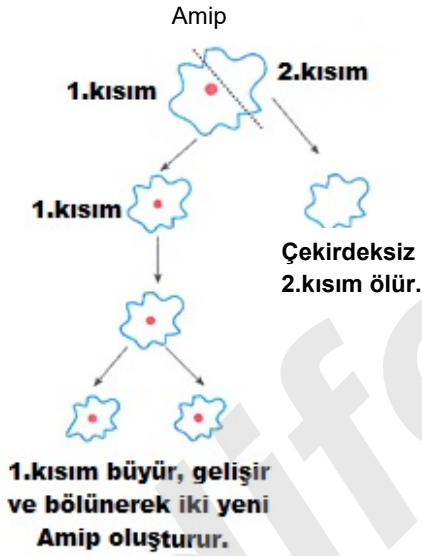


### Hücre Bölünmesi

Hücreler belirli bir büyüklüğe ulaştıktan sonra bölünme meydana gelir. **Tüm canlılarda hücre bölünmesi görülür.** Hücre bölünmeleri canlı türlerinde farklı hızlarda ve farklı sıklıkta meydana gelir. Hatta insanın dokularında bile bölünmelerin sıklığı ve hızı farklıdır.

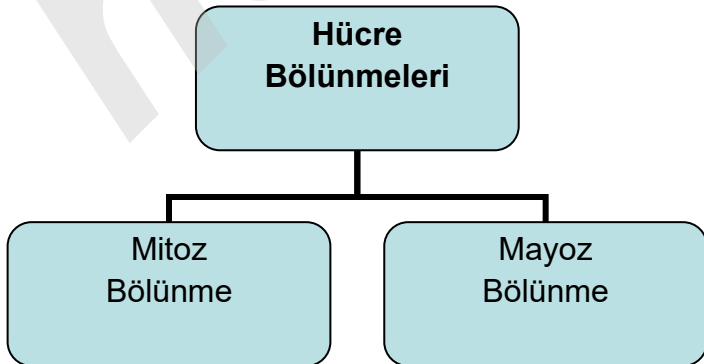
## BİLGİN OLSUN

Hücreye bölünme emrini veren yönetici molekül olan (**çekirdek**teki) DNA'dır.



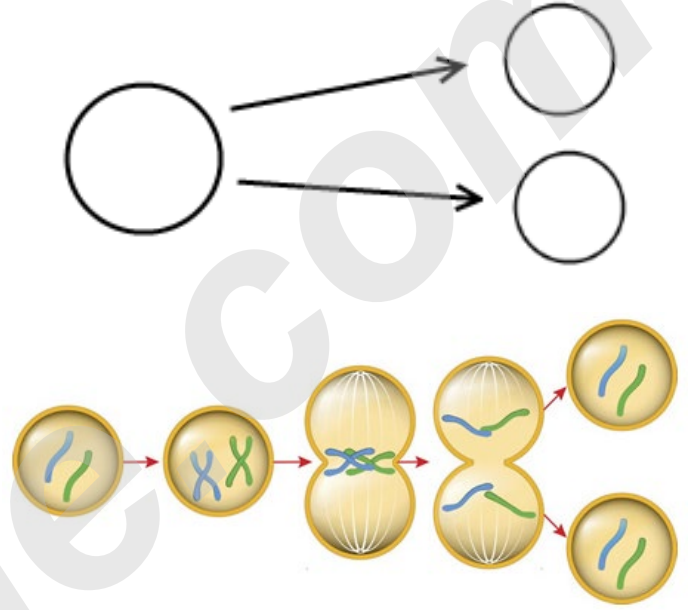
Çekirdeğin hücrede yönetici olduğunu ispatlayan deney

Hücre bölünmeleri **mitoz bölünme ve mayoz bölünme** olmak üzere ikiye ayrılır.

