorununu Gideren Enzim Keşfedildi.

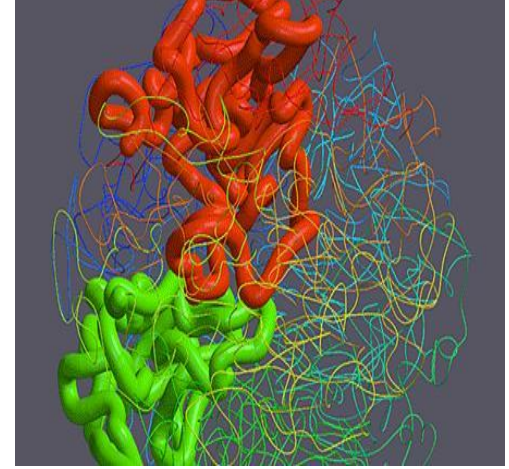
- Uykusuzluğun yol açtığı hafıza ve öğrenmeyle ilgili sorunların, beynin hipokampus bölgesinde bir enzimin birikimini azaltarak giderilebileceği bildirildi.



# İnsan Genomu

İnsanlık tarihinin en önemli projelerinden olan 'İnsan Genomu projesi' önümüzdeki yıllarda tıpta ve ilaç sektöründe çok önemli gelişmelerin odağını oluşturacaktır.

- Genom: Bir canlının sahip olduğu genetik bilgilerin tümü
- DNA (=genetik bilgi), organizmanın yaşamı boyunca tüm yapı ve aktivitelerini belirler.
- **Projenin amaçlarından bazıları:**
- İnsan genomunda bulunan genleri,
- DNA'yı oluşturan yaklaşık 3 milyar baz çiftinin dizisini belirlemek.
- Elde edilen bilginin veri bankalarında saklanması
- Genler ve fonksiyonları arasındaki bağlantıların bulunması
- Genlerin kromozomlarda nasıl bir bütün halinde çalıştıklarının belirlenmesi
- Genetik hastalıkların temelini belirlemesi

