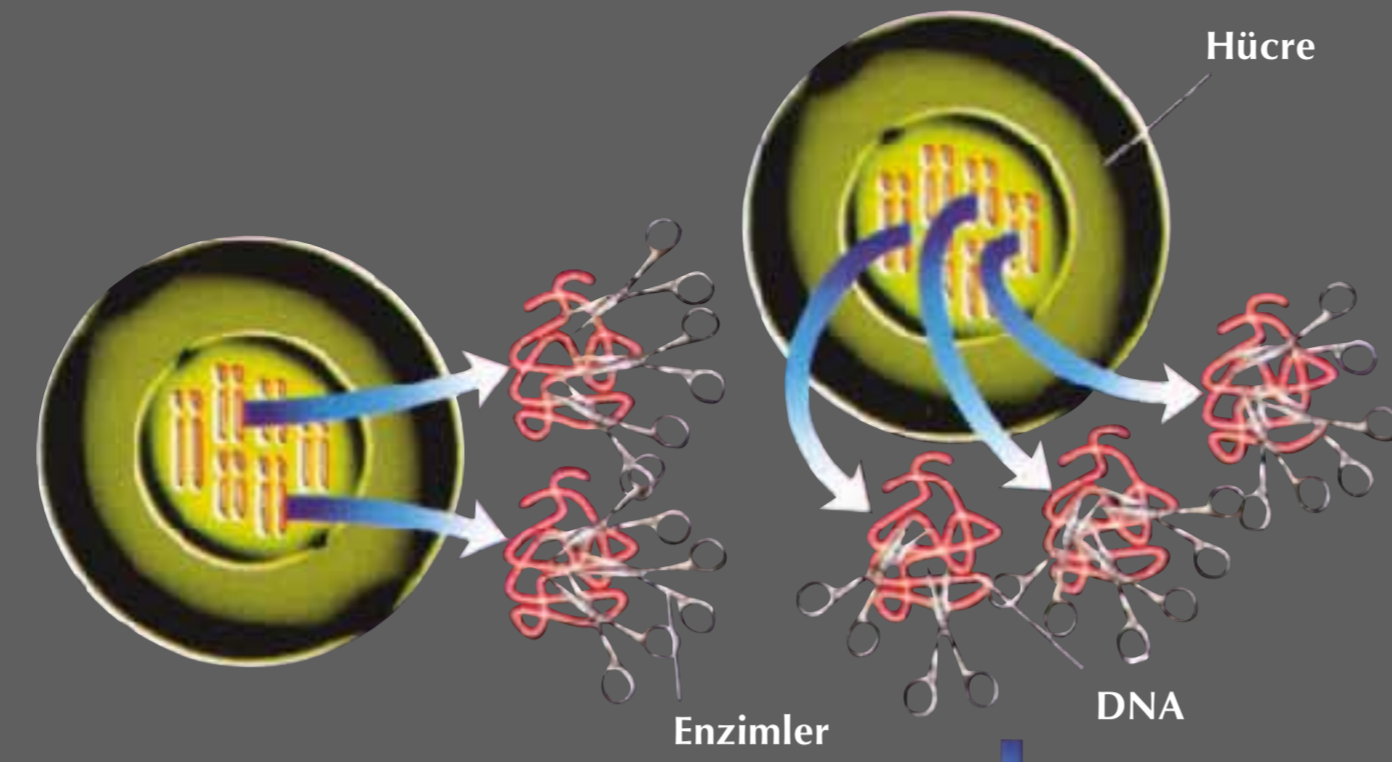
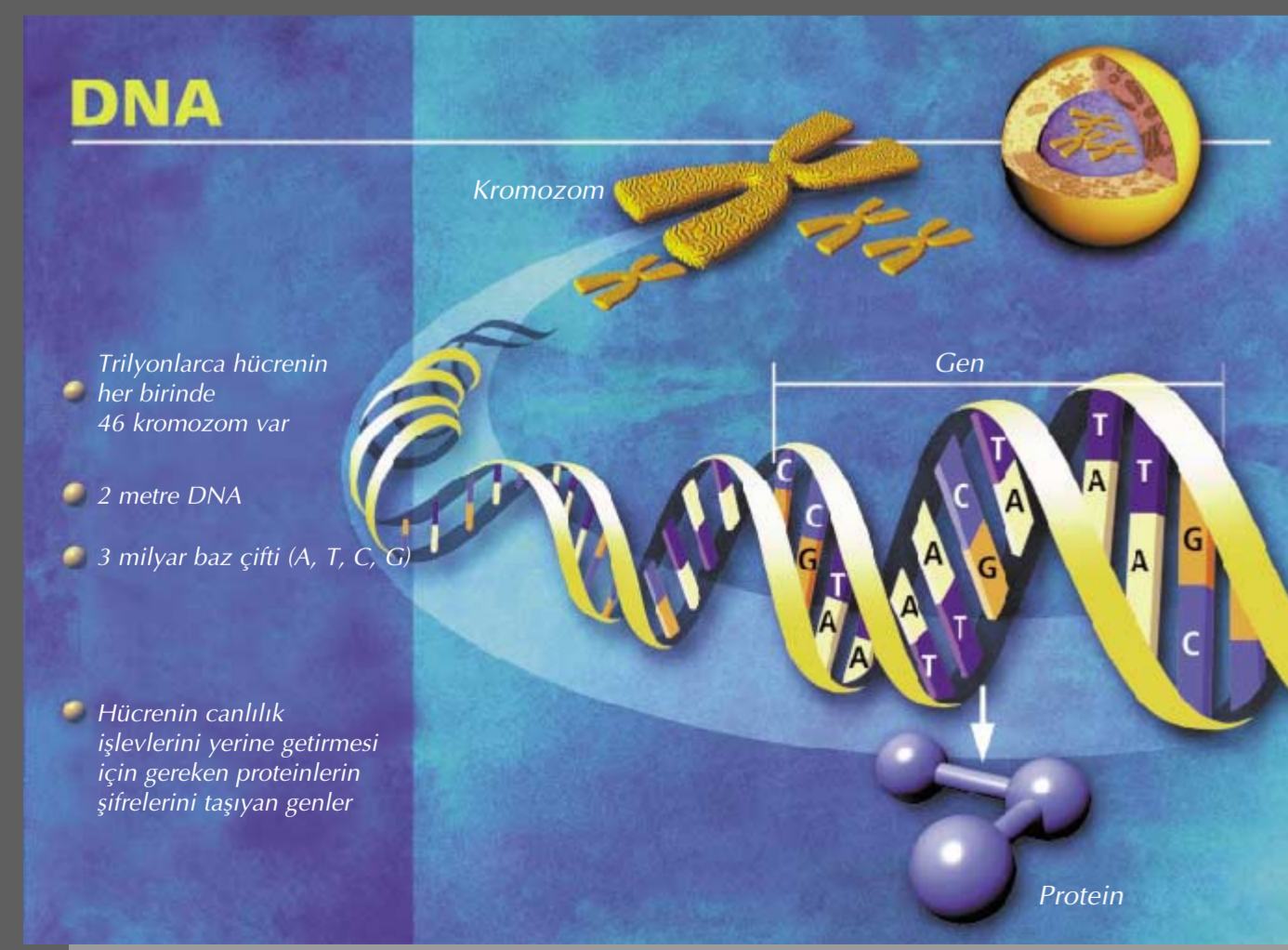