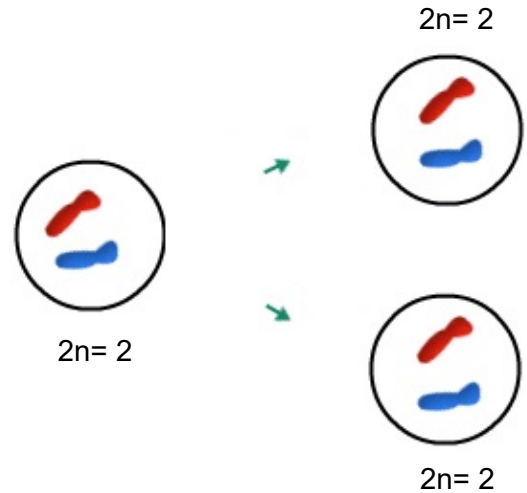


### MİTOZ BÖLÜNME

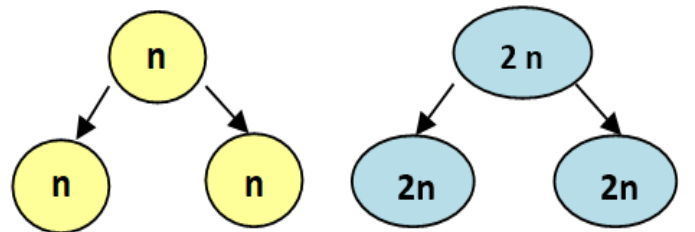
Mitoz bölünme, bir hücrenin kalıtsal özellikleri ve kromozom sayısı bakımından başlangıçtaki hücreyle aynı 2 yeni hücre meydana getirmesidir.



Mitoz bölünme sonucunda **bir hücreden iki yeni hücre** oluşur. Oluşan hücrelerin kromozom sayısı başlangıçtaki hücreyle eşit sayıdadır.



• n ve 2n: Kromozom sayısı



# AKLINDA BULUNSUN

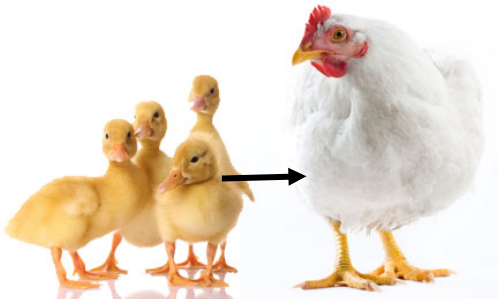


Mitoz bölünme çok hücreli canlılarda (insan, hayvan ve bitkiler) **büyüme, gelişme ve onarıma**; tek hücreli canlılarda ise **üremeye** (çoğalmaya) yöneliktir.

- Vücutta meydana gelen yaraların iyileşmesi ve kertenkelelerin kopan kuyruğunun yeniden oluşması **mitoz bölünme ile onarıma (yenilenmeye)** örnektir.



- Yeni doğmuş bebeğe 1-2 yıl sonra elbiselerinin olmaması, boyumuzun uzaması, kilomuzun artması, civcivlerin tavuk haline gelmesi, kesilen çimlerin ve saçlarımızın belli bir süre sonra tekrar uzaması **mitoz bölünme sonucu büyüme**ye örnektir.



Saçların uzaması mitoz bölünmeyle gerçekleşir.

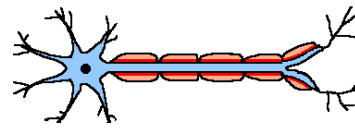


Mitoz bölünme vücut hücrelerinde (Karaciğer, Böbrek, Dalak, Kol, Bacak, Göz, Deri vb) görülür.

Vücudumuzdaki tüm vücut hücreleri mitoz bölünme geçirmez. Örneğin, sinir hücrelerinde sentrozom organeli bulunmadığından sinir hücreleri mitoz bölünme geçirmez. Ayrıca olgun alyuvar hücreleri ve çizgili kas hücreleri de mitoz bölünme geçirmez.

## MİTOZ BÖLÜNME GEÇİRMİYEN HÜCRELER

- 1- Sinir hücreleri (Vücut hücresi)
- 2- Olgun alyuvar hücreleri (Vücut hücresi)
- 3- Çizgili kas hücreleri (Vücut hücresi)
- 4- Gözdeki retina hücreleri (Vücut hücresi)
- 5- Sperm hücresi (Üreme hücresi)
- 6- Yumurta hücresi (Üreme hücresi)



Sinir Hücresi



Sperm Hücresi



Olgun Alyuvar Hücresi

# BİLGİN OLSUN

Bir vücut hücresi;