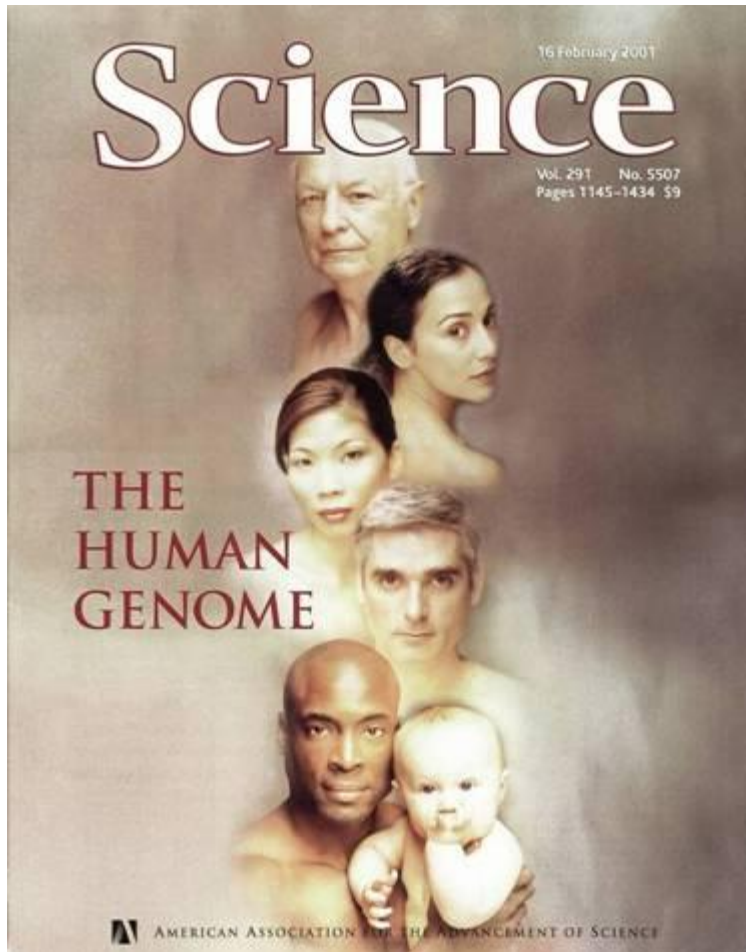


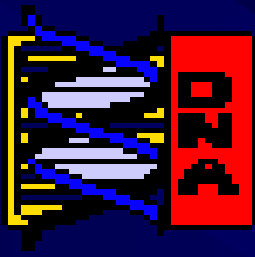
- **İnsan genom projesi:**
- İnsan kromozomu (23 çift=3 milyar kadar baz çifti)
- 30,000 kodlayıcı gen (genomun %2-5 'i)
- *İlk tahminler 100.000 civarında idi*
- Genomun %1.1 - % 1.4 'ü proteinleri kodluyor
- İnsanların DNA yapılarının %99, 9'u ortaktır
- Bu proje ile gelecek on yılda 35.000 – 40.000 geni kapsayan tüm insan genomunu tanımlamayı hedeflemiştir. Dolayısıyla Genetik Tarama ve Ar-Ge çalışmalarına yansımaları müthiş olacaktır.
- İnsan genomunda kodlanan proteinlerin %5'inin tedavi değerinin olacağı varsayılrsa bile, bu 25.000 yeni biyolojik hedef demektir (son 50 yılda ilaç sanayi yaklaşık 500 biyolojik hedef üzerinde çalışmaktadır).

# Yaşamın şifresi:DNA (deoksiribonükleik asit)

- **DNA** (Deoksiribonükleik asit); karbon, hidrojen, oksijen, azot, fosfat atomlarından oluşan ve hücrenin bütün hayati fonksiyonlarında rol alan bir moleküldür. 3 milyar baz çifti, 1 metre uzunluğunda polimer.
- DNA molekülünün bir bölümü olan her bir 'gen' insan vücudundaki belli bir özelliği kontrol eder.
- Gen ve protein çalışmaları (**Genomiks** ve **Proteomiks**) hastalıkların moleküler temelleri ve tedavi yaklaşımları konusunda çok önemli katkılar sağlamaktadır.

# Tarihsel bir gün 15-16 Şubat 2001





# **A Golden Age for the Public Health Sciences**

**Sequencing and analyzing the human genome is generating genetic information that must be linked with information about:**

- Nutrition and metabolism**
- Lifestyle behaviors**
- Diseases and medications**
- Microbial, chemical, physical exposures**

**Every discipline of public health sciences needed.**

# Kameralı Hap

- Sindirim sistemindeki hastalıkları belirlemek amacıyla yapılan endoskopinin yerini artık 3 cm. boyutundaki kameralı kapsüller alacak. Art arda fotoğraf çekebilen kapsüller, Türkiye'de kullanılmaya başlandı.



# Gençlik İksiri

- University College London'dan bilim adamları, bir proteinin üretilmesini durdurmak üzere yapılan genetik müdahaleyle dişi farelerin ömrünün yüzde 20 uzamasını sağladı.





# Kadınların Ömrünü %20 Uzatan Buluş

- Bilim adamları yaptıkları araştırmanın sonucunda dişi farelerin ömrünü uzatmayı başardı. Erkek farelerin ömrü ise uzamadı.



# Doğadan kopyalananlar

- Bir gemi inşa edilirken ördek iskeletinden esinlenilmesi



- Nanoteknolojinin sayesinde üretilen camların su tutmaması, doğada bulunan nilüfer çiçeği yaprağının yüzeyinin incelenmesi sonucu bulunmuştur.



- Askerlerin kasketleri kaplumbağa kabuğundan esinlenilerek yapılmıştır.



# Kelebekler ve Ekranlar:

- Qualcomm şirketi kelebeklerin kanatlarındaki renklerin ışığı pürüzsüz bir şekilde yansıttığından yola çıkarak dijital ekranlarda bu özelliğin kullanılabilirliğinin önünü açmıştır.



# Midyeler ve Parkeler:

- Sahildeki midye kabuklarının kayalara çok sert bir şekilde yapıştığını çoğumuz biliriz. Columbia Forest Products şirketi, ağaç kontraplaklar için mavi midyelerin yapışkanlık özelliğini araştırmış, suda ve alkolde çözülen aynı zamanda renksiz bir gaz olan, formaldehit olmadan soya bazlı bir teknoloji geliştirmişler.



