

## UZAY ARAŞTIRMALARI

**Uzay İstasyonu:** Dünya yörüngesinde dolaşan büyük uzay araçlarıdır. İçinde astronotların yaşayabileceği bir ortam bulunur. Birçok bilim dalı için uzayda laboratuvar olarak kullanılır. Bu istasyonlar, deney ve araştırmaların uzaydan yapılmasına imkân sağlar.

**Uzay Roketi:** Roketler, uç kısmı uçuşu kolaylaştıracak şekilde yapılmış; yakıt, motor ve egzozdan oluşan silindirik şekilde araçlardır. Uzaya uydu veya uzay aracı yollamak için kullanılır.

**Uzay Mekiği:** Dünya ile uzay istasyonları arasında astronotların gidip gelmesini sağlayan ve tekrar kullanılabilir şekilde üretilen araçlardır. İlk uzay mekiği **Columbia** adını taşıyordu.

**Uzay Sondaları:** Uzay boşluğunda dolaşarak uzay araştırmaları için bilimsel veriler toplayan araca **uzay sondası** denir. Bu sondalar gök cisimlerine ya da uzay boşluğuna gönderilir. Uzay sondalarında astronot bulunmaz.

**Yapay Uydu:** Güneş sistemindeki gezegenlerin kendileri ile birlikte hareket eden doğal uyduları vardır. Doğal uydular dışında ulusal ve uluslararası iletişimi kolaylaştırmak, uzay araştırmalarına yardımcı olmak amacıyla insan eliyle yapılmış uydular da vardır. Bu uydulara **yapay uydu** adı verilir.

### TÜRKİYE'NİN UZAY FİLOSU

Teknoloji ilerledikçe birçok ülke kendi yapay uydusunu yapıp Dünya yörüngesine yerleştirmiştir. Türkiye de bu ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye'nin uzayda 3 haberleşme uydusu, 3 gözlem ve keşif uydusu olmak üzere toplam 6 tane aktif uydusu bulunmaktadır. Daha önce uzaya gönderilen 3 haberleşme uydusu ile 1 gözlem uydusu ömrünü tamamlamış durumdadır.

#### 1. Uzaydaki Aktif Haberleşme Uydularımız:

**Türksat 3A:** Türksat 3A uydusu haberleşme ve TV yayınları için kullanılmaktadır. Türksat 3A uydusu ile ülkemizde altyapı eksikliği ve coğrafi koşullar nedeniyle telefon ve internet erişimi olmayan bölgelere uydu üzerinden telefon ve internet hizmeti verilmektedir.

**Türksat 4A:** Kapsama alanında bulunan Türkiye, Kuzey Afrika, Avrupa, Ortadoğu, Asya ile Sahra Altı Afrika bölgelerine hizmet sağlamaktadır. Haberleşme ve TV yayınları için kullanılır.

**Türksat 4B:** Türkiye, Afrika, Avrupa, Ortadoğu ve Güney Batı Asya Türksat 4B haberleşme uydusunun kapsama alanındadır. Bu uydu üzerinden haberleşme ve TV yayınlarına ek olarak yüksek hızlı internet erişim hizmeti sağlanır.

#### 2. Uzaydaki Aktif Gözlem Uydularımız:

**Rasat:** Türkiye'de tasarlanıp üretilen ilk yer gözlem uydusudur. Rasat tarafından elde edilen görüntüler doğal afetlerin etkisinin belirlenmesinde, çevresel değişimlerin takip edilmesinde, haritacılık ve şehircilik planlamalarında kullanılmaktadır.

**Göktürk-2:** Göktürk-2 ile Türk Silahlı Kuvvetlerine istihbarat ve coğrafi veri sağlanmaktadır. Türkiye'nin savunma, tarım, ormancılık, çevre ve şehircilik alanlarında önemli ihtiyaçlarını da karşılamaktadır.

**Göktürk-1:** Uydumuz; çevrenin ve yapılaşmanın izlenmesi, kadastro faaliyetleri, belediyeçilik uygulamaları, tarımsal yıllık ürün tespiti, sınır kontrolü gibi alanlarda uzaktan algılama görevi yapmaktadır.