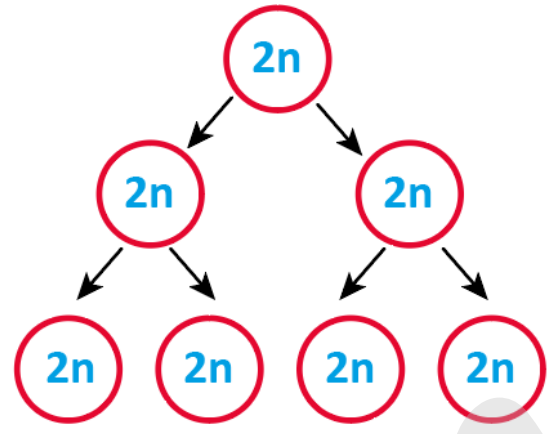
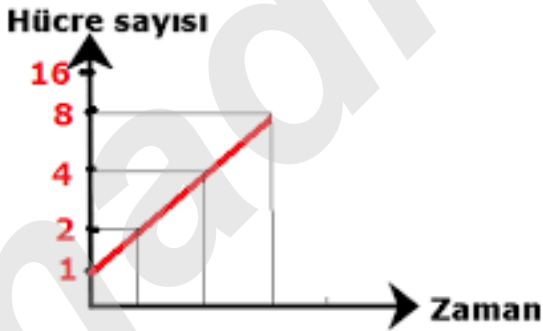
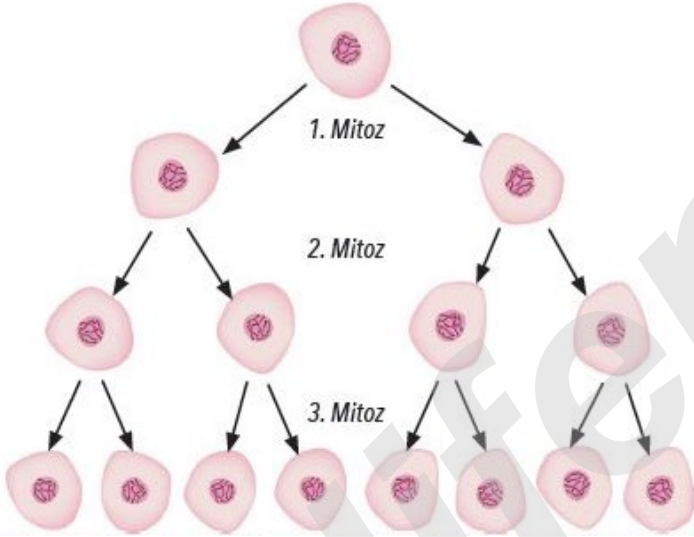
**1 kez** mitoz bölünme geçirdiğinde **2 tane hücre** oluşur

**2 kez** mitoz bölünme geçirdiğinde **4 tane hücre** oluşur

**3 kez** mitoz bölünme geçirdiğinde **8 tane hücre** oluşur

**4 kez** mitoz bölünme geçirdiğinde **16 tane hücre** oluşur

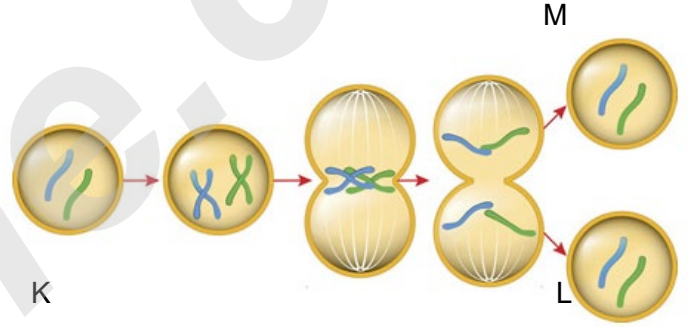
**Bu sonuçlara bakarsak bir hücre  $n$  kez mitoz bölünme geçirirse  $2^n$  tane hücre oluşur.**



## AKLINDA BULUNSUN

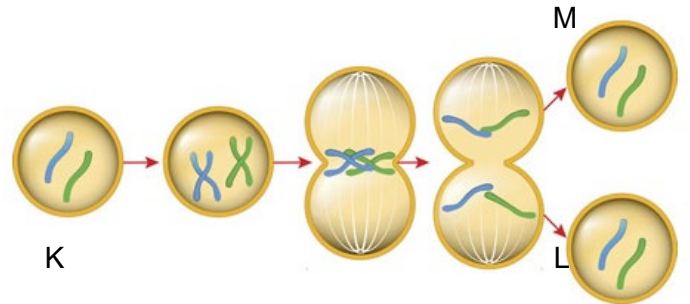


- Bir vücut hücresi kaç kez mitoz bölünme geçirirse geçirsin, hücrelerin **kromozom sayısı, kromozom yapısı, organel çeşidi ve hücrelerin şekli asla değişmez.**



K, L ve M hücrelerinin kromozom sayısı, kromozom yapısı ve hücre şekilleri kesinlikle aynı olur.

