



**SU Lise Yaz Okulu**

**Dünya Dışı Yaşam...**

# Evren'de yalnız mıyız?



Cevap şu ana kadar evet.... Gökadamızda başka akıllı canlılar olabilir mi sorusunu araştırabiliriz...

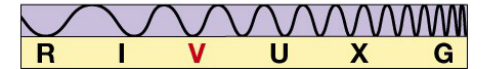