### 3.Ömrünü Tamamlamış Uydularımız:

Bu uydular **Türksat 1B, Türksat 1C ve Türksat 2A** haberleşme uydularıdır. Türkiye'nin ilk gözlem uydusu olan **Bilsat** da görevini tamamlamış uydular arasında yer alır.

### UZAY KİRLİLİĞİ

**Dünya** çevresinde, değişik yörüngelerde dönen ve artık herhangi bir işlevi olmayan, insan yapımı cisimlerin tümü **uzay kirliliği** olarak adlandırılır. Bunların arasında ömrü tükenmiş uyduların yanı sıra uzay roketlerinin uzaya bıraktıkları parçalar ve yörüngede oluşan patlamaların artıkları da vardır. Şimdilik uzay kirliliğinin insanların günlük yaşamlarına doğrudan bir etkisi yoktur.

**Uzay Araştırmalarının Teknolojiye Sağladığı Katkıları:** **Yiyecek paketi, alüminyum folyo, ince plastik, bebek mamaları, kulak termometresi, oksijen tüpleri, kısa dalga telsizler ve ısıya dayanıklı kıyafetler** uzay teknolojilerinden yararlanılarak üretilmiştir. Bugün evlerde ısı kaybını engellemek için kullanılan **yalıtım malzemeleri**, ilk olarak uzay araçlarını radyasyondan korumak amacıyla geliştirilmiştir. **Yapay kalp pompası, Uydu Konum Belirleme Sistemi (GPS), güneş enerji panelleri, şarjlı aletler ve mikroçipler gibi** yüzlerce buluş uzay teknolojilerinin hayatımıza sunduğu kolaylıklardandır.

### TELESKOBUN YAPISI

Teleskop, genellikle silindirik bir tüp içine yerleştirilmiş mercek ve aynalardan oluşan gözlem aracıdır. Mercek ve aynalar ışığı bir noktada toplayıp büyütürken gök cisimlerinin daha parlak ve açık görünmesini sağlar. 1608 yılında Hans Lippershey, iki basit merceği bir tüp içinde birleştirerek ilk teleskobu yaptı. Ünlü bilim insanı Galileo bu tasarımı geliştirerek gök bilimi için kullanılabilecek bir teleskop haline getirdi. Teleskoplar aynalı, mercekli ve radyo teleskopları olmak üzere üç çeşittir.

#### 1. Aynalı Teleskoplar:

- ❖ Optik teleskoplardır.
- ❖ Işığı toplayan aynalar kullanılır.
- ❖ Hubble uzay teleskobu aynalı teleskoptur.

#### 2. Mercekli Teleskoplar:

- ❖ Optik teleskoplardır.
- ❖ Işığı kıran mercekler kullanılır.

#### 3. Radyo Teleskobu:

❖ Uzaydan gelen radyo dalgalarını toplayıp elektrik sinyaline dönüştürür. Bu sinyaller ile görüntü elde edilir.

❖ **Arecibo Gözlemevi'** nde, 300 metre çapıyla dünyadaki en büyük radyo teleskobu bulunur.

### IŞIK KİRLİLİĞİ

Yanlış yerde, yanlış miktarda, yanlış yönde ve yanlış zamanda ışık kullanılmasına **ışık kirliliği** denir. Bu ışık kirliliği, amatör gök bilimcilerin teleskoplarla gök cisimlerini izlemelerini engellemektedir. Sabit teleskoplar kullanılarak uzay gözlemlerinin yapıldığı yerlere **rasathane** (gözlemevi) denir.

Teleskobun bulunduğu yer çevresel ışık kaynaklarına ne kadar uzak ise gözlemediğimiz alandan teleskoba o kadar çok ışık ulaşır. Çevredeki ışık miktarı dışında gözlemevi kurulacak bölgelerin bazı özellikler taşıması gerekir. Bu özellikler şunlardır:

- ⇒ Bulutsuz gece sayısının fazla olması
- ⇒ Havadaki nem oranının düşük olması
- ⇒ Havadaki kirliliğin ve toz oranının düşük olması
- ⇒ Deprem kuşaklarına uzak olması

## GÖK CİSİMLERİNİ TANIYALIM

### YILDIZ

Uzaydaki bulutsu adı verilen gaz ve toz bulutunun bir araya gelip sıkışmasıyla **yıldızlar** meydana gelir.

