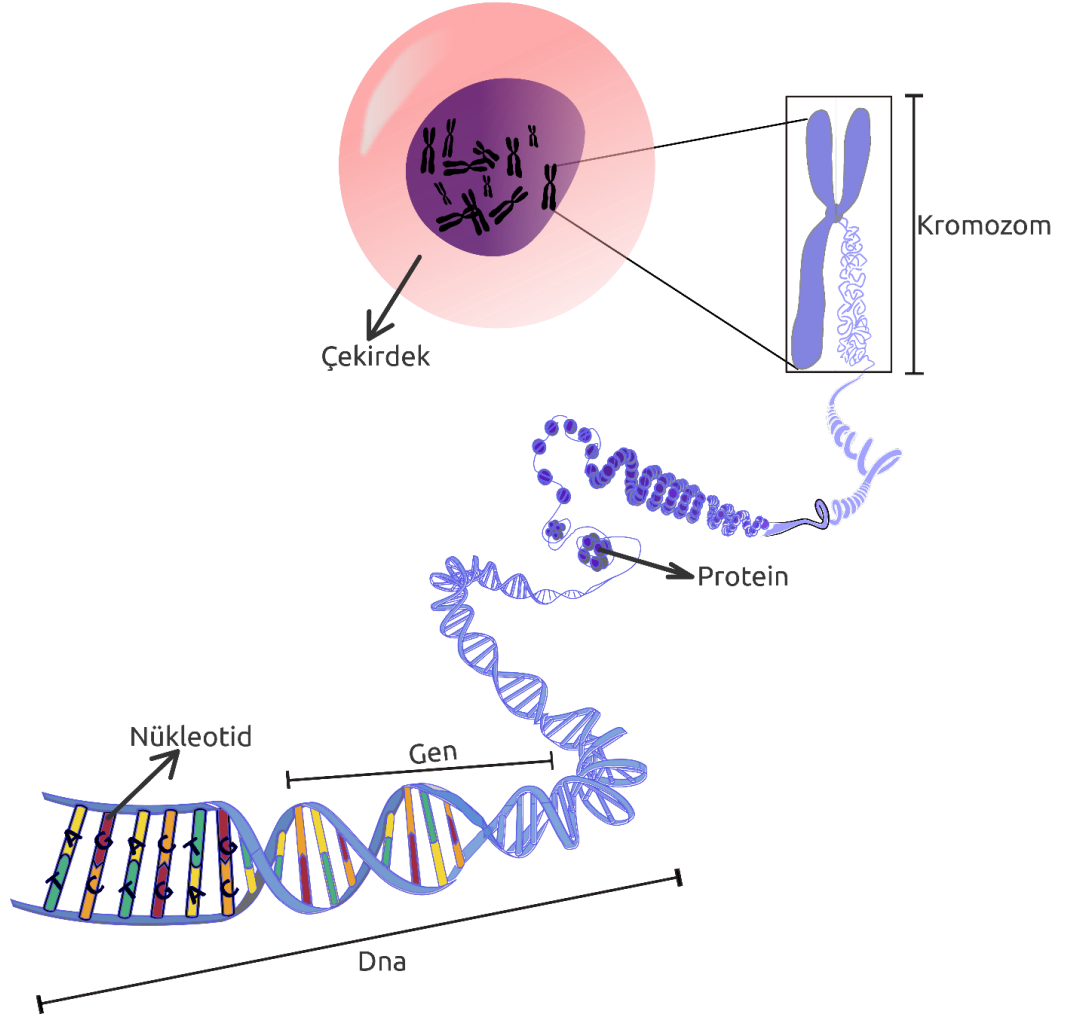


>>DNA ve Genetik Kod<<

Hepimiz ailemizden, atalarımızdan taşınan genlerle dünyaya geliriz. Onları nesiller boyu aktarırız. Bu genler bizim konuşma tarzımızın, kulaklarımızın şeklinin, saç rengimizin, göz rengimizin, kan grubumuzun ve bunun gibi binlerce özelliğimizin inşa edilmesini sağlar. Bu konumuzda bizi biz yapan ve bize şekil veren bilgilerimizin yer aldığı yapıları inceleyeceğiz.