- Mitoz bölünme sonucu oluşan hücrelerin kalıtsal yapıları hem birbirleriyle hem de başlangıçtaki hücreyle aynıdır. Fakat **mitoz bölünme sonucu oluşan hücrelerin organel sayıları ve sitoplazma miktarları başlangıçtaki hücreden farklı olabilir.**



L ve M hücrelerinin organel sayıları ve sitoplazma miktarları birbirlerinden ve başlangıçtaki K hücresinden farklı olabilir.

## MİTOZ BÖLÜNME NASIL GERÇEKLEŞİR?

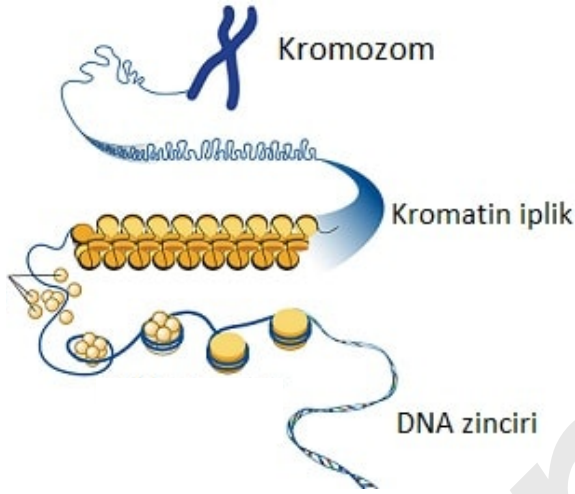
Mitoz bölünme art arda tek aşamada gerçekleşen 3 evreden meydana gelir.

1- Hazırlık evresi

2- Çekirdek bölünmesi

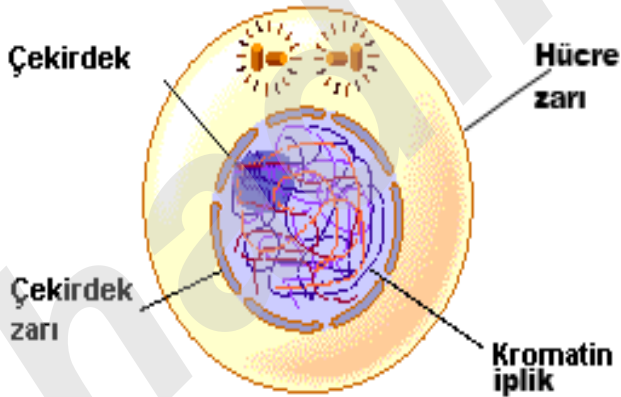
3- Sitoplazma bölünmesi

Hücre bölünme emriyle birlikte ilk olarak çekirdeğin içinde yumak halinde bulunan DNA kısalıp kalınlaşarak protein kılıfı sarılması sonucu **kromozomları** oluşturur.



## MİTOZ BÖLÜNME EVRELERİ

**Hazırlık Evresi:** Asıl bir evre değildir. Bölünmeye hazırlık evresidir.



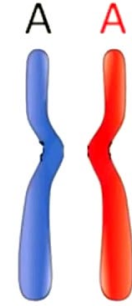
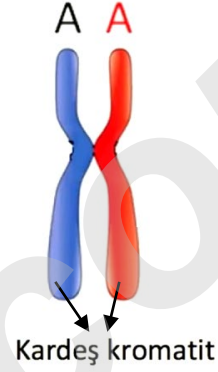
✧ Bölünmeye hazırlık evresinde;

❶ DNA kendini eşler. Yani DNA miktarı ya da kalıtsal materyal 2 katına çıkar. Bunun sonucunda da kromozomlar kendini eşlemiştir.