#### **Yıldızların Özellikleri**

- Yıldızlar nebula (bulutsu) adı verilen gaz bulutundan doğar.
- Yıldızlar sıcak gazlardan oluşmuştur.
- Yıldızlar ısı ve ışık kaynağıdır.
- Yıldızların şekli genellikle küreseldir.
- Yıldızlar da doğar, yaşar ve ölürlür.
- Yıldızların enerjisi hidrojenin helyuma dönüşmesi ile oluşur. (Çekirdek Tepkimesi)
- Ömrü biten dev yıldızlar şiddetli bir patlama ile parçalanır ve ortaya çıkan parçalar uzay boşluğuna dağılır.
- Yıldızlar gökyüzünde yanıp sönen ışık kaynağı şeklinde görülmektedir.

Yıldızlar kendi eksenini etrafında dönerken, galaksi içerisinde de dolanırlar.

- Soğuk yıldızlar → **Kırmızı**

Orta sıcaklıkta yıldızlar → **Sarı**

Çok sıcak yıldızlar → **Mavi** veya **beyaz** renkte görünür.

**Yıldızların Yaşam Süreci:** Yıldızlar da canlılar gibi doğar büyür ve ölür. Bir yıldızın doğumu bulutsu içerisinde gerçekleşir. Bulutsu içerisindeki gaz ve toz bulutları bir araya gelerek sıkışır, yoğunluğu ve sıcaklığı artar. Belirli bir sıcaklığa geldiğinde yıldızlar doğar ve ısı ve ışık vermeye başlar. Yıldızların içindeki enerji hidrojenin helyuma dönüşmesi ile açığa çıkar. Yıldızın içerisindeki yakıt (Hidrojen) bittiğinde yıldızın ölümü de yavaş yavaş başlar.

### BULUTSU (NEBULA)

Uzayda eksenini çevresinde dönen, gaz ve tozlardan oluşmuş, tüm yıldızların doğum yeri olan gök cismine **bulutsu** denir. Bulutsular görünen şekillerine göre bazı türlere ayrılır.

Sahip olduğu hidrojen elementinin verdiği salma çizgisinden dolayı **salma bulutsusu**, yoğun olmaları sebebiyle içerisinde veya arkasından hiçbir ışık geçirmeyen **karanlık bulutsusu**, yakınında bulunan bir yıldızdan aldıkları ışığı sayesinde aydınlanan **yansıma bulutsusu**, dış katmanlarını uzaya saçarak merkezinde sıcak bir beyaz küce bırakan **gezegenimsi bulutsu** ve büyük kütleli yıldızların ömürlerinin sonunda şiddetli bir süpernova patlaması sonucu katmanlarını uzaya saçtığı, dağınık yapılarıdaki **süpernova kalıntıları** bulutsu türlerine örnek verilebilir.

### KARA DELİK

Ölen ya da ömrü bitmek üzere olan yıldızların bir süre sonra kütleleri merkeze doğru çekilir. Sonunda tüm kütle bir noktada toplandığı için var olan kütleli çevresinde olan her şeyi içine alıp yutmaya başlar. Bu kozmik yapıyı ölü yıldız **kara delik** denir. Büyük kütleli yıldızların bir kısmı kara deliklere dönüşür. Kara delikler bütün gök cisimlerini ve ışığı içine çekebilir.

## TAKIMYILDIZLAR

Bazı yıldızlar kümeler hâlinde bulunmaktadır. Bu yıldızlara **takımyıldızları** adı verilir.

Takımyıldızları çeşitli nesnelere benzetilen parlak yıldız düzenlerine sahiptir. Bu yüzden takımyıldızlarına insan, hayvan ve nesne adları verilmiştir. Bu benzetmeler, gökyüzü gözlemlerini kolaylaştırmıştır.

