

## **GÜNEŞ VE YILDIZLARI TANIYALIM**

Güneş, yapısı çoğunlukla hidrojen ve helyumdan oluşan en yakın yıldızdır. Diğer yıldızların yapısı da güneşe benzer ama onlar milyarlarca ışık yılı uzaktadır.

### **Güneş Bize En Yakın Yıldız**

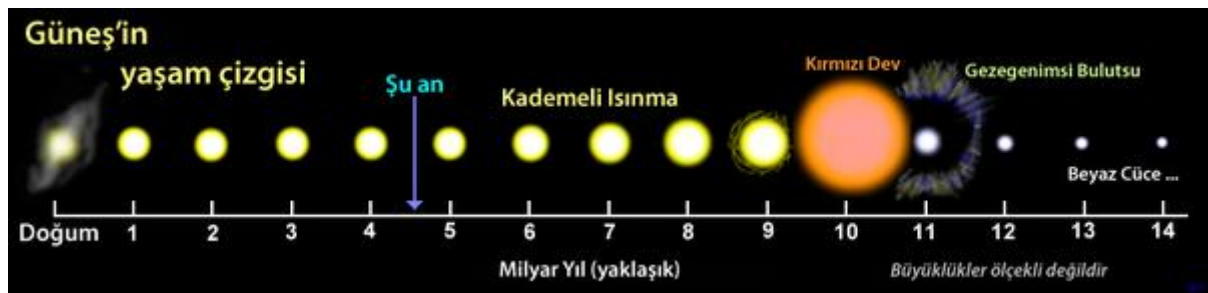
Güneş, binlerce yıl tanrılara yakın olarak düşünölmüş ve kutsal sayılmıştır. Eski Mısır, Çin ve Hindistan'da bulunan heykel, resim veya yazılı belgelerden, güneşin kutsallığı anlaşılmaktadır. Yaşı 4.6 milyar yıl olan güneş, dünyaya 150 milyon kilometre uzaktadır ve çapı dünyanın 110 katıdır. Güneşte, %71 hidrojen, %27 helyum, % 1 oksijen, % 0,4 karbon, % 0,1 azot, % 0,1 silisyum ve az miktarda 60 element daha vardır. Rengi beyazdır ama mavi ışık atmosferde saçıldığı için güneş sarı görünür. Dünya kendi etrafında saatte 1670 kilometre hızla ve güneş etrafında saatte 100 bin kilometre hızla döner. Dünya, güneş ile birlikte Samanyolu Galaksisi'nin merkezi etrafında saatte 800 bin kilometre hızla döner. Atmosferle birlikte döndüğümüz için sarsıntı, rüzgar ve ses olmaz. Güneşin yüzeyi 5500 santigrat derece iken merkezi 13,6 milyon derece civarındadır. Samanyolundaki yıldızların %5'i güneşten daha parlak ve büyüktür. Güneş gaz olduğu için orta kısmı (ekvator) 25 günde bir kez ekseni etrafında dönerken üst kısımlar 28 günde bir tur atar.



**Mısır tanrısı Hathor ve başındaki Güneş Kursu**

## Güneşin Oluşumu ve Geleceği

**Kırmızı devler, nebulalar, beyaz ve kara cüceler:** Güneş, önceleri hidrojenlerden oluşan bir gaz bulutuydu. Kütle çekimi nedeniyle merkezinde çok yüksek basınç oluşmuştur. Yüksek basınç nedeniyle, merkezdeki hidrojen atomları birbiriyle kaynaşmaya başlamıştır. İki atomun çekirdeğinin kaynaşmasına “füzyon” deniliyor. İki atom kaynaşınca oluşan yeni atomun kütlesi, kendisini oluşturan iki atomun kütesinden daha az olur. Aradaki fark kadar kütle, yok olamayacağı için Einstein’ın  $E=mc^2$  denklemine göre enerjiye dönüşür. Güneş ve tüm yıldızlardaki enerjinin kaynağı yıldızların merkezinde kütlelerin enerjiye dönüşmesidir. Bilim adamları laboratuvarlarda güneşin merkezindeki gibi füzyon ile enerji elde edebiliyor. Ancak, harcanan enerji üretilenden fazla olduğu için henüz kullanılmıyor. Füzyonun, gelecekte temiz enerji kaynağı olacağı ve ham madde sorunu olmayacağı düşünülüyor. Çünkü hidrojenin miktarı, tüm elementlerden daha fazla. Güneş, 5 milyar yıl daha enerji üretecek kapasiteye sahip. Daha sonra, merkez küçülürken dış kabuğu genişleyecek olan güneş, **kırmızı dev** evresine geçecek. Bir süre sonra merkezin çekim gücü dış kısmını tutamayacak ve dış kabuktaki maddeler uzay boşluğuna kaçacak. Uzaya kaçan maddeler biraraya gelerek gaz ve tozdan oluşan bir bulut oluşturacak. Yıldızlar arasında biriken bu yıldız kalıntılarına **nebula** deniliyor. Nebulalar çevredeki yıldızların ışığı ile aydınlanarak güzel ve renkli görüntüler verir. Merkez kısım ise biraz daha içe çökerek yaşlı yıldızlar gibi **beyaz cüce** evresine geçerek soğuyup soluklaşacak. Son evrede ise güneş iyice soğuyup parlaklığını tamamen yitirerek sönecek. Bu tür yaşlı ve sönmüş yıldızlara **kara cüce** deniliyor. Güneş boyutundaki orta boy yıldızların da sonu, güneş gibi olacak