En büyük yapıdan en küçüğüne doğru sırayla **Kromozom** , **DNA**, **Gen**, **Nükleotid** adlı yapıları inceleyelim:

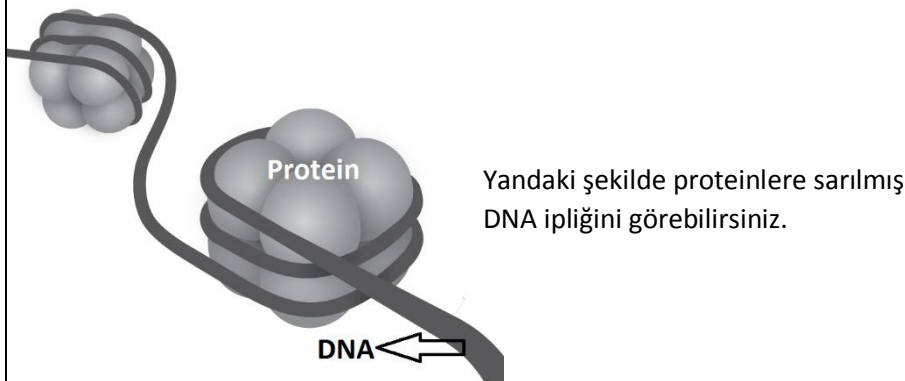


**KROMOZOM:

DNA ve proteinden oluşan, kalıtsal bilgileri taşıyan hücredeki yönetimi ve kalıtımı sağlayan yapılardır. Bir insan DNA'sı, ortalama 2 metre uzunluğundadır. Genetik bilgilerimizi içeren DNA'nın kendinden 100.000 kat daha küçük olan hücre çekirdeğine yerleşebilmesi için çok güzel paketlenmesi gerekir. İpliğin makaraya sarılması gibi DNA özel proteinlere sarılarak katlanır ve hücre çekirdeğine sığacak şekilde kromozomlar oluşmuş olur.

Özetleyecek olursak;

KROMOZOM = DNA + PROTEİN

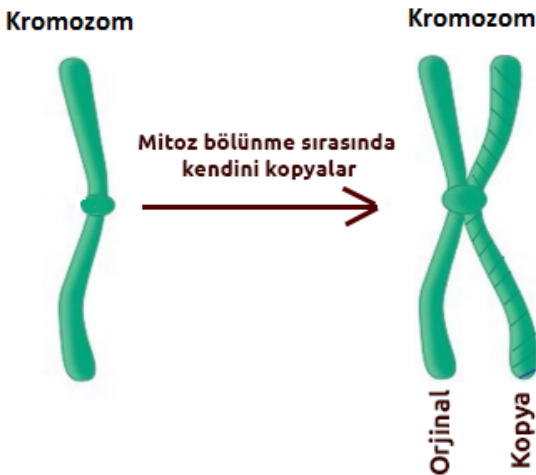


Kromozomlar hücrenin yaşam döngüsünün büyük çoğunluğunda mikroskopla görülemeyecek formlardır. Ancak hücre bölünmesi sırasında kromozomlar görünür hale gelirler. Özel boyama yöntemleri kullanılarak bölünme sırasındaki kromozomlar mikroskopla görünebilir hale gelmektedir. Aşağıdaki görselde de bir hücrenin içerisindeki kromozomları görebilirsiniz:



Yukarıdaki görseli inceleyecek olursanız kromozomların birçoğunun boyut ve şekil olarak birbirinden farklı olduğunu göreceksiniz. Bunun sebebi her biri içerisinde farklı miktarda bilgi barındırmasından dolayıdır.

Kromozomların şeklini incelediğimizde **X** harfine benziyor diye bir yorumda bulunsak aslında yanlış olmaz. Hücre bölünmesi öncesi kromozom kendinin bir kopyasını oluşturur ve bir bağlantı noktasıyla birbirine bağlanır. Bu da kromozomun o meşhur **X** harfi görünümünü almasını sağlar. Ancak bu görünüm çok uzun sürmez, kromozom bölünme sonrası tekrar eski haline döner. Aşağıdaki görselde kendi kopyasını oluşturan bir kromozom görülmektedir.