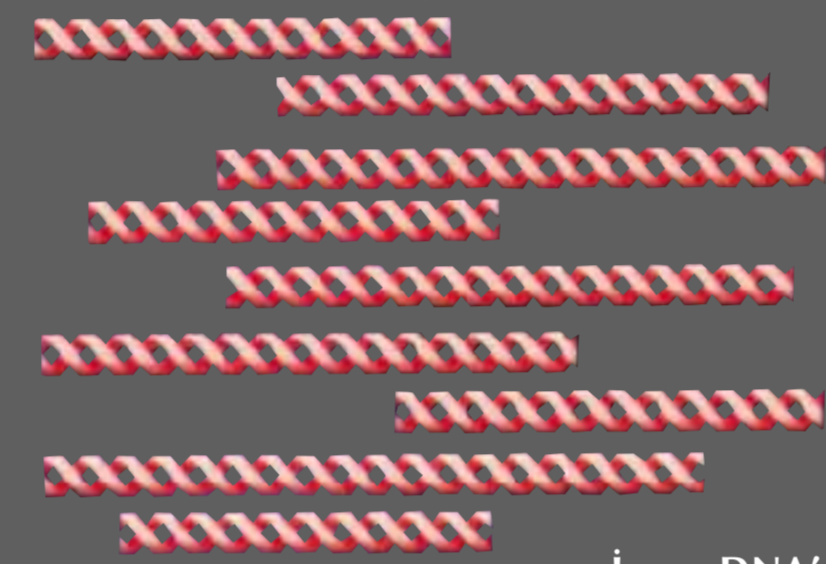
# DNA'nın Baz Dizilişi Nasıl Bulunuyor?

DNA dizilişinin belirlenmesi, 46 insan kromozomundaki DNA'nın yapısında bulunan üç milyar baz çiftinin DNA üzerindeki sıralanışını bulmak anlamına gelir. İnsan genomunun çözümlenmesi, bunun başarılmasına bağlıdır. İnsan genomu çözümlendiğinde, genlerin DNA üzerindeki yerleri de belirlenecektir. Sonuç olarak bulunacak olan DNA haritası, 21. yüzyılda bilim adamlarının insan biyolojisi alanında yeni araştırmalar yapmalarını sağlayacak.