Yıldızlar arası mesafe çok fazla olduğundan kilometre kavramının yerini **ışık yılı** kavramı alır. Işık yılı bir uzunluk birimidir ve 1 ışık yılı uzaklık, ışığın 1 yılda aldığı yol kadardır.

### GALAKSİ

Uzaydaki gök cisimlerinden biri de **gök ada** ya da **galaksi** olarak adlandırılan gök cisimleridir. Gök adalar çok sayıda yıldızdan, yıldızlar arası gaz ve toz bulutlarından oluşmuştur. Uzayda çok sayıda gök ada bulunur. Biçimlerine göre eliptik, sarmal ve düzensiz olmak üzere üç çeşittir:

#### **1. Eliptik (Oval) Galaksi:**

Mercek biçiminde olur. Az miktarda gaz ve toz bulunur. Bu gök adalarda yaşlı ve kırmızı yıldızlar vardır.

#### **2. Sarmal Galaksi:**

Merkezden dışa doğru açılan kolları olan gök adalarıdır. Parlak çekirdekleri ve yıldızlardan oluşan uzun sarmal kolları vardır. Andromeda ve Samanyolu gök adaları sarmaldır.

#### **3. Düzensiz Galaksi:**

Belirgin şekli olmayan gök adalarıdır. Yıldızlardan oluşan bulutlara benzer.

### UZAY VE EVREN

Evrenin, Dünya dışında kalan kısmı **uzay** olarak tanımlanır. Uzayın büyüklüğü ile ilgili araştırmalar hâlâ devam etmektedir.

Uzay ile Dünya, Ay, Güneş, gezegenler, yıldızlar ve diğer gök cisimleri ise **evreni** oluşturur. Yani evren, görebildiğimiz ve görebildiğimiz dışındaki boşluklarla birlikte gök cisimlerinin tümüdür. Evrenin oluşumuyla ilgili genel olarak iki görüş vardır.

**Evrenin oluşumuyla ilgili genel olarak iki görüş vardır.**

#### **1. 1600'lü yıllarda yaşamış olan Newton'un "hareketsiz ve başlangıç olmayan evren"**

görüştür. Bu evren görüşüne göre, evren sonsuzdan beri vardır ve varlığını şu anki hâli ile sonsuza kadar devam ettirecektir.

**2. Birçok bilim insanı tarafından kabul edilen görüş ise evrenin bir başlangıç olduğudur. Bu görüşte "Big Bang (Büyük Patlama)" Teorisi'ne dayandırılmaktadır. Günümüzden yaklaşık 15 milyar yıl önce evrenin bir patlama sonucu meydana geldiği düşünülmektedir. Yapılan araştırmalarda da evrenin sürekli genişlediği görülmektedir.**

## HÜCRE

Canlıların canlılık özelliğini gösteren en küçük yapıya hücresine hücre denir.

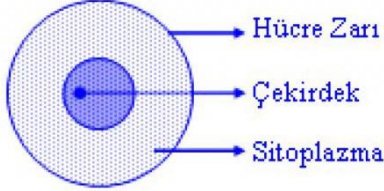
- Canlıların vücudu hücrelerden oluşur.
- Hücreler canlıdır.
- Kendi başına yaşam özelliği gösterir.

Canlıda meydana gelen yaşamsal olaylar ( Solunum, boşaltım, büyüme ) hücrelerle gerçekleşir.

Hücreler çıplak gözle görülemez, **mikroskop** denilen araçlarla gözlenebilir.

### Hücrenin Temel Kısımları

Hücre üç temel kısımdan meydana gelir. Bunlar dıştan içe doğru hücre zarı, sitoplazma ve çekirdektir.



#### A- Hücre Zarı

Hücreyi dış etkilere karşı korur.

Esnek bir yapısı vardır, üzerinde geçitler (Por) bulunur.

Porlar aracılığı ile madde alışverişi yapar, seçici geçirgendir.

Her maddeyi içeri almaz veya dışarı çıkarmaz.

