

YILDIZLAR NASIL OLUŞUR?

Zeki Aslan

Yıldız nedir sorusunu insanlık yüz binlerce belki de milyonlarca yıldır soruyordu? Fakat yıldızların fiziksel doğası ve yaşam çevrimleri ancak 1900 lü yıllardan sonra anlaşılabilirdi. Yıldızların neredeyse tüm temel özelliklerini anlıyoruz; yapılan çalışmalar-araştırmalar yalnız ayrıntılar üzerinedir.

Güneş'in de bir yıldız olduğunun kabul edilmesi, binlerce yıllık dini, felsefi ve bilimsel tartışmayı düzeyli bir noktaya getirmiştir. Burada yıldızların nasıl oluştuğunu kısaca açıklamaya çalışacağız.

Yıldızların ‘ham’
maddesi yıldızlararası
gaz ve tozdur.
Samanyolu’nun, genel
olarak herhangi bir
gökadanın sarmal
kollarında, **binlerce**
hatta yüz binlerce
güneş kütlesine denk
kütle içeren soğuk
molekül bulutları
vardır



M51 sarmal gökadası. Kollardaki kırmızı topaklar yıldız oluşum yerleri molekül bulutlarıdır (optik görüntü).

Bu güne kadar bir yıldızlararası buluttan tek bir yıldızın oluşumu hesaplanamamıştır. Yıldızların burada görüldüğü gibi kümeler halinde oluştuğuna inanılır. Küme yaşlandıkça çevredeki gaz dağılır.



Rosetta Bulutsusu ve içindeki genç küme

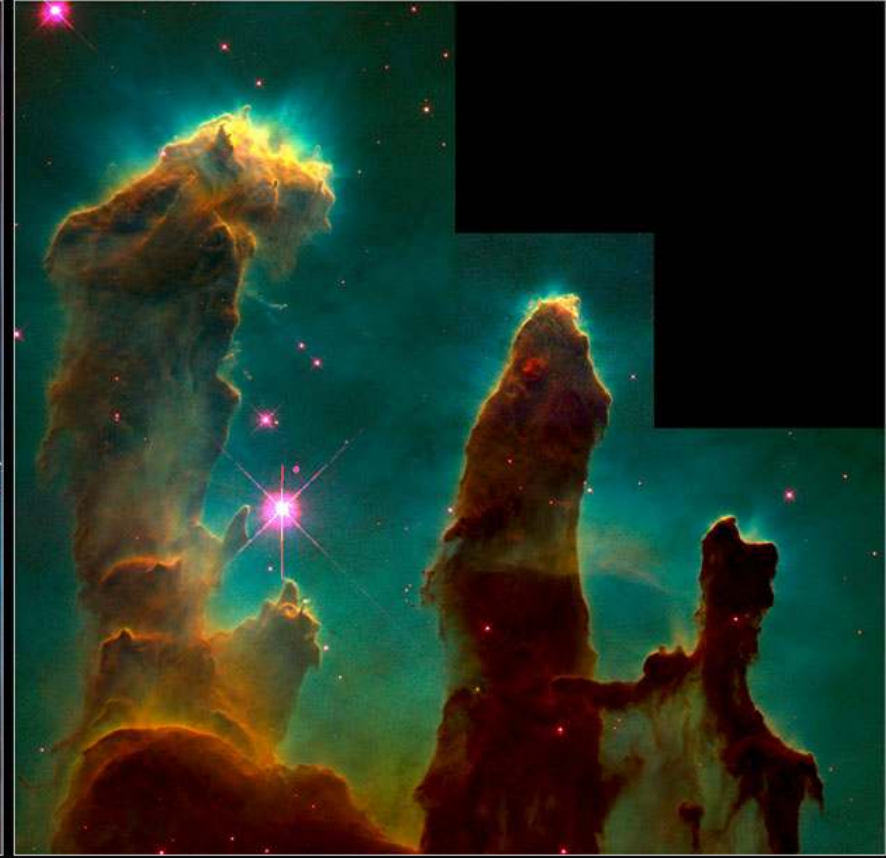
Yıldız doğumevleri olan molekül bulutlarının bileşimi gaz (çoğunlukla H + H₂ ve He) ve tozdur. Molekül bulutlarında H₂O, SO₂, HCN, CS, H₂CO, CO, CN, SiO, OH, H₂S, ve H, C, N ve O bileşikleri gibi çok atomlu moleküller vardır.