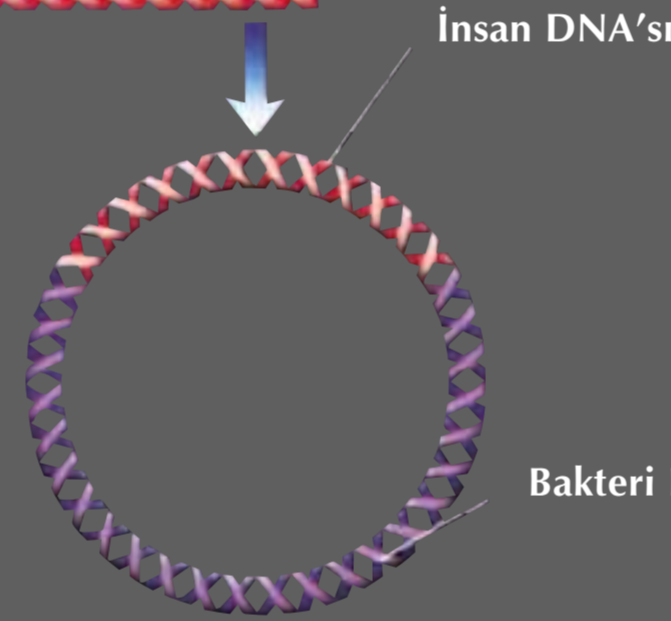


## Kesme

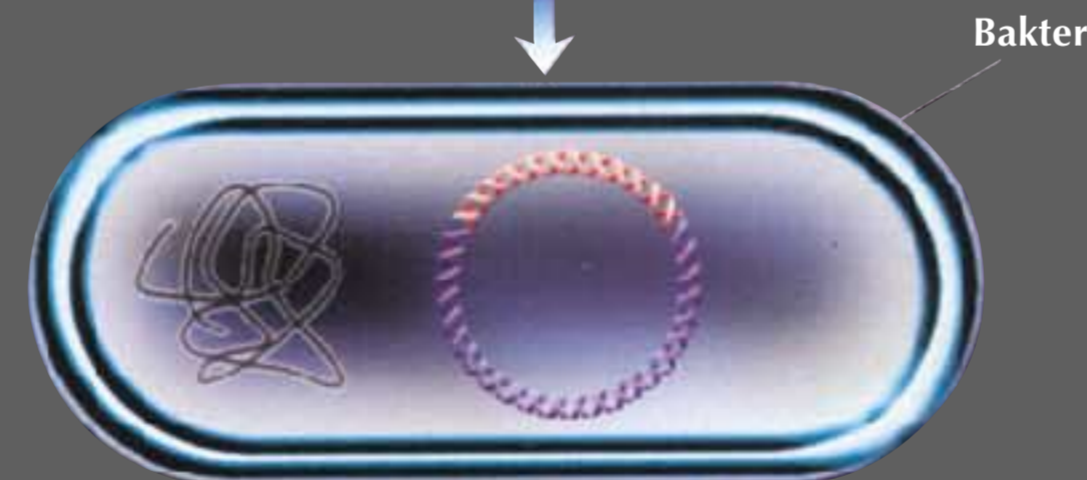
46 kromozom üzerindeki toplam 3 milyar baz çiftini art arda dizelemek, uzunlukları açısından olanaksızdır. Bunun için öncelikle "kimyasal makaslar" (özel enzimler) yardımıyla DNA molekülünü 50 000-200 000 nükleotide ayırmak gerekir. Her kromozom ayrı ayrı kesilir. Aynı kişiye ait birçok kromozom aynı işlemde geçer; ancak, bunlar farklı uzunluklarda kesilir.