Yapısı protein, yağ ve karbohidrattan oluşur.

#### Hücre zarının özellikleri

- Hücreye şekil verir.
- Hücreyi dış etkilerden korur.
- Hücrenin madde alışverişini kontrol eder.
- Hücrenin dağılmasını engeller.
- Canlıdır.

#### Hücre duvarı

Hücre zarının etrafını saran sert ve dayanıklı bir yapıdır.

Bitki hücrelerinde bulunur.

Bakteri ve mantarlarda da bulunmaktadır.

- Hayvan hücrelerinde bulunmaz.
- Hücre zarının etrafını sarar.
- Bitkiye dayanıklılık sağlar.
- Bitkiyi iç ve dış etkilere karşı korur.
- Genellikle selülozdan yapılmıştır.
- Hücre duvarı tam geçirgendir.
- Cansızdır.

#### B- Sitoplazma

Hücre zarı ile çekirdek arasını doldurur, yumurta akı kıvamındadır.

Yarı saydam ve akışkandır.

Yapısının çok büyük bir kısmı sudur.

Yaşamsal olaylar sitoplazmada gerçekleşir.

Solunum, boşaltım, sindirim, madde sentezi (üretimi), enerji üretimi, beslenme olayları gerçekleştirilir.

Yaşamsal olayların gerçekleştiği yapılara **organel** adı verilir. Sitoplazma içerisinde enzimler, hormonlar,

mineraller, karbohidratlar, yağlar ve proteinler bulunur.

### Hücre içerisinde bulunan organeler

#### 1. Endoplazmik Retikulum

Hücrenin içini ağ gibi saran kanal sistemidir.

Hücre içine maddelerin taşınmasını sağlar.

Bir ülkedeki karayollarına benzer.

Bazı maddelerin sentezlenmesinde (üretmesinde) ve depolanmasında görevlidir.

#### 2. Golgi Cisimciği

Salgı maddelerinin üretilmesini, kesecikler halinde paketlenmesi sağlar.

Salgı üreten hücrelerde normalden fazla bulunur.

Tükürük bezi, ter bezi, süt bezi, deri golgi cisimciğinin fazla olduğu yerlerdir.

Çiçekli bitkilerde bal özü salgılanmasını gerçekleştirir.

#### 3. Mitokondri

Besin ve oksijeni yakarak hücre için gerekli enerjiyi üretir.

Hücrenin enerji santralleridir.

Enerji tüketiminin fazla olduğu yerlerde mitokondri sayısı da fazladır.

Sinir, kas, karaciğer hücrelerinde fazlaca bulunur.

#### 4. Lizozom

Hücre içindeki maddelerin sindirilmesini sağlar.

Büyük yapılı besinleri küçük parçalara ayırır.

Yaşlanmış dokuları, kurbağa larvasının kuyruğunu, mikropları yok eder.

Hayvan hücrelerinde ve gelişmemiş bitki hücrelerinde bulunur.

#### 5. Ribozom

Bütün hücrelerde bulunur.(Virüsler hariç)

En küçük organeldir.

Proteinlerin üretimini sağlar.

Protein üretiminin fazla olduğu yerlerde ribozom sayısı fazladır.

Genç hücrelerde, karaciğer ve salgı bezlerinde fazla bulunur.

#### 6. Sentrozom (Sentryoller)

Sentrozom çiftler halinde bulunur.

Sentrozom iki sentriyolden oluşur.

Hücre bölünmesinde görevlidir.

Hayvan hücrelerinde ve gelişmemiş bitki hücrelerinde bulunur.

#### 7. Koful

Hücrede depo görevini görür.

Besin maddeleri, artık maddeler yada atık maddeler bulunabilir.

Hayvan hücresinde küçük, bitki hücresinde büyük yapılıdır.

#### 8. Plastit

Bitki hücresinde bulunur.

Kloroplast, kromoplast ve lökoplast çeşitleri vardır.

##### a- Kloroplast

Kloroplast yeşil renklidir. Fotosentez yaparak besin ve oksijen üretir.