Hücrenin çekirdeğinde bulunan kromozomlar her canlı türünün kendisine ait özelliklerine ait bilgileri taşır. Bir canlı hücrendeki kromozomların yarısı anneden yarısı da babadan gelir. Canlı türlerinin kromozom sayıları farklı olabileceği için annenin üreme hücresi ile gelen kromozom sayısına (**n**) babanın üreme hücresi ile gelen kromozom sayısına da (**n**) dersek. Canlının vücut hücresindeki kromozom sayısı (**2n**) olur. İnsanın kromozom sayısını inceleyecek olursak:

n=23 kromozoma sahip **Annenin üreme hücresi** ile **n=23** kromozoma sahip **Babanın üreme hücresi** döllenirse **2n=46** kromozomlu hücrelere sahip **çocuk** olur.

Not1!

Üreme hücreleri (sperm, yumurta, polen) = **n** kromozomludur.

Vücut hücreleri (Kas, kan, kemik, sinir, yaprak vb..) = **2n** Kromozomludur.

İnsanların vücut hücrelerinde 46 kromozom olduğunu öğrendik. (Bazen **23 çift** kromozom ifadesini de görebilirsiniz.) Şimdi de diğer canlılardaki kromozom sayılarını inceleyelim:

Canlı	Kromozom Sayısı	Canlı	Kromozom Sayısı
Solucan	2	İnsan	46
Sirke Sineği	8	Moli Balığı	46
Güvercin	16	Kurt Bağı	46
Soğan	16	Şempanze	48
Domates	24	İnek	60
Ayçiçeği	34	Deniz Yıldızı	94
Kedi	38	Eğrelti Otu	500

Tabloyu incelediğimizde şu önemli notlar gözümüze çarpmaktadır:

1. Farklı canlı türlerinin kromozom sayıları aynı olabilir. Örneğin insan ve moli balığı 46 kromozoma sahip veya güvercin ve soğan 16 kromozoma sahip.

2. Kromozom sayısı canlının gelişmişliği ve büyüklüğü hakkında bilgi vermez.

Örneğin tabloda en çok kromozoma sahip olan eğrelti otu bir insandan daha gelişmiştir veya insandan daha büyüktür **diyemeyiz**.

Not2!

Aynı türün sağlıklı bireylerinin kromozom sayısı aynıdır. Örneğin tüm sağlıklı insanların vücut hücrelerinde 46 tane kromozom vardır.

**DNA (Deoksiribo Nükleik Asit):

DNA , genetik kodu içeren uzun bir moleküldür. Yemek tarifleri kitabında, her yemeğin nasıl yapılacağı anlatılıyorsa DNA'da da ait olduğu canlı için gereken tüm proteinlerin yapılış tarifi bulunur. **Hücrenin yönetici molekülüdür ve hücredeki yaşamsal olayları kontrol eder.**

DNA'nın yapısında birbirine dolanmış şekilde iki zincir bulunur. Bu çift sarmal yapı, bükülmüş bir merdivene benzer. DNA'nın bu yapısı **James D. Watson** ve **Francis Crick** tarafından 1953'te bulunmuştur.



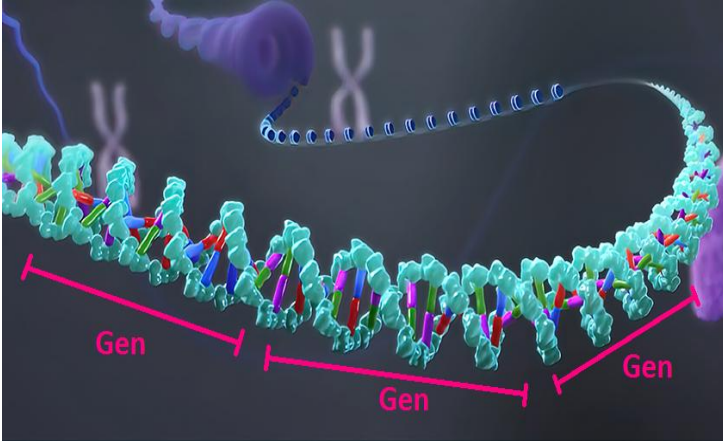
Not3!