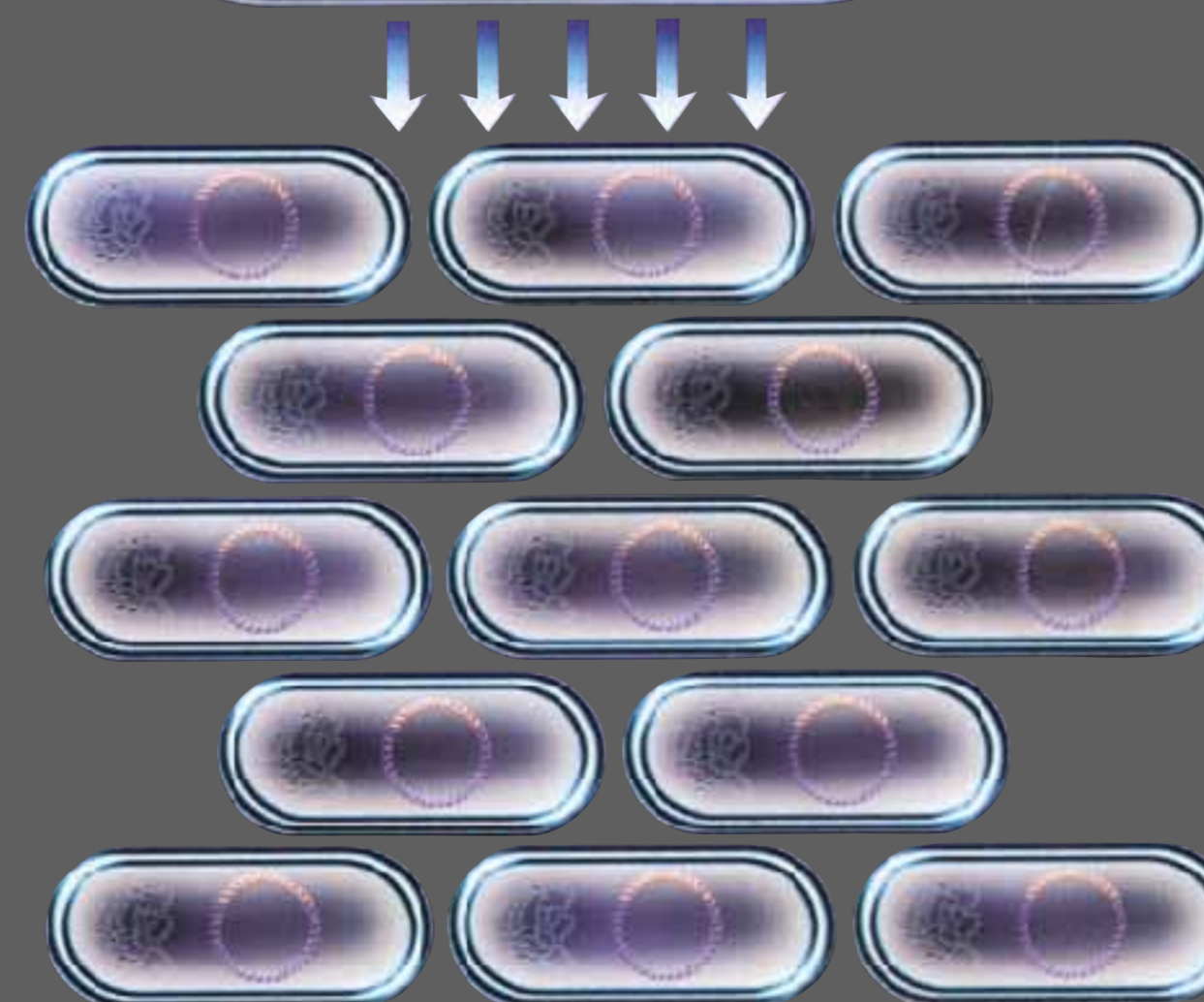
İnsan DNA'sı



Bakteri DNA'sı



Bakteri

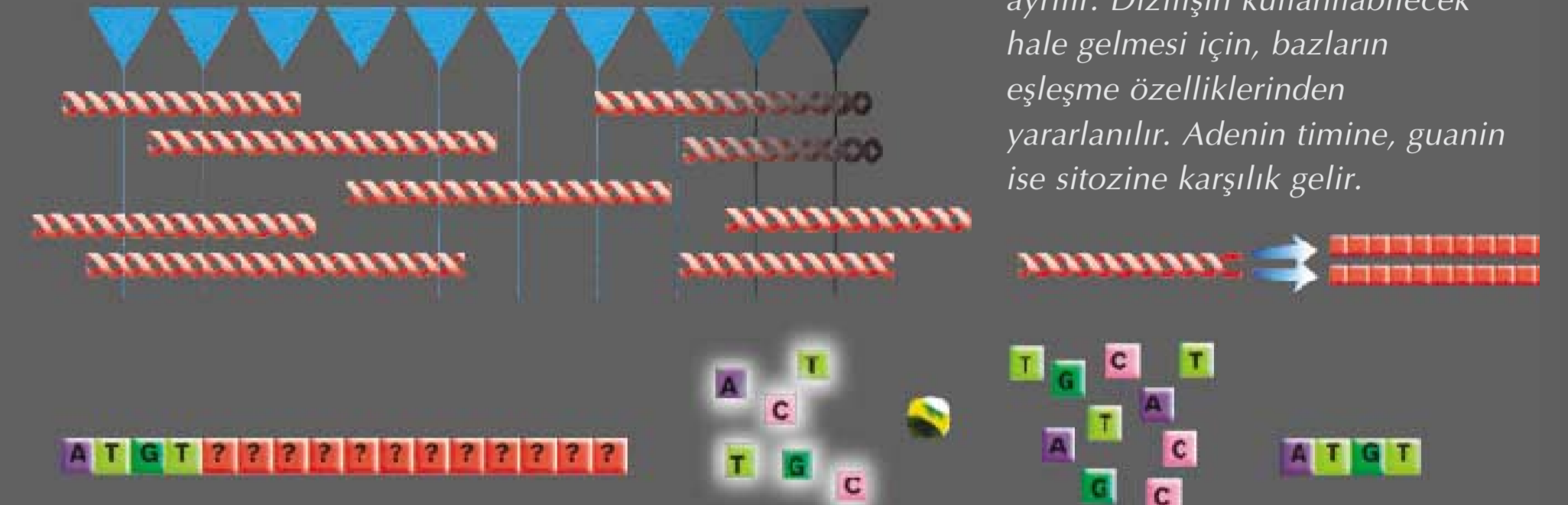


## Klonlama

DNA üzerinde inceleme yapılabilmesi için, kesilerek birbirinden ayrılmış çok sayıda DNA parçasına gereksinim vardır. Bu parçacıkların her biri, bir bakterinin içine yerleştirilir. Her bakteri aynı DNA parçasını içerdiğinden, bakterilerin çoğalması klonların elde edilmesini sağlar.