## BİLGİN OLSUN

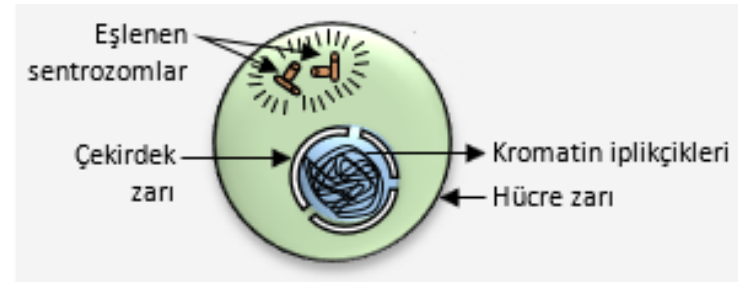
DNA'nın kendini eşlemesi **hücrenin bölüneceğinin kesin habercisidir.**

Kendisini eşleyen kromozom çiftinde karşılıklı olan kromatitlere **kardeş kromatit** denir.



Her kardeş kromatit birbirinden ayrıldıktan sonra kendi başına bir kromozomdur.

❷ Sentriyoller kendini eşleyerek 2 katına çıkar. (Sentriyoller sadece hayvan hücrelerinde bulunur)

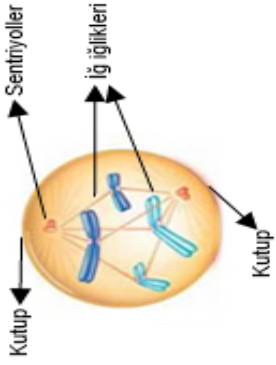


❸ Protein sentezi hızlanır.

❹ Hücrede enerji üretimi artar.

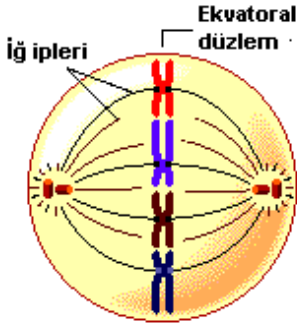
## Çekirdek Bölünmesi Evreleri

### 1. Evre



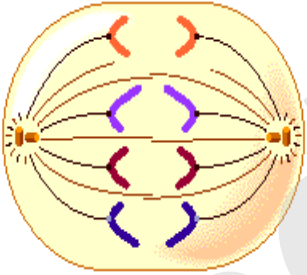
- Çekirdekçik ve çekirdek zarı eriyerek kaybolur.
- Kromozomlar kısalıp kalınlaşır ve belirgin halde görülmeye başlar.
- Sentrozomlar ayrı kutuplara gider.
- Kutuplardan merkeze iğ iplikleri oluşur.

### 2. Evre



- Kromozomlar sitoplazmada hücrenin ortasında ekvatorial düzlemde düzgün bir şekilde dizilirler.
- Kromozomlar **en belirgin halde** bu evrede görülür.

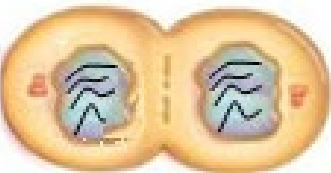
### 3. Evre



- Kardeş kromatitler birbirinden ayrılarak zıt kutuplara gider.

Kardeş kromatitlerin birbirinden ayrılarak zıt kutuplara gitmesi hücrelerin **kromozom sayısının sabit kalmasını** sağlar.

### 4. Evre

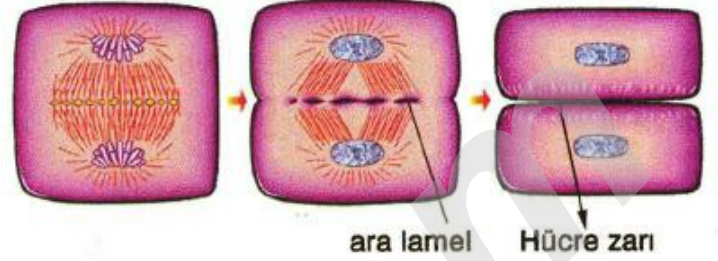


- İğ iplikleri kaybolur.
- Çekirdek zarı ve çekirdekçik yeniden oluşur.

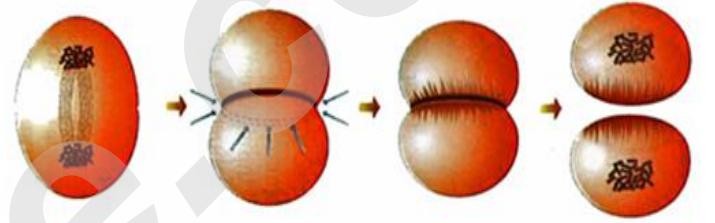
## SİTOPLAZMA BÖLÜNMESİ

Sitoplazma bölünmesi bitki ve hayvan hücrelerinde farklı şekilde gerçekleşir.