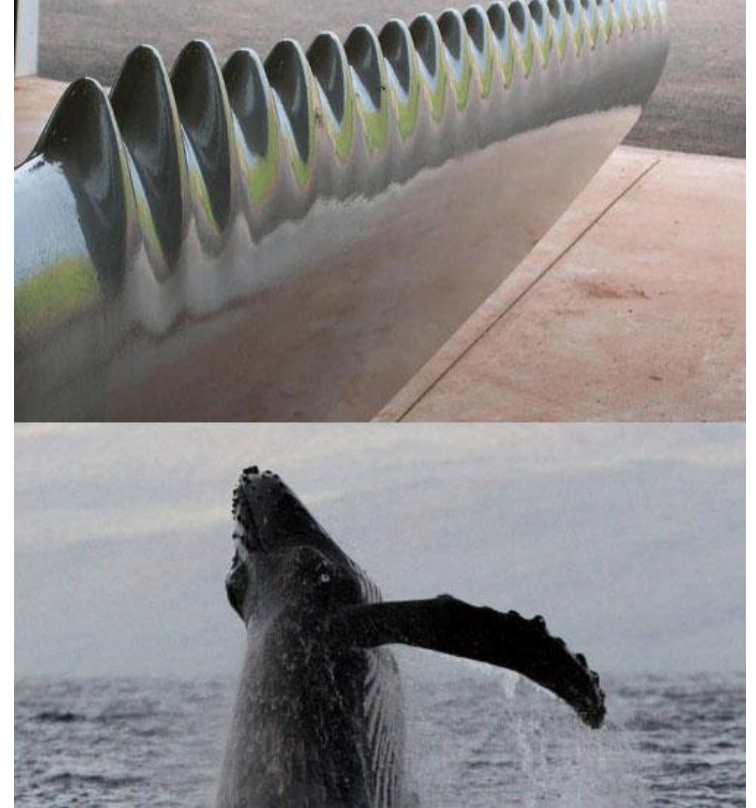
# Bilgisayar Programları

- Bilgisayar programcılarını karıncaların sosyal hayatlarından ve birlikteliklerinden yola çıkarak güvenlik sistemlerinde karıncaların güvenlikte yardımlaşma prensiplerini temel alıp bilgisayar programları geliştirmişlerdir.



# Enerji

- Balinaların büyük cüsselerine rağmen oldukça kıvrak ve çevik hareket etmeleri ve ayrıca suya girip çıkarken bedenlerine göre sadece bir buçuk metre çapında su baloncukları oluşturmalarından esinlenilerek rüzgar tribünlerinin pervanelerinin verimini artıracak ve sessiz çalışılabilecek şekilde dizayn etmişlerdir.



Mavi Balina



- Helikopter böceğinin (kız böceğinin) hem isminden hem şeklinden yaralanılarak helikopter yapılmıştır.