## Haritalama

Haritalama, her kromozomun DNA parçacıklarının yeniden birleştirilmesini sağlar. Birleştirme işlemi, kısa DNA parçalarının sıraya konmasıyla gerçekleştirilir. Daha önceden kesilmiş olan DNA parçacıklarının yeniden birleştirilebilmesini, DNA'nın aynı kişiden alınıp farklı uzunlukta kesilmiş olması sağlar. Klonlama ve haritalama, en az 3000 baz elde edilene dek, her parça tamamlanmaya kadar sürdürülür.



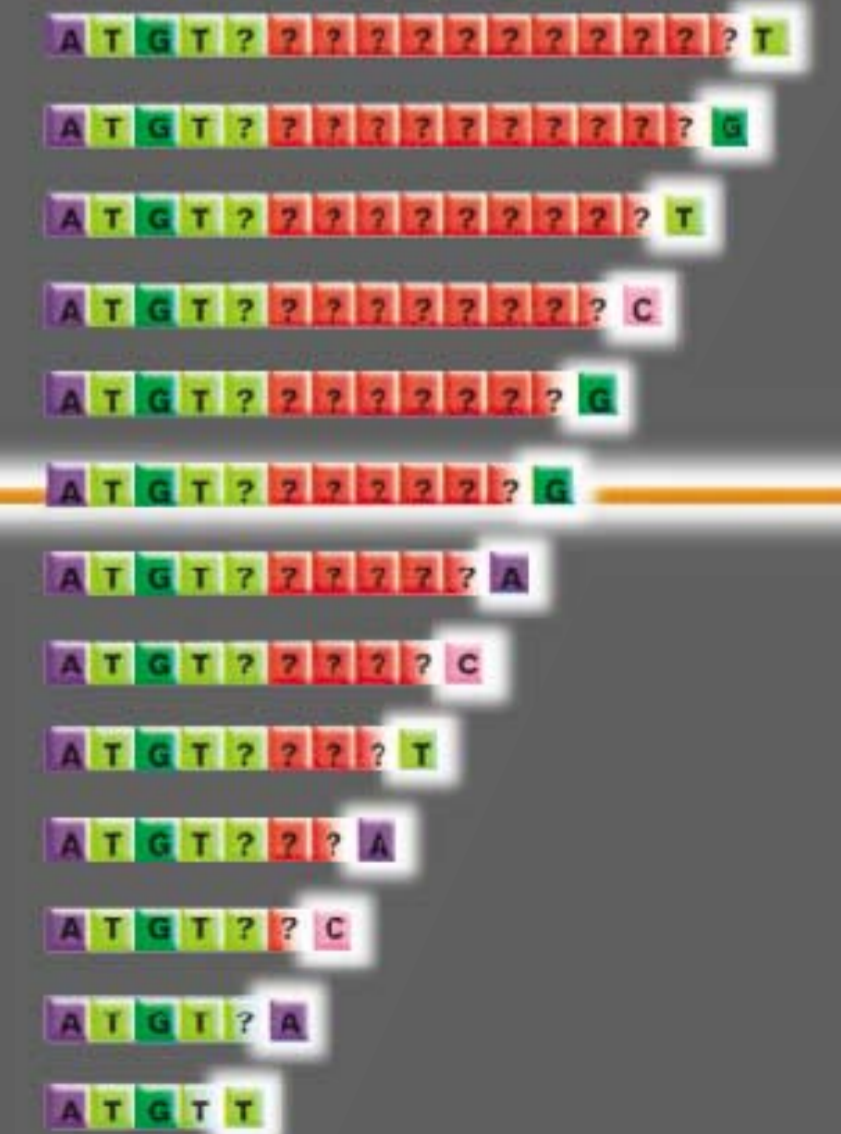
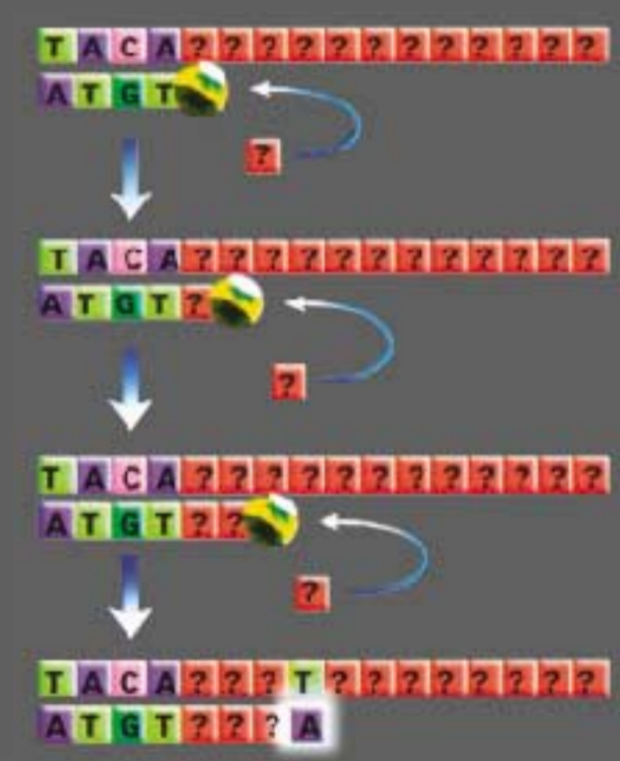
DNA iplikçikleri birbirinden ayrılır. Dizilişin kullanılabilir hale gelmesi için, bazların eşleşme özelliklerinden yararlanılır. Adenin timine, guanin ise sitozine karşılık gelir.