M16 ve Kartal Bulutsusu: Yıldız doğumevi. Yaklaşık 77 x 50 Işık Yılı (IY) boyutlarında.dır.
Yaratılış Sütunları resmin ortasında görülüyor.

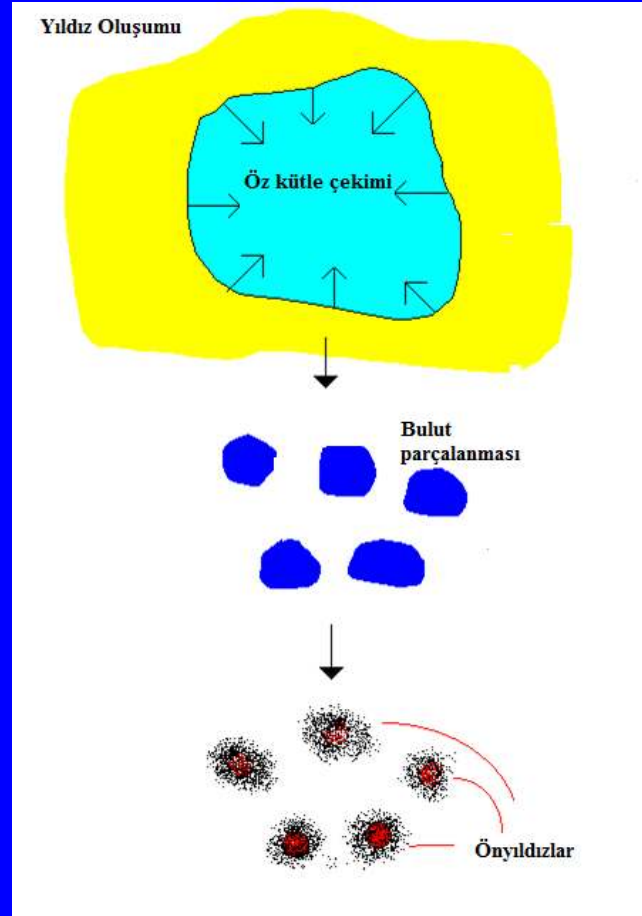


Visible · WFC3 · 2015



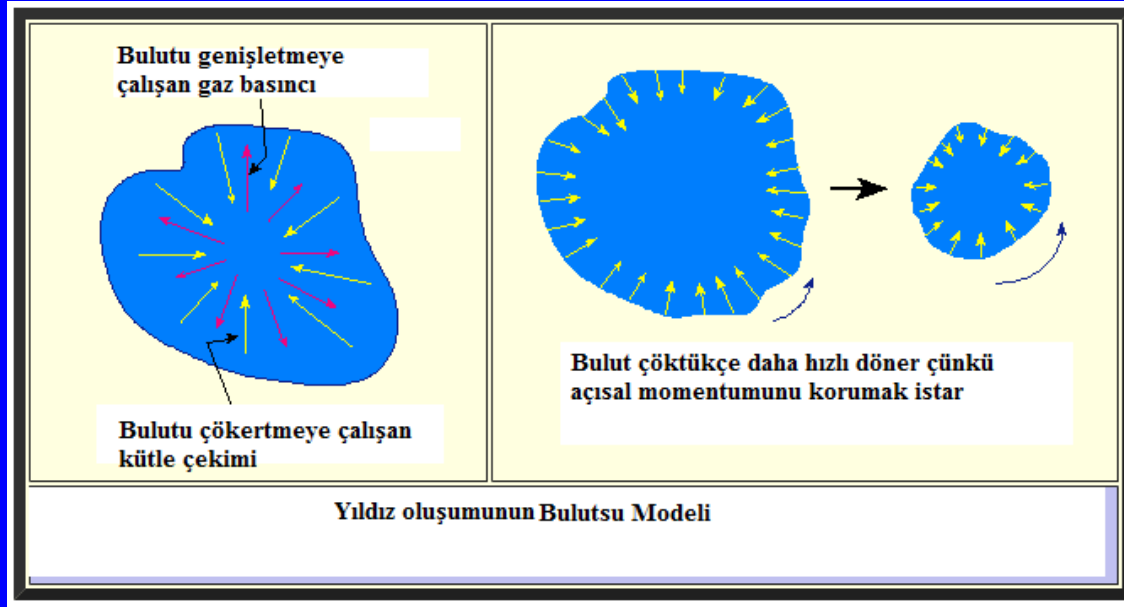
Visible · WFPC2 · 1995

“Yaratılış Sütunları” diye adlandırılan yıldız doğumevinin 20 yıl ara ile alınan Hubble Uzay Teleskobu görüntüleri. Bu sütunlar soğuk, çoğunlukla hidrojen molekülü (H_2) gazı ve tozdur. Serpens takımyıldızı bölgesinde, bizden 7 000 ışık yılı (IY) uzaklıkta M16 diye bilinen yıldız oluşum bölgesi Kartal Bulutsusu içindedir. Sütün yükseklikleri 4 IY’na kadar ulaşıyor. Sütunlardaki parmak gibi çıkıntıların uçlarındaki yumrular yıldız embriyolarını içermektedir. Yaratılış Sütunlarının 3-D çalışmasını <https://www.youtube.com/watch?v=OSIDJ2wYamc> adresinden izleyebilirsiniz.



Molekül bulutlarında gaz, toz, ve diğer materyal birikimleri daha büyük kütleler halinde topaklaşırlar. Yıldızların böyle büyük gaz ve toz bulutlarının kütleli çökmesi ile, ve tek tek değil kümeler halinde, oluştuğuna inanılıyor.

Bir bulutun potansiyel enerjisi - ayrıntıları çok iyi bilinmeyen nedenlerle- kinetik enerjisini aşarsa bulut kendi kütle çekimi altında çökebilir. Çöken bulut Jeans Kararsızlığı denen bir mekanizma ile kararsızlaşır ve yıldız boyutlarına kadar daha küçük bulutlara ayrışır. Bu bulutlar kendi kütle çekimleri altında hızla çökmeye (*serbest düşme*) devam eder