Besin ve oksijeni de diğer canlılar kullanır. Yalnızca bitkinin yeşil olan yerlerinde bulunur. İçerisinde çok sayıda klorofil vardır.

##### b- Kromoplast

Bitkilerin sarı, kırmızı ve turuncu renkte olmasını sağlar.

Bitkilerin kök, çiçek, tohum ve meyve kısımlarında bulunur.

##### c- Lökoplast

Lökoplast renksizdir.

Nişasta, yağ ve protein depolar.

Bitkinin ışık görmeyen kök, tohum ve yumrusunda bulunur.

## C- Çekirdek

Hücrenin ortasında yer alan yönetici kısımdır. Hücrenin yaşamsal faaliyetleri buradan denetlenir ve yönetilir.

Bakterilerde çekirdek bulunmaz.

Bakterilerde kalıtım maddesi (DNA) sitoplazma içinde dağınık olarak bulunur.

- Olgunlaşmış alyuvar hücrelerinde çekirdek bulunmaz.
- Çizgili kas hücrelerinde ise birden fazla çekirdek bulunur.

## Kromozom

Hücre bölünmesi sırasında DNA'nın kısalıp kalınlaşması ile oluşan yapıdır.

Her canlının kendine özgü kromozom sayısı vardır.

- Kromozom sayısı canlının gelişmişliğini göstermez.
- Kromozom sayısının aynı olması canlıların benzerliğini (akrabalığını) göstermez.

## DNA

Hücrenin yönetici molekülü DNA'dır.

Yapısı çift iplikli ve sarmal şeklindedir.

## Gen

DNA'nın üzerindeki görev birimidir.

Canlının göz rengi, ten rengi, cinsiyeti, kan grubu genler tarafından ortaya çıkar.

## Bitki ve Hayvan Hücreleri Arasındaki Farklılıklar:

1. Bitki hücresinde kloroplast vardır, hayvan hücresinde yoktur.
2. Bitki hücresinde hücre duvarı vardır, hayvan hücresinde yoktur.
3. Hayvan hücresinde sentrozom vardır, bitki hücresinde yoktur.
4. Bitki hücresinde koful büyük ve az sayıdadır, hayvan hücresinde küçük ve fazladır.
5. Bitki hücresi köşelidir, hayvan hücresi yuvarlaktır.

## Hücre Bilgisinin Tarihsel Gelişimi

Hücreyi ilk keşfeden kişi Robert Hooke' tur. Şişe mantarını incelerken küçük odaların olduğunu gördü. Buna içi boş oda anlamına gelen **Hücre** adını verdi.

- Anton Van Leeuwenhock mikroskopla havuz suyunu incelerken hareket eden küçük canlıları gördü.
- Brawn bitki hücresinin çekirdeğini buldu.
- Purkinje, Schwann ve Mohl hücre içindeki canlı yapıya sitoplazma adını verdiler.
- Rudolf Virchow hücre teorisine son şeklini vermiştir.

## Hücre teorisi nedir?

1. Bütün canlılar bir ya da birden fazla hücreden oluşur.
2. Hücre canlının en küçük yapı birimidir.
3. Hücreler bölünerek çoğalır.

Hücre çekirdeği bulunan canlılara (gelişmiş hücreler) ökaryot hücre denir. Bitki, insan, hayvan, mantar, amip, öglena paramesyum bu çeşittir.

Hücre çekirdeği bulunmayan canlılara (İlkel hücreler) prokaryot hücre denir. Bakteriler prokaryottur.

Bakterilerde mitokondri, endoplazmik retikulum, golgi cisimciği, kloroplast organelleri yoktur.

## Hücreden Organizmaya

### Hücreden organizmaya basitten karmaşığa doğru sıralanışı

Hücre ----> Doku----> Organ-----> Sistem-----> Organizma

## HÜCRE BÖLÜNMESİ NEDİR?

Belirli bir büyüklüğe ulaşan hücrelerden, yeni hücrelerin oluşmasına "hücre bölünmesi" denir.

Hücre bölünmesi tüm canlılarda görülür.