## Diziliş

Diziliş için beş öge gerekir. Bunlar, ikiye ayrılmış DNA iplikçığı, ayrılmış nükleotitler, floresan boyalı nükleotitler, polimeraz adlı enzim ve DNA iplikçığının kısa bir bölümüdür.

Bu kısa DNA iplikçığınden başlayarak, polimeraz, ayrılmış nükleotitlerin yardımıyla iplikçığın kopyasını yapmaya başlar. Ancak, işin içine baz dizilişlerinin sonundaki nükleotitler girince bu işlem kesintiye uğrar. Bu durumda kopyalama, floresan boyalarla boyanmış bir nükleotit tarafından tamamlanır.

Çok sayıda kopyalama işlemi gerçekleşirken, rasgele kesintiler olur. Kopyaların uygun kesimleri alınarak işlem sonuçlandırılır. Daha sonra bu kopyalar elektroforezden geçirilir. Elektroforeze alınan kopyalar, gözenekli bir jelle dolu olan kılcal bir borunun girişine yerleştirilir. Elektrik akımı uygulanan kopyalar, boylarıyla orantılı hızlarla jelin bir ucundan öteki ucuna göç ederler. Böylece, tek bir nükleotiti farklı olan kopyalar birbirinden ayrılabilir.



Küçük parçaların dizilişleri, yeniden birleştirilmek amacıyla, bilgisayarda karşılaştırılır. Böylece büyük parçaların ve dolayısıyla her kromozomun DNA'sının dizilişi tamamlanmış olur.

Göç sırasında bir optik sistem, floresan boylarla boyanmış olmaları nedeniyle, diziliş sonlarındaki nükleotitlerin her birini tanımlar. Bunların art arda sıralanışı da, çözümlenmiş parçacıkların dizilişlerini gösterir.

# Genden Proteine Proteinden Gene

İnsan vücudunda gerçekleşen olaylar, çoğu zaman hücreler arasındaki iletişimin ve etkileşimin bir sonucudur. İşte kalıtsal yapımızın temel ögesi olan genlerle, proteinler arasında da bu tip bir etkileşim söz konusudur. Genlerin işleyişini harekete geçiren çok çeşitli durumlar vardır. Kimi zaman hücreye dışarıdan gelen bir protein, genin harekete geçmesini sağlar. Geni oluşturan baz dizilişi, özelleşmiş RNA moleküllerinin de yardımıyla kalıtsal bilginin ribozomlara aktarılmasını sağlar. Bu kalıtsal bilginin belirlediği sınırlar içinde ribozomlarda protein sentezi gerçekleşir. Sentezlenen protein, hücre zarına gider ve hücreye dışarıdan gelen proteinin girişini sağlar. Bu etkileşim, hücrelerin ya da vücudun gereksinimlerine göre, farklı zamanlarda, farklı biçimlerde gerçekleşebilir.

## Yararlı Bir Gen Nasıl Kullanılır?

Araştırmacılar, genlerdeki bilgilerden yararlanarak tedaviler geliştirmeye çalışıyorlar. Bunun için, ya yararlı genleri ya da kültürde özel olarak üretilmiş proteinleri doğrudan vücuda vermeyi deniyorlar.

### Gen Tedavisi

**1** Bilim adamları sağlıklı bir insan genini, kendi DNA'sını çıkararak bir virüse yüklerler.

### İlaç Olarak Proteinler

**1** Gereksinim duyulan bir geni içeren DNA, çoğaltılabilecek olan bakteri hücrelerinin içine yerleştirilir.

**2** Vücuda verilen virüs, hücrelerin içine girer ve sağlıklı gen normal bir biçimde işlevini gerçekleştirir.

**2** Böylece kalıtsal yapıları değiştirilmiş olan hücreler, tedavi proteinini üretirler.

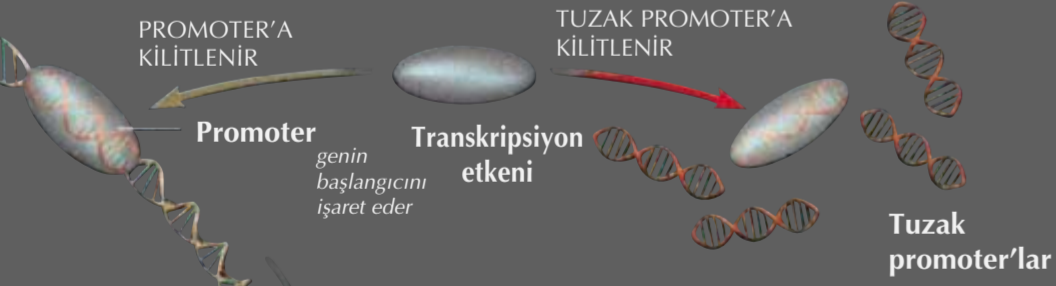
**3** Protein, ilaç olarak kullanılabilir.