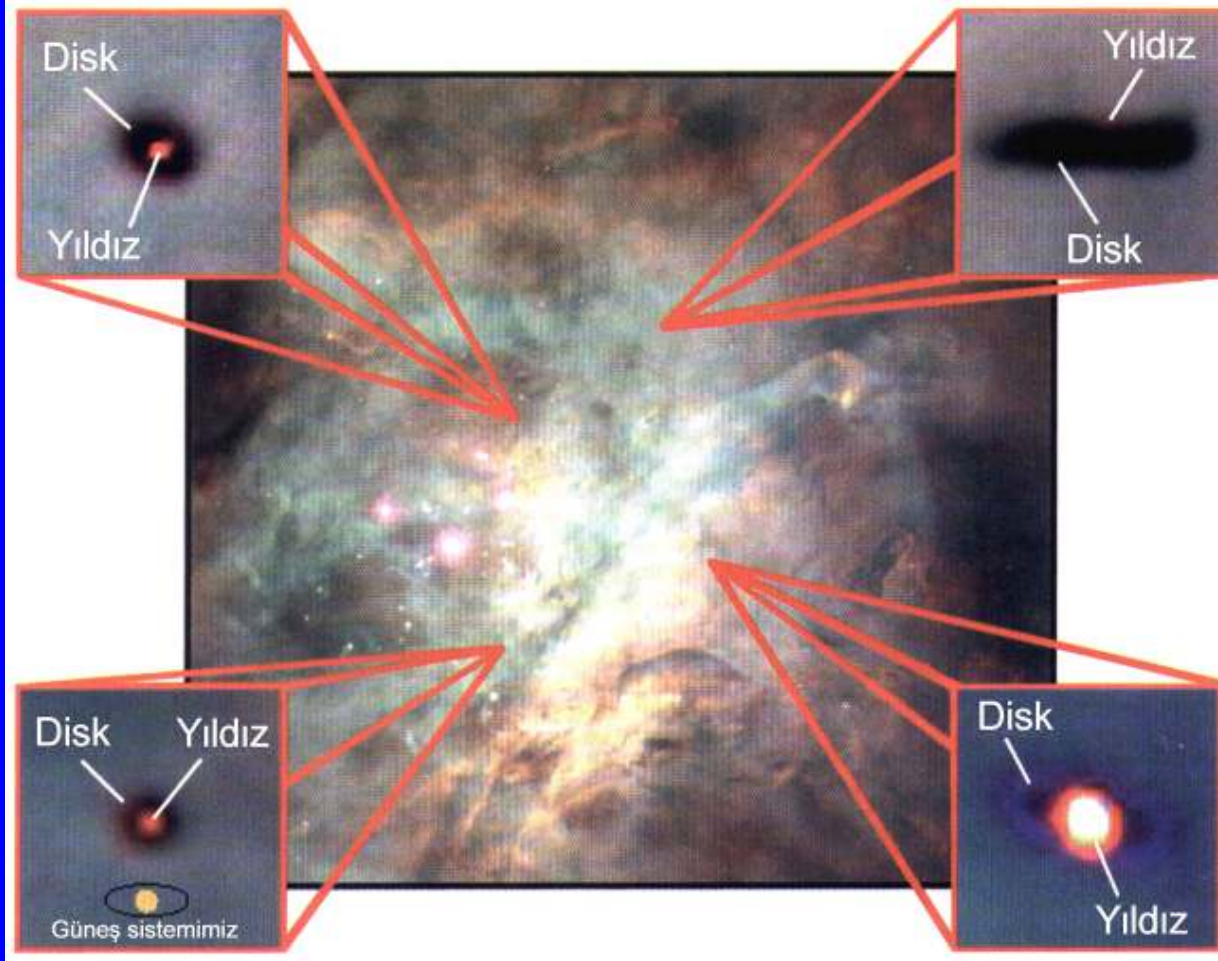
Kütle çekimi bulut merkezinde daha kuvvetli olduğundan merkez daha çabuk büzülür; üst katmanlarda serbest düşen parçacıklar daha yoğun merkezde diğerleri ile çarpışır ve merkezin daha çok ısınmasına neden olurlar. Böylece merkezden dışarıya doğru sıcaklık ve yoğunluk eğimi oluşur.

Kuramsal hesaplar gösteriyor ki bulut çöktükçe kütle çekim enerjisinin, yani potansiyel enerjinin yarısı bulutun ısınmasına harcanır, diğer yarısı ışınım olarak uzaya yayılır.

Bu çökme, sonunda yassılaşımiş hızlı dönen bir disk ve disk merkezinde daha yoğun bir özek, bir *önyıldız*, oluşturur; önyıldızın sıcaklığı ~ 300 K kadardır. Bu özek (önyıldız) üzerine dıştaki diskten madde dökülmesi devam eder.

İlkel (ön)yıldız tarafından salınan ışık çevresindeki toz tarafından soğurular, bu durum tozun ısınmasına neden olur ve kırmızıötede ışınım yapar. Yıldız oluşum bölgelerinin kırmızıöte çalışmaları yıldızların (ve dolayısıyla Güneş ve güneş sisteminin) nasıl doğduğu hakkında önemli bilgiler verir.