Bitki hücrelerinde (şekli dikdörtgene benzer) **hücre çeperinden dolayı sitoplazma ara lamel oluşturarak** bölünür.



Hayvan hücrelerinde ise (yuvarlak hücre şekli) sitoplazma **boğumlanarak** bölünür.

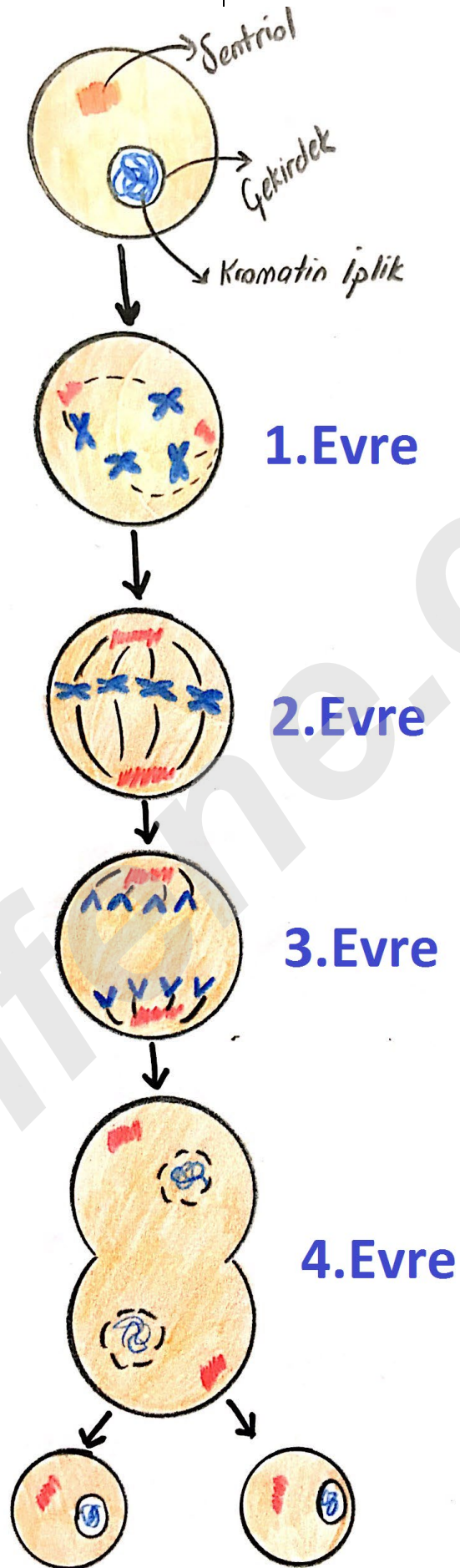


## MİTOZ BÖLÜNMENİN GENEL ÖZELLİKLERİ

- 1- Mitoz bölünme sadece vücut hücrelerinde görülür.
- 2- Mitoz bölünmede önce çekirdek, daha sonra sitoplazma bölünür.
- 3- Kalıtsal özellikleri başlangıçtaki hücreyle aynı olan iki yeni hücre oluşur. (**Nedeni:** DNA'nın kendini eşlemesi)
- 4- Mitoz bölünme anne karnında başlar ve ölene dek devam eder.
- 5- Mitoz bölünme sonucu kromozom sayısı değişmez.
- 7- Mitoz bölünme canlılarda kalıtsal devamlılık sağlar.
- 8- Mitoz bölünme tek hücreli canlılarda üremeyi; çok hücreli canlılarda ise büyüme, gelişme ve yaraların onarılmasını sağlar.

ALİ UZUN - FEM BİLİMLERİ ÖĞRETMENİ

# MİTOZ BÖLÜNME EVRELERİ



**İNSTAGRAMDA BİZİ TAKİP EDİN**



**fenkusagi**

Instagram

**Öğretmenler için  
facebook  
grubumuz**

**FEN  
KUŞAĞI**

**Öğrenciler için  
facebook  
grubumuz**

**FEN  
PINARI**