## Zararlı Bir Genin Etkisi Nasıl Bastırılır?

Bilim adamları, zararlı genlerin etkisini yok etmek için geliştirmeye çalıştıkları yöntemlerin bir kısmında, genin protein üretimini ya da proteinlerin işlevini durduruyorlar. (Promoter: Başlatıcı; DNA sarmalı üzerinde geni oluşturan bölgenin başlangıcı)

### 1 Normal Süreç

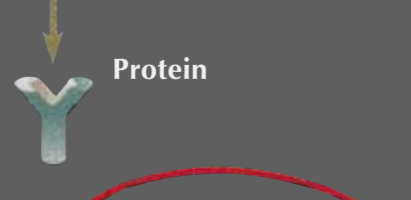
Bir gen, proteinleri üretmek amacıyla bir transkripsiyon (kopyalama) etkenini, kalıtsal şifresini mRNA'ya kopyalamak için bırakır.



**Durdurma Yöntemi**  
Sahte promoter'lar tuzak gibi davranarak transkripsiyon etkenlerini başka tarafa çekerler. Bu, süreci en başında durdurur.

### 2 Normal Süreç

RNA molekülleri, protein birliklerinin oluşmasını sağlamak için kalıp görevi yaparlar.



**Durdurma Yöntemi**  
Duyarsız moleküller, RNA parçacıklarına bağlanarak protein oluşumunu durdururlar.

### 3 Normal Süreç

Büyüme etkenleri hücrelerin emmesini sağlayan bir protein, bir tümörün büyümesini hızlandırabilir.



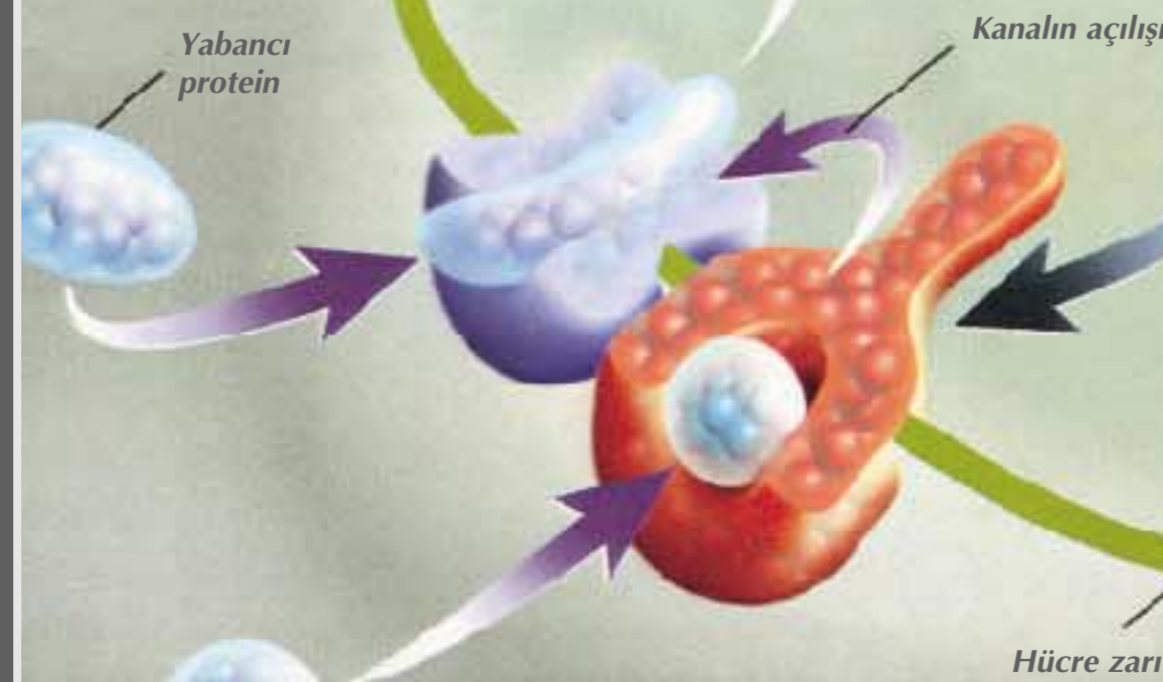
**Durdurma Yöntemi**  
Yapay antikolar, proteinlere kilitlenerek büyüme etkenlerinin hücreye girişini engellerler.