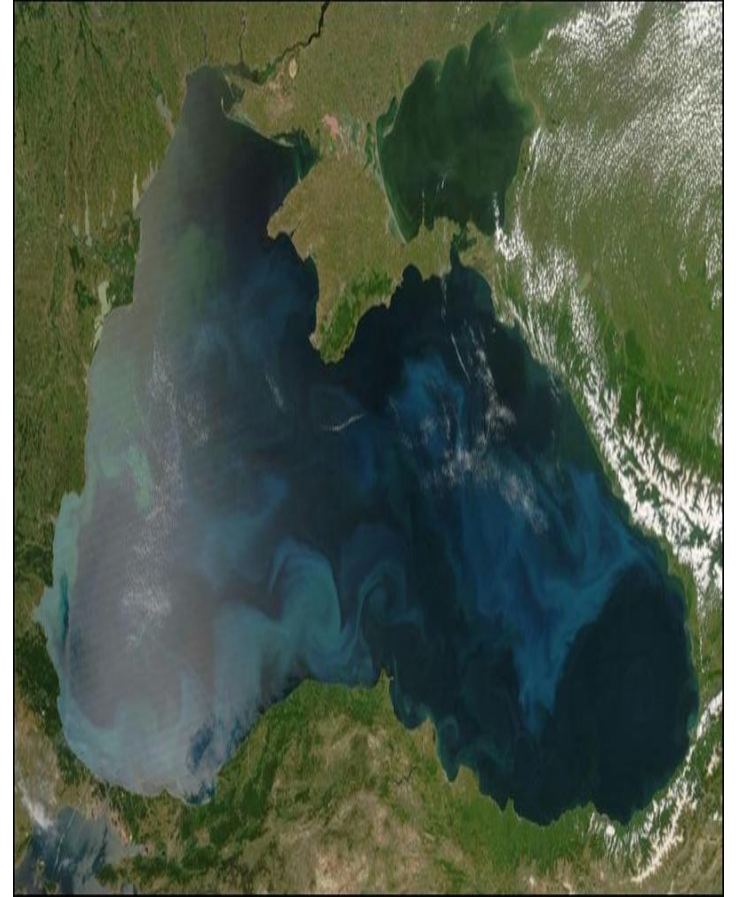


**Ekoloji-Teknoloji İlişkisi**

**Ve Bunun Bizlere  
Yansması...**

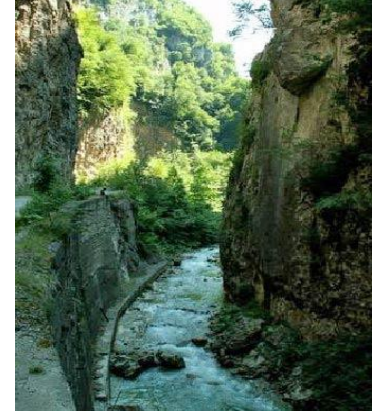
# Teknolojiden Doğan Çevresel Sorunlar

- Enerji üreten uluslararası şirketler birçok çevresel felaketlere yol açtığı bilinmektedir.
- Marmara denizindeki petrol tankerlerinin kazaları,
- Tıpkı Çernobil felaketinde olduğu gibi nükleer santrallerin nükleer risk yaratması,
- Gelişmiş ülkelerin politikalarında ne yazık ki uluslararası büyük şirketlerin söz sahibi olması (Kapitalist ekonomi ve çevreye duyarsızlık gibi..)

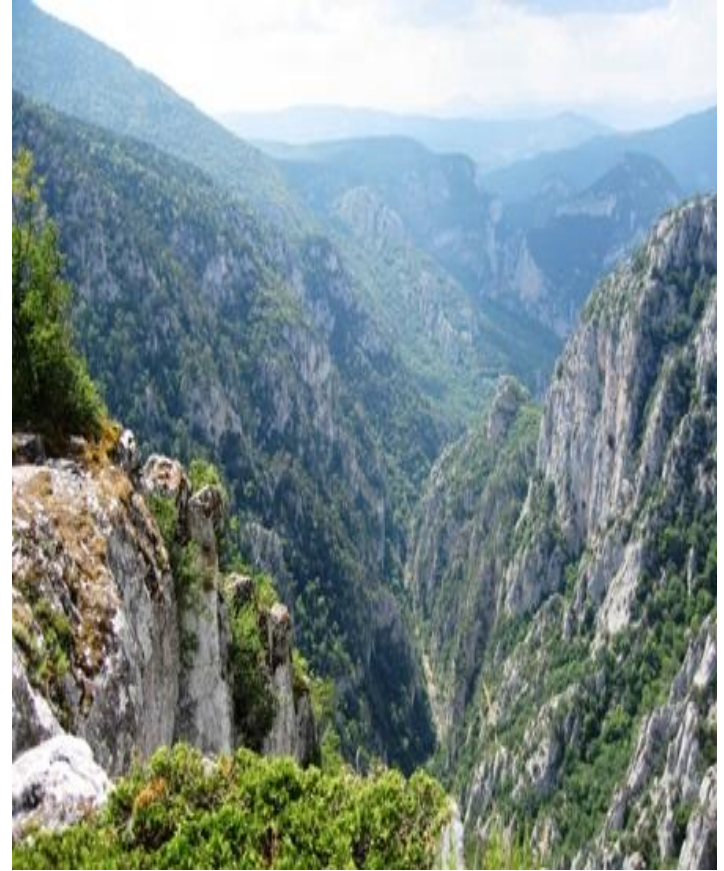


# Uluslararası Önemde Doğa Parçası

- Valla kanyonu ve Küre Dağları, Dünya Doğayı Koruma Vakfı'nın (WWF) "küresel düzeyde öncelikli 200 ekolojik bölgesinden biri olan "Kuzey Anadolu ve Kafkasya İliman Kuşak Ormanları" içinde yer alıyor.