DNA gelişmiş canlılarda **çekirdek içerisinde** yer alırken ilkel canlılarda **sitoplazmada** yer almaktadır.

**GEN:

Genler, DNA'nın belirli görevler yapan bölgelerine verilen isimdir. DNA'nın görev birimidir. DNA üzerindeki anlamlı parçalardır. DNA'yı bir yemek tarifi kitabına benzetirsek genler ise içerisindeki yemek tarifleridir diyebiliriz.

İnsanlarda yaklaşık olarak 30.000 adet civarında gen bulunmaktadır. Saç rengi geni, göz rengi geni, saçın kıvrık veya düz olmasıyla ilgili olan gen, kulak memesinin ayrık veya bitişik olmasıyla ilgili gen, dil yuvarlama veya yuvarlayamama ile ilgili olan gen gibi binlerce gen bulundurmuyoruz.



Tüm canlıların gen sayısı aynı mıdır?

Genlerin sayısı türden türe değişmektedir. Hatta dişi ve erkek bireylerin gen sayıları bile farklıdır.

Tüm genlerin uzunlukları aynı mıdır?

Genlerin uzunlukları içerdikleri nükleotid sayılarına göre değişmektedir. Kimi genler çok uzunken kimi genler ise daha kısadır.

Not4!

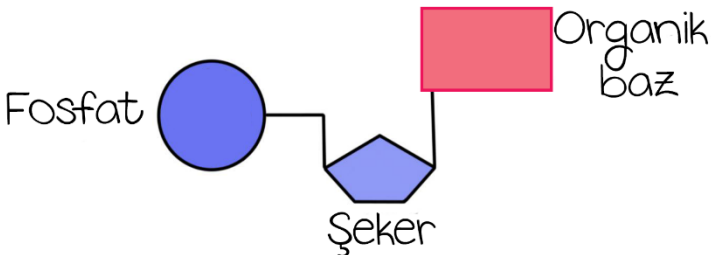
Bir insanı ele alacak olursak vücut hücrelerimizin hepsi mitoz bölünme ile oluştuğu için aynı genetik bilgiye sahiptir.

**NÜKLEOTİD:

DNA'nın yapı birimidir. Nükleotidler; **Fosfat**, **Deoksiriboz şekeri** ve **organik baz** olmak üzere 3 kısımdan oluşur.

Aşağıda bir nükleotidin yapısı gösterilmiştir.

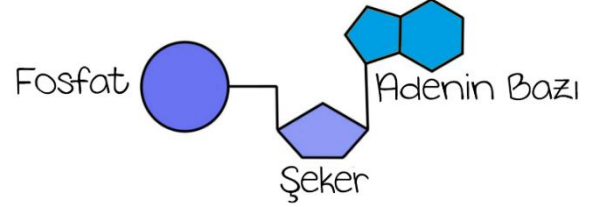
Nükleotid



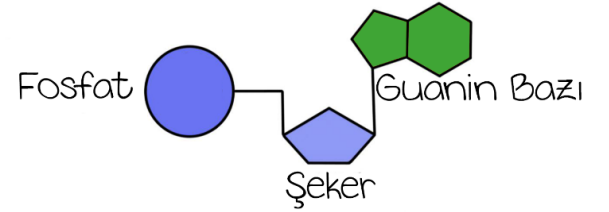
DNA molekülünde **4 çeşit** nükleotid vardır. Bu nükleotidlerin fosfat ve şeker yapıları aynı olmasına rağmen uç kısımlarında 4 farklı çeşit organik baz bulunabilmektedir. Nükleotidler uç kısımlarındaki organik baza göre isimlendirilirler. Bu bazlar:

Adenin Bazı	Timin Bazı
Guanin Bazı	Sitozin Bazı

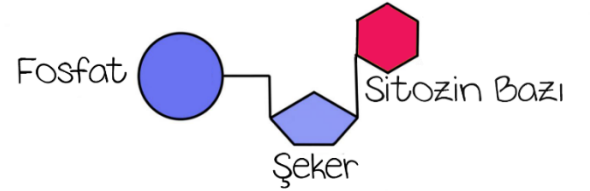
Adenin Nükleotidi



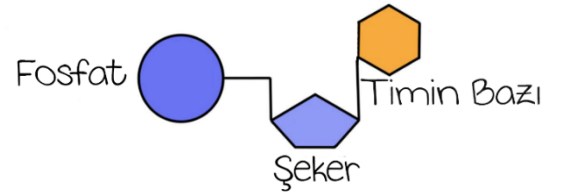
Guanin Nükleotidi



Sitozin Nükleotidi



Timin Nükleotidi

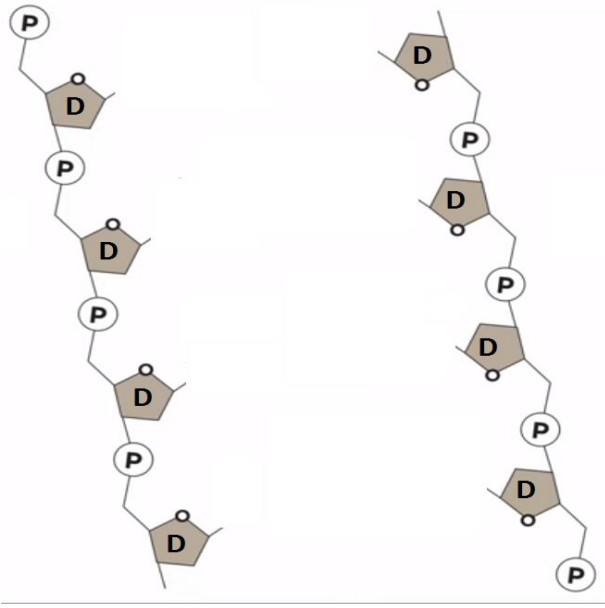


Fosfat grubu	P harfi ile gösterilir
Deoksiriboz Şekeri	D harfi ile gösterilir.

Organik bazlar	Adenin	A harfi ile gösterilir.
	Timin	T harfi ile gösterilir.
	Guanin	G harfi ile gösterilir.
	Sitozin	S veya C harfi ile gösterilir.

Bir nükleotidin yapısını incelemiş olduk. Şimdi de bu nükleotidlerin bir lego gibi birleşerek DNA'yı nasıl oluşturduğunu ele alalım.

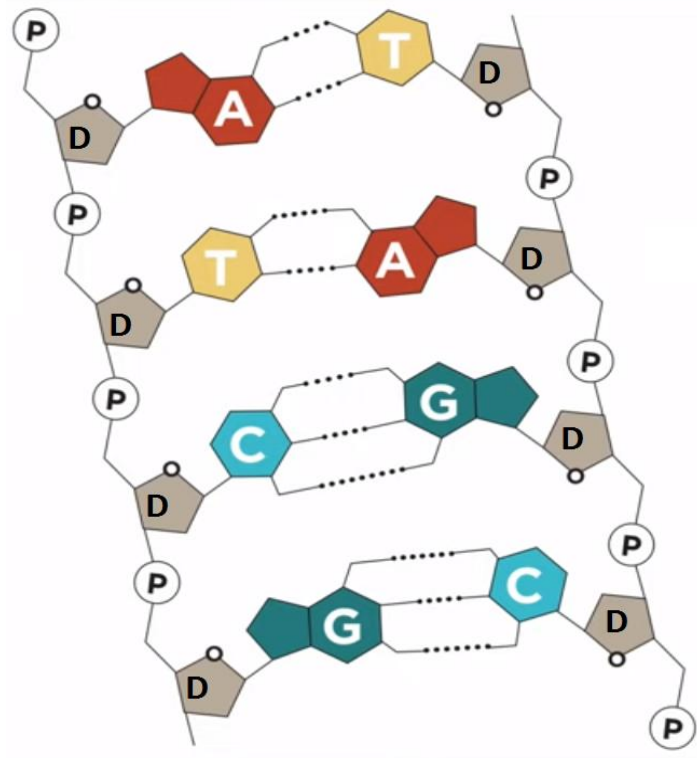
DNA'nın her bir zinciri **fosfat ve şekerin** birbirine bağlanması ile oluşur. Aşağıdaki şekli inceleyecek olursanız her bir DNA ipliğinin iskeletinin nasıl oluştuğunu görebilirsiniz.