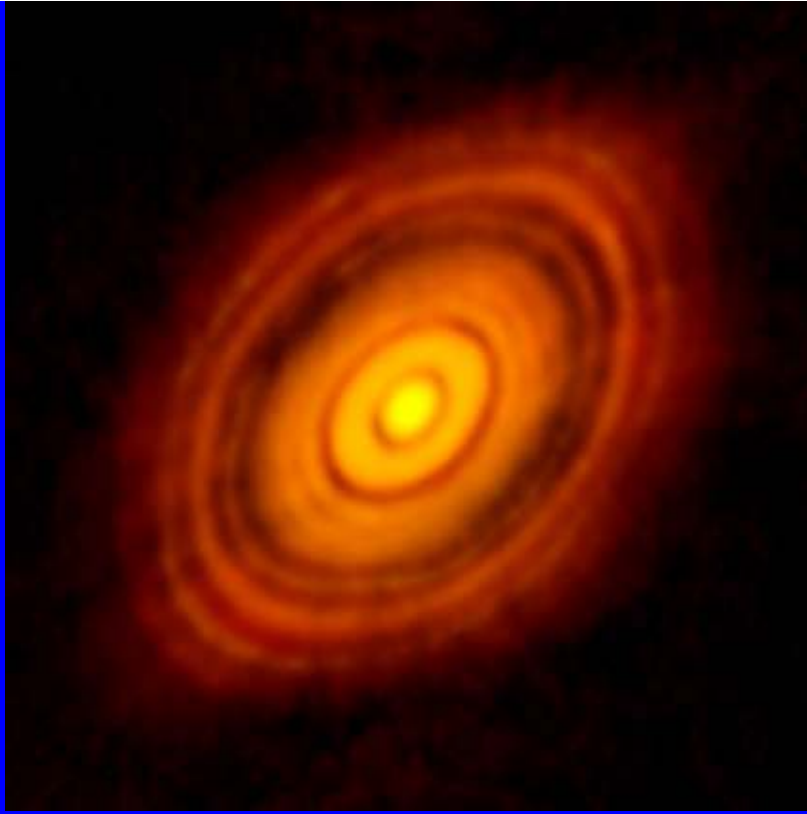
Yakın yıldızların çevresinde binlerce gezegen bulunmuştur. Yıldızın doğum süreçleri ya da gezegen oluşumu doğrudan gözlenemez ancak kırmızıötesi ve milimetre dalgaboylarındaki gözlemlerle algılanabilir; madde yıldızda toplandıktan ya da çevreye dağıldıktan sonra yıldız kendini gösterir.



Orion Bulutsusunda
Hubble Uzay
Teleskopu ile çekilen
önyıldızların
çevresindeki diskler.

Sağ üstteki disk
yandan görüldüğü için
diskteki toz önyıldızı
gizlemektedir.

Disklerin boyutları
güneş dizgemizin
çapının iki ile sekiz
katı arasında
değişmektedir.



HL Tau, Boğa takım yıldızı içinde 450 ışık yılı uzaklıkta.
(6 Kasım 2014 da açıklandı)