## 6) Düzenleme

Yabancı bir protein, açılan kanaldan geçerek, etkinlik göstereceği yer olan çekirdeğe doğru yönelir ya da bir başka geni harekete geçirir. Bu sistem, hücrelerin içinde buldukları ortamla etkileşimde bulunarak harekete geçmesini sağlar.

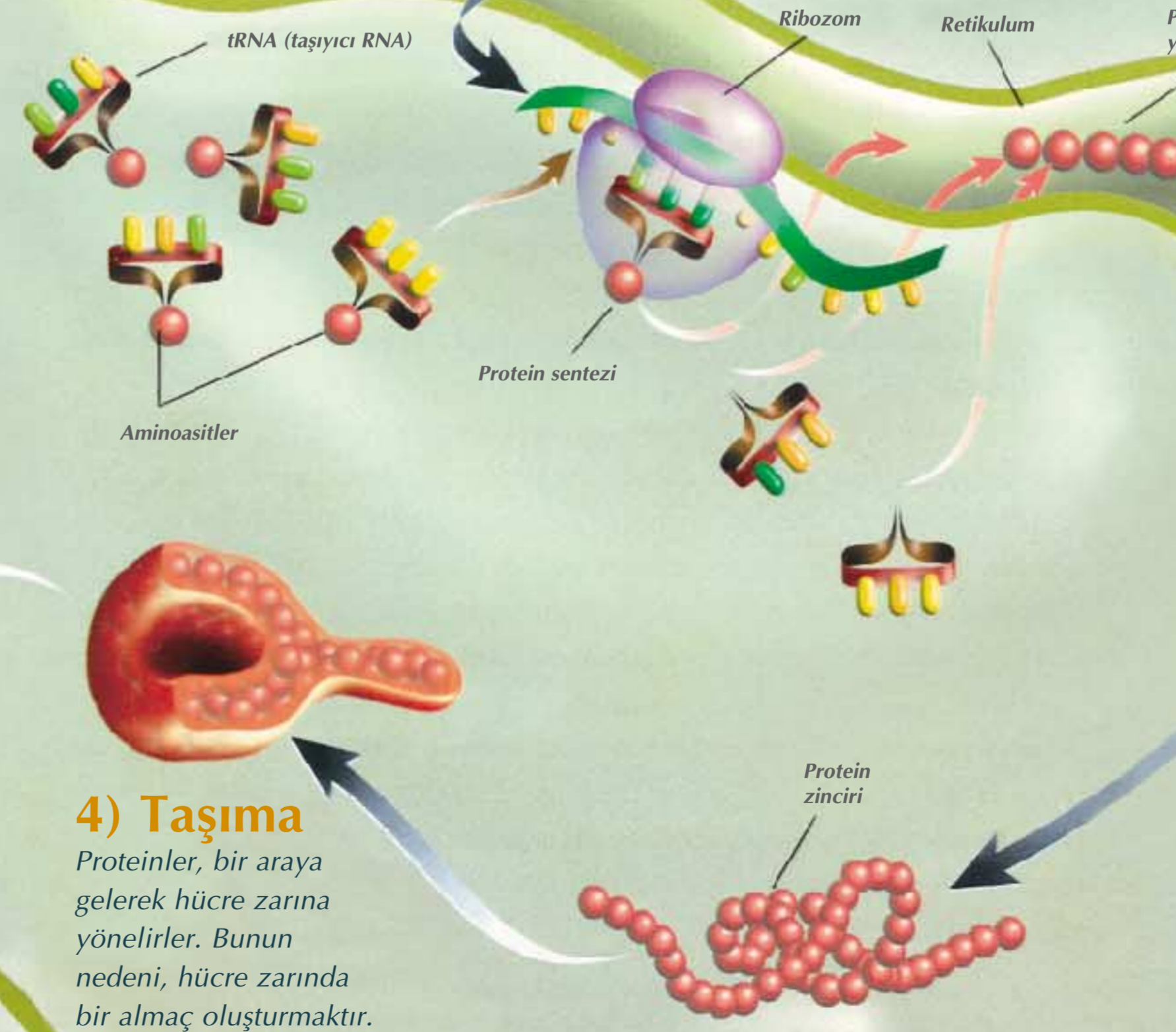
## 5) İletişim

Reseptör gereken işareti aldığında, hücre zarında bir kanal açılır.



## 4) Taşıma

Proteinler, bir araya gelerek hücre zarına yönelirler. Bunun nedeni, hücre zarında bir amaç oluşturmaktır.



## 1) Kopyalama

Bir geni oluşturan DNA parçası, RNA'ya kopyalanır.

## 2) Ekleme

RNA, kodlanmamış, kullanılmayan parçalardan kurtulur.

## 3) Translasyon

mRNA (elçi RNA) ribozom tarafından protein sentezi için kullanılır. tRNA'lar (taşıyıcı), ribozomun RNA nükleotidlerinin dizilişine göre, bir araya getirdiği aminoasitleri taşır. Protein zincirinin yapımı, retikulum içinde gerçekleşir.