Karşılıklı iki DNA ipliklerini oluşturduk. Peki ipler karşılıklı olarak birbirine nasıl tutunuyor? Burada da devreye organik bazlarımız giriyor. Organik bazlarımız belirli bir kurala göre aralarında zayıf hidrojen bağları oluşturarak DNA'nın iki ipliğinin bir arada durmasını sağlar. Organik bazlarımız karşılıklı zincirlere dizilirken bir kural vardır. Bu kurala göre;

Adeninin karşısına **Timin**

Guaninin karşısına ise **Sitozin** gelir.



Adenin ile **Timin** arasında **ikili hidrojen** bağı varken **Guanin** ile **Sitozin** arasında **üçlü hidrojen** bağı vardır.



Özetleyecek olursak, DNA iplikleri **fosfat ve şekerin** bağlanmasıyla oluşurken oluşan ipliklerin karşılıklı olarak bir arada durmasını sağlayan ise organik bazlar arasındaki **zayıf hidrojen bağlarıdır**. Nükleotidlerin milyonlarcası bu kurala uygun olarak dizilerek DNA'yı oluştur.

Not5!

Tüm canlıların DNA'sında 4 çeşit nükleotid olmasına rağmen canlıların birbirinden farklı olmasını sağlayan etmen ise; **Nükleotidlerin sayı, sıra ve diziliminin farklı olmasıdır**.

Testlerde karşınıza Nükleotid sayıları ile ilgili hesaplama soruları çıkabilir. Ancak müfredatımızda bunlarla ilgili hesaplama soruları yoktur. Aşağıdaki eşitlikleri bilmemiz yeterlidir.

Nükleotid Sayısı	=	Fosfat Sayısı	=	Deoksiriboz Şekeri Sayısı	=	Organik Baz Sayısı
-------------------------	---	----------------------	---	----------------------------------	---	---------------------------

P	=	D	=	A+T+G+C
----------	---	----------	---	----------------

DNA' NIN KENDİNİ EŞLEMESİ(KOPYALAMASI)

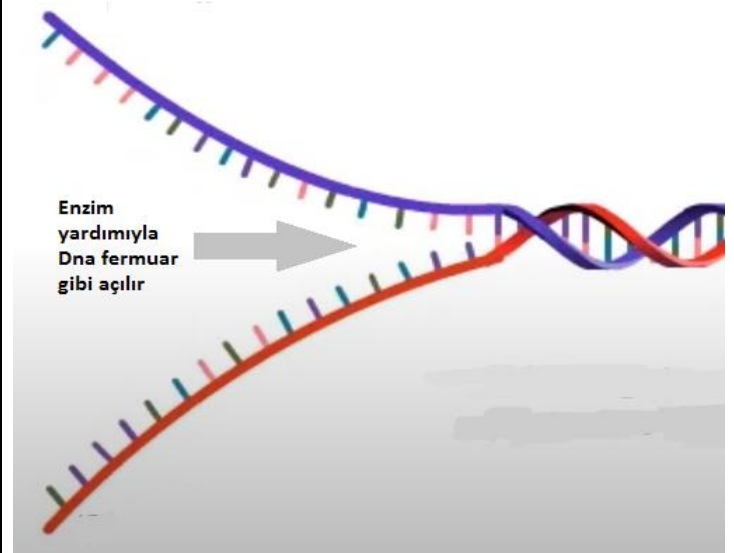
DNA'nın en önemli özelliği kendi kendini eşleyebilmesidir. DNA'nın kendini kopyalaması, DNA molekülünün sakladığı genetik bilgilerin sonraki nesillere aktarılması için çok önemlidir. Hücre bölünmesinden önce DNA kendini kopyalar ve yeni oluşacak olan hücreler aynı genetik bilgiyi taşımış olurlar.