## Güneşin 14 milyar yıllık yaşlanma süreci



## Güneş boyutundaki bir yıldızdan oluşan nebula

### Güneşten Küçük Yıldızlar

Güneşin onda biri boyutundaki küçük yıldızlar, büyük yıldızlara oranla enerjilerini çok yavaş harcar. Küçük yıldızların 6 trilyon yıl boyunca enerji üretebilecekleri hesaplanmıştır. Enerjisini tüketip beyaz cüce olmalarının ise, birkaç yüz milyar yıl süreceği hesaplanmıştır. Günümüzde yıldızlar ve evren 13.7 milyar yaşında olduğu için henüz bu aşamayı geçmiş bir küçük yıldız yok.

### Güneşten Büyük Yıldızlar

**Nötron yıldızları:** Yıldızlar güneşten büyük ise, iki farklı gelişme olur. Yıldızın dış katmanı merkezden uzaklaştığında, şayet merkezin kütlesi güneşin 1.4 katı veya daha fazla ise, merkezde nötronlar oluşur. Nötron, artı veya eksi yüklü olmayan ve kütlesi bir hidrojen atomuna eşit olan bir parçacıktır. Protonun kütlesi de bir hidrojen atomu kadardır ama +1 yüklüdür. Bu büyük yıldızların merkezindeki +1 yüklü protonlar -1 yüklü elektronlarla birleşip yüksüz nötronlara dönüşür. Nötronların oluşumu sırasında çıkan enerji çok yüksektir. Nötronların hacmi, atomlardan çok küçük olduğu için yıldızın merkezi küçülerek içe doğru çöker. Açığa çıkan çok büyük enerji nedeniyle yıldızın dış kabuğu patlar. Bu müthiş patlamaya **süpernova** adı veriliyor. Süper nova patlaması o derece parlaktır ki, tüm galaksi aydınlanır. Bu parlaklık haftalarca veya aylarca devam edebilir. İtalya'da 1604'te gökte yeni bir yıldız ortaya çıktığı sanılmıştı. Aslında görülen nesne, yıldız değil yeni bir süpernova patlamasının kalıntılarıydı. Patlamada ortaya çıkan enerji güneşin 10 milyar

yılda üreteceği enerjiden fazladır. Patlamayla uzaya dağılan dış kabuk dünya gibi kayalık gezegen veya yıldızlar oluşturabilir. Yıldızın merkezi ise artık bir **nötron yıldızı** olmuştur. Nötron yıldızlarının kütlesi güneşin 1,4-2,1 katı kadar olduğu halde, çapı sadece 20 kilometredir. Çünkü nötron yıldızının yoğunluğu çok yüksektir. Nötron yıldızının bir kesme şeker boyutundaki parçasının kütlesi dünyadaki tüm insanların toplam kütlesinden fazladır.

**Kara delikler:** Büyük yıldızın dış kabuğu süpernova patlaması ile uzaya dağıldıktan sonra, geride kalan çekirdeğin kütlesi güneşin kütlesinin dört katı veya daha fazla ise, çekirdek “kara delik” haline döner. Kara delik, yakınından geçen yıldızları ve ışığı içine çekecek kadar güçlüdür. Işık bile dışarı çıkamadığı için kara delikleri göremeyiz. Sadece kara delik bir yıldız veya kalıntısını yutarken onun varlığını anlayabiliriz.

Evrenin küçük bir bölümünü az da olsa anlamak bile dünyada ne kadar güvende olduğumuzu gösteriyor. Dünyamızın değerini bilmeli ve ona zarar vermeden gelecek nesillere bırakmalıyız.

Prof. Dr. Ural Akbulut  
ODTÜ Kimya Bölümü