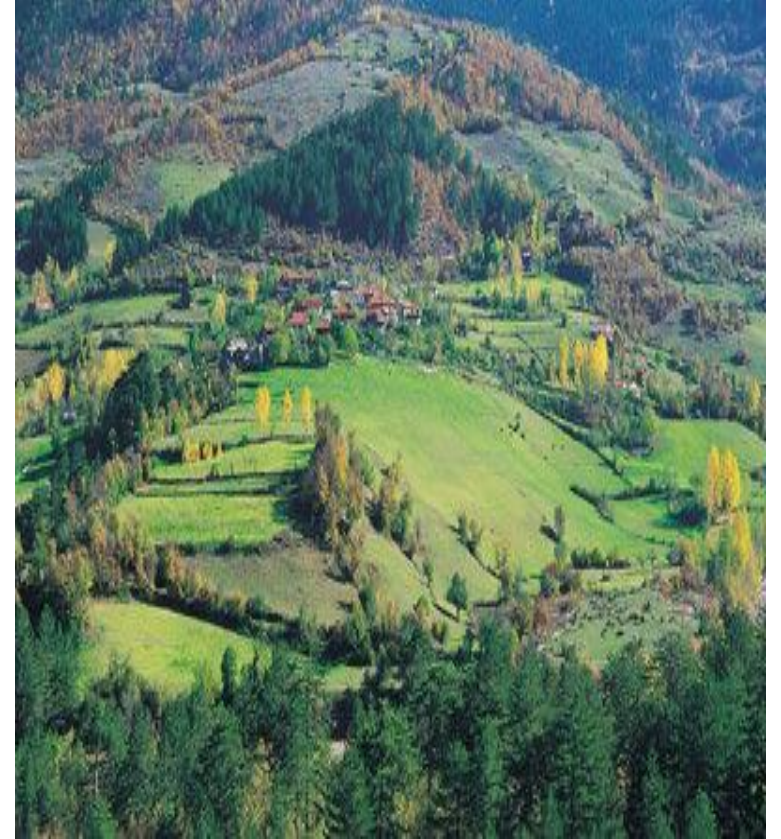


- Avrupa ormanlarının "100 sıcak noktasından biri olarak "Karadeniz Ilıman Kuşuğu"ndaki nadir nemli-karstik ormanların en iyi yabancı örnekleri bu bölgede bulunuyor.



- Küresel düzeyde nesli tehlike altında 2 bitki türü ve Avrupa düzeyinde nesli tehlike altında 33 bitki türü burada yetişiyor.

Bölge olağanüstü gzelliikte "peyzaj" değerlerine sahip.



- Türkiye'nin 132 memeli türünden 40'ı bölgede yaşamakta. Bunlar arasında soyu tehlike altındaki vaşak, susamuru, geyik ve karaca gibi türler de bulunuyor. Bölgede 46'sı yok olma tehdidi altında olan 129 kuş türü barınıyor.





Alacam Tepesi

Image not found

Image © 2006 TerraMetrics

Image not found

Pointer 41°44'31.58" N 33°04'45.80" E elev 1102 m Streaming | 100% Eye alt 10.04 km





# Ekosistemin bozulması nereye dayanıyor?..

- Her geçen gün artan nüfus,
- Doğal yaşama yapılan müdahaleler,
- Yeni tarım alanları açma uğruna tahrip edilen ormanlar,
- Bilinçsizce kullanılan tarım ilaçları,
- Bilinçsizce gerçekleştirilen avlanmalar,
- Sanayi atıkları.

# Ekosistemdeki Bozulmalar Neleri Doğurur?

- Dünya coğrafyasının değişmesi,
- Su kaynaklarının tükenmesi,
- İklim değişikliğine,
- Verimli toprak kayıplarına,
- Biyolojik çeşitliliğin azalmasına,
- Beslenme sorununun ortaya çıkmasına,
- Enerji kaynaklarının azalmasına sebep olabilir.





# Sonuç Olarak;

- Hiçbir ülke Ar-Ge'ye yatırım yapmadan teknolojik gelişimini gerçekleştirememiş ve hiçbir ülkede bu gereksinim göz ardı edilerek başarılı bir ulusal gelişme programı başlatılamamıştır.
- Türkiye Ar-Ge'ye çok az yatırım yapan bir ülkedir.
- Biyolojik olarak yararlı bileşiklerin geliştirilmesinde kullanılacak teknolojilerin geliştirilmesine aktif olarak katılmak ülkemiz için zorunlu bir yükümlülüktür.
- Biyoteknoloji sanayi, araştırma sonucu ortaya çıkacak ürünlere çok büyük ölçüde bağımlıdır ve dolayısıyla araştırma için yatırım yapmak ulusal bir biyoteknoloji sektörünün gelişmesi için çok önemlidir.
- Devlet, temel bilimlere (Biyoloji, Fizik, Kimya, Astronomi) başarılı öğrencileri yönlendirecek politikalar oluşturmalıdır.

# Multi- and Interdisciplinary Research will be Required to Solve the “Puzzle” of Complex Diseases and Conditions—such as Diabetes

Genes  
Behavior  
Diet/Nutrition  
Infectious agents  
Environment  
Society  
???