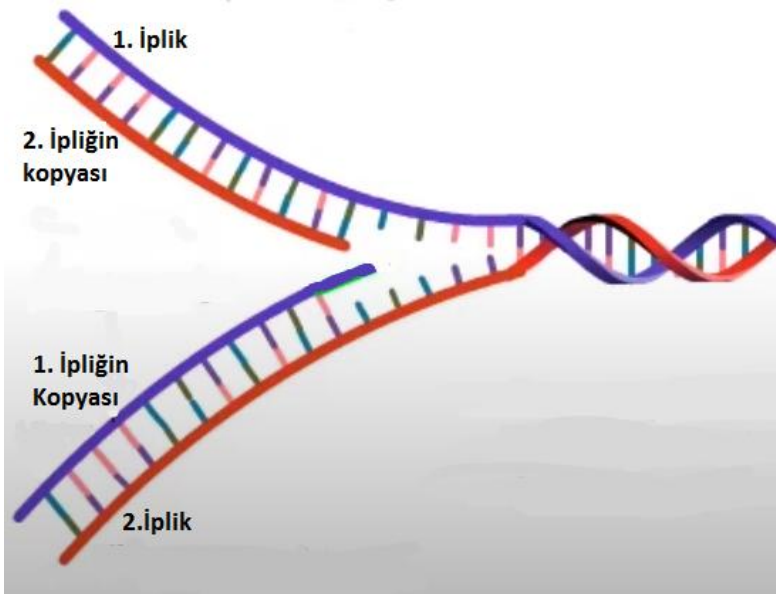
Eşlenmenin Aşamaları

DNA'nın kendini eşlemesi için, öncelikle zincirlerinin birbirinden ayrılması gerekir.

1.Özel bir enzim yardımıyla DNA'nın karşılıklı iplikleri arasındaki hidrojen bağları kopar ve DNA iplikleri bir fermuar gibi açılır.

2.Ardından, sitoplazmada serbest halde bulunan nükleotidler çekirdeğe giriş yaparak, her bir açık zincirin karşısına yerleşerek yeni DNA iplikleri oluşur. Böylece birbirinin aynısı iki DNA molekülü meydana gelir.





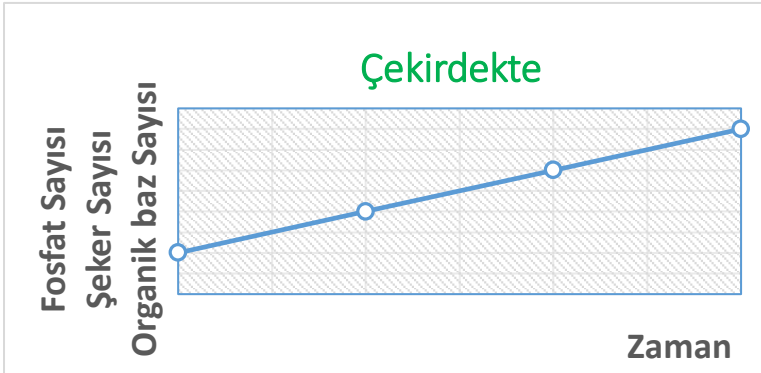
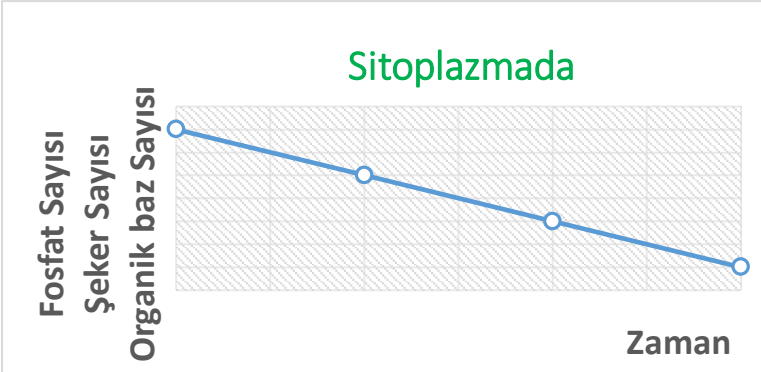
Bu oluşan DNA'ların birer ipliği eski DNA'ya ait iken, birer iplikleri ise yeni oluşmuştur. Bu nedenle %50 korunumlu ya da yarı korunumlu gibi ifadeler kullanılmaktadır.