<http://www.astronomidiyari.com/?p=12811>

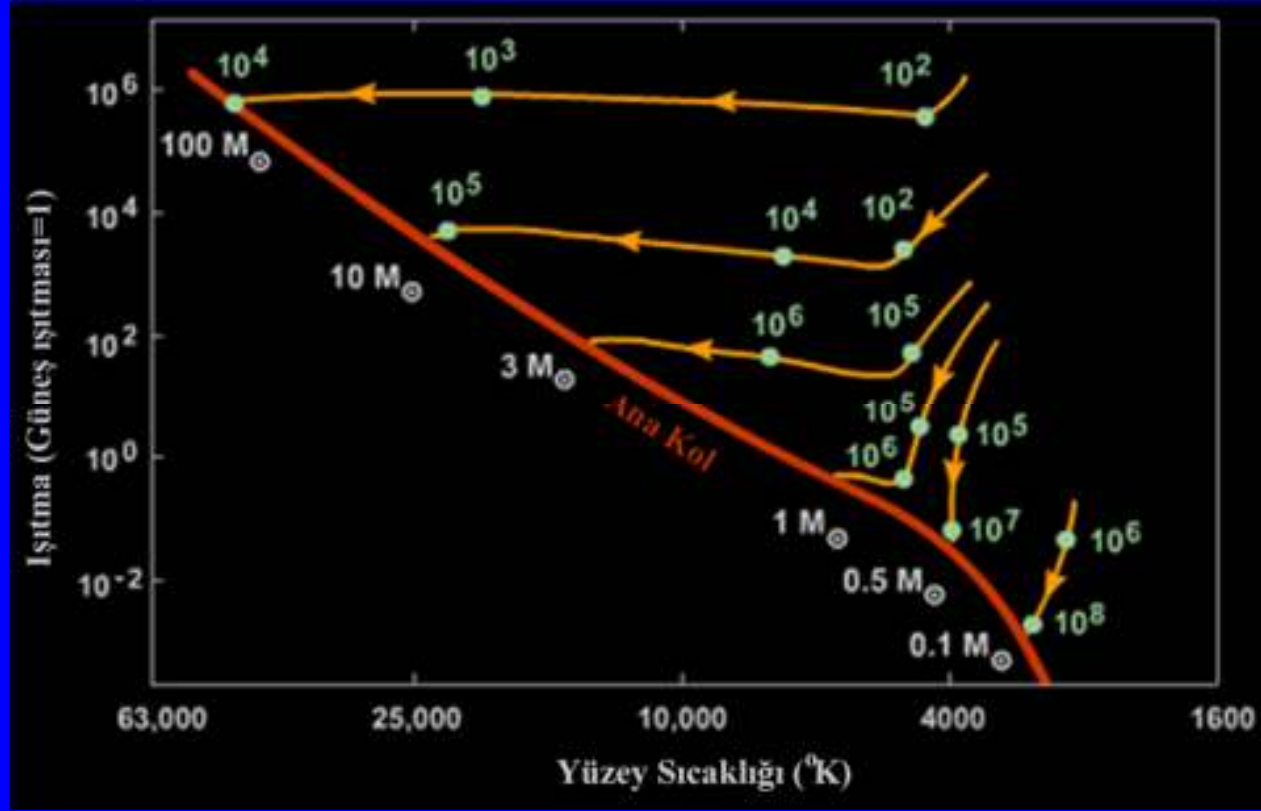
ALMA (Atacama Large Millimeter Array)
gözlemevi

Güneş benzer genç yıldız
HL Tau ve çevresindeki
öngezegen diskinin
ALMA görüntüsü. Bu
gezegen oluşumunun
bugüne kadar elde edilen
en iyi görüntüsü, çoklu
halkalar ve boşluklar
yörüngelerindeki tozu ve
gazı temizleyerek ortaya
çıkacak gezegenlerin
habercisi.



Bulutun merkezindeki önyıldız zaman ilerledikçe çökmeye , madde merkezde toplanmaya ve sıcaklığı yükselmeye devam eder. Özek sıcaklığı ~10 milyon K değerine ulaşınca özekte hidrojen yanması başlar.

Yıldız artık hidrostatik dengeye ulaşmıştır, yani içe doğru olan kütle çekim kuvvetini dışarıya doğru olan gaz + (yüksek kütleli yıldızlarda) ışınım basıncı tam dengeler. Yıldız artık anakoldadır deriz.



Eksenleri yıldızın yüzey sıcaklığı ve ışınım gücü olan meşhur H-R diyagramında farklı kütleli yıldızların oluşma süreleri ve anakola ulaşma yolları. Evrim yolunun şekli ve anakola ulaşma yeri kütleyle bağlıdır. Bir evrim yolu üzerindeki sayılar, yıldızlararası buluttan ilgili noktaya gelinceye kadar yıl olarak geçen süredir. **Anakol, özeğinde hidrojeni helyuma dönüştüren yıldızların geometrik yeridir**, bir evrim yolu değildir. Yıldızın anakola ulaştığı yer yıldızın kütesine bağlıdır. Anakola ulaşan yıldız artık hidrostatik dengededir ve hidrojen yakıtını tüketinceye kadar aynı noktada kalır.