## HÜCRE NEDEN BÖLÜNÜR?

Hücre yaşamı süresince giderek büyür. Bu büyüme sonrasında;

- ❖ Çekirdek hücreyi yönetmekte zorlanmaya başlar.
- ❖ Hücre zarı sitoplazmayı sarmakta zorlanır.
- ❖ Hücre bölünmesi; DNA kontrolünde gerçekleşir.
- ❖ Mitoz ve Mayoz Bölünme olmak üzere 2 çeşittir.

## 1. MİTOZ BÖLÜNME:

- ❖ Bir hücreden, benzer yapı ve özellikte 2 hücre oluşmasını sağlayan hücre bölünmesi, mitoz bölünmedir.
- ❖ Oluşan yavrular anne ile aynı özelliktedirler. (Canlılarda çeşitlilik sağlanmaz.)
- ❖ Bir hücre birden fazla mitoz bölünme gerçekleşebilir.
- ❖ Mitoz sonucunda bir hücreden iki yeni hücre oluşur.
- ❖ Mitoz sonucu oluşan hücrelerin DNA yapısı değişmez.
- ❖ Mitoz sonucu oluşan hücrelerin kromozom sayısı değişmez.
- ❖ Mitoz bölünme yaralı bölgelerin iyileşmesi, yeni hücre oluşturulması yani büyüme olaylarında kullanılır.
- ❖ Mitoz bölünme tek hücre
- ❖ Belirli bir olgunluğa ulaşan hücre bölünür.
- ❖ Vücut hücreleri mitoz geçirebilir.
- ❖ Mitoz sonucu oluşan hücrelerin büyüklükleri, organel sayıları farklı olabilir.
- ❖ **Mitoz bölünme ; eşeysiz üremenin temelidir.**
- ❖ Mitoz bölünme ;tek hücreli canlılarda üremeyi; çok hücreli canlılarda büyüme, gelişme, yaralı dokuların iyileşmesini, ölen hücrelerin yerine yenilerin oluşmasını ve üreme hücrelerinin oluşmasını sağlar.

## MİTOZ BÖLÜNMENİN EVRELERİ:

### 1.EVRE:



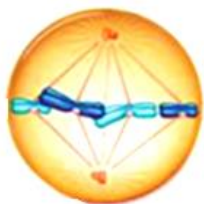
- ❖ DNA kendisini eşler.
- ❖ Kalıtsal madde miktarı iki katına çıkar.
- ❖ Sentioller kendisini eşler.

### 2.EVRE :

- ❖ DNA kısalıp kalınlaşarak kromozomları oluşturur.
- ❖ Sentioller iç ipliklerini oluşturur.
- ❖ Çekirdek zarı erimeye başlar.



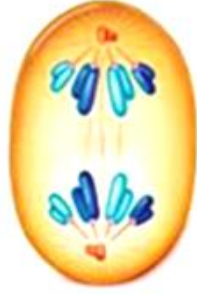
### 3.EVRE:



- ❖ Hücrenin ekvator düzlemine dizilir.
- ❖ Kromozomların en belirgin görüldüğü evredir.

#### 4.EVRE:

- ❖ Bu evrede kromozom parçaları hücrenin zıt kutuplarına çekilir.
- ❖ Böylece çekirdek bölünmesi tamamlanmış olur.



#### 5.EVRE:



- ❖ Kromozomlar tekrar kromatin iplik hâline gelir. İğ iplikleri kaybolurken, çekirdekçik ve çekirdek zarı tekrar oluşur.
- ❖ Bu evrenin sonunda sitoplazma bölünmesi gerçekleşerek **iki yavru hücre** oluşur.

**NOT - 1:** Mitoz sonucu oluşan hücrelerde kromozom yapısı ve sayısı kesinlikle aynıdır. Ancak sitoplazma miktarı, hücre büyüklüğü, organel sayısı farklılık gösterebilir.

**NOT - 2:** Hücre eğer hayvan hücresi ise hücre dıştan içe boğumlanarak, eğer bitki hücresi ise "ara lamel(ara plak)" oluşturularak yavru hücreler oluşur.