Not5!

Kopyalama olurken

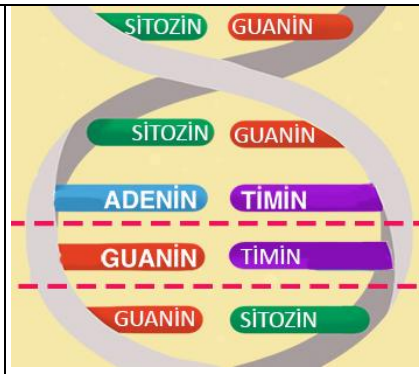
1. ipliğin karşısına 2. ipliğin kopyası gelir
2. ipliğin karşısına da 1. ipliğin kopyası gelir.

Kopyalama sırasında sitoplazmada bulunan fosfat, şeker ve organik bazlar çekirdek içerisine gireceklerinden dolayı **sitoplazmadaki sayıları azalır, çekirdekteki sayıları artar.** Bu ifadeler genelde grafik sorusu olarak karşımıza çıkacağı için bunları grafikte inceleyelim:

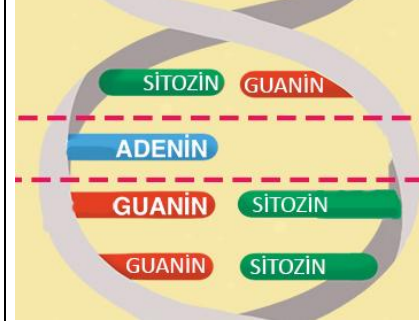


Dna Kopyalanması Sırasındaki Hatalar:

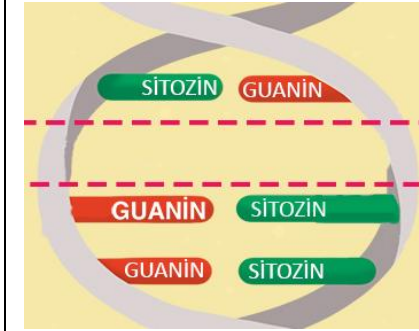
DNA'nın kendini kopyalaması her zaman kusursuz olmayabiliyor. Bazen hatalı durumlar ortaya çıkabiliyor. Kontrol mekanizmaları bu hataları tespit ederek bir kısmını onarabiliyor. Ama bir kısmı da onarılamıyor. Şimdi onarılabilen ve onarılamayan hataları inceleyelim:



Yanlış eşleşme
Onarılabılır.



Eksik eşleşme
Onarılabılır.



Karşılıklı eksik eşleşme
onarılamaz !

Özet:

- !>> DNA + Protein Kromozomları oluşturur.
- !>> Hücrenin yönetici molekülü: **DNA**
- DNA'nın görev birimi: **Gen**
- DNA'nın yapı birimi: **Nükleotid**
- !>> Kromozom>DNA>Gen>Nükleotid (KeDi GeNi)
- !>> DNA çift sarmal yapıya sahip.
- !>> DNA gelişmiş canlılarda çekirdek içerisinde yer alırken ilkel canlılarda sitoplazmada yer almaktadır.
- !>> Genler içerdiği bilgiye göre kısa veya uzun olabilir.
- !>> Nükleotidler **Fosfat+Şeker+Organik** baz olmak üzere üç kısımdan oluşur ve ismini organik bazdan alır.
- !>> **Adenin-Timin** **Guanin-Sitozin** ile eşlenir.
- !>> Farklı canlı türlerinin kromozom sayıları aynı olabilir.
- !>> Kromozom sayısı ile canlının büyüklüğü veya gelişmişliği arasında bir ilişki yoktur.
- !>> Aynı türün sağlıklı bireylerinin kromozom sayısı aynıdır.
- !>> DNA eşlenmesi sırasında
 1. ipliğin karşısına 2. ipliğin kopyası
 2. ipliğin Karşısına 1. ipliğin kopyası gelir.
- !>> DNA eşlenmesi (kopyalanması) yarı korunumludur.
- !>> DNA kopyalanmasıyla oluşan DNA'lar birbirinin aynısıdır.

Hazırlayan: **Metin BAĞCI**

www.fenparki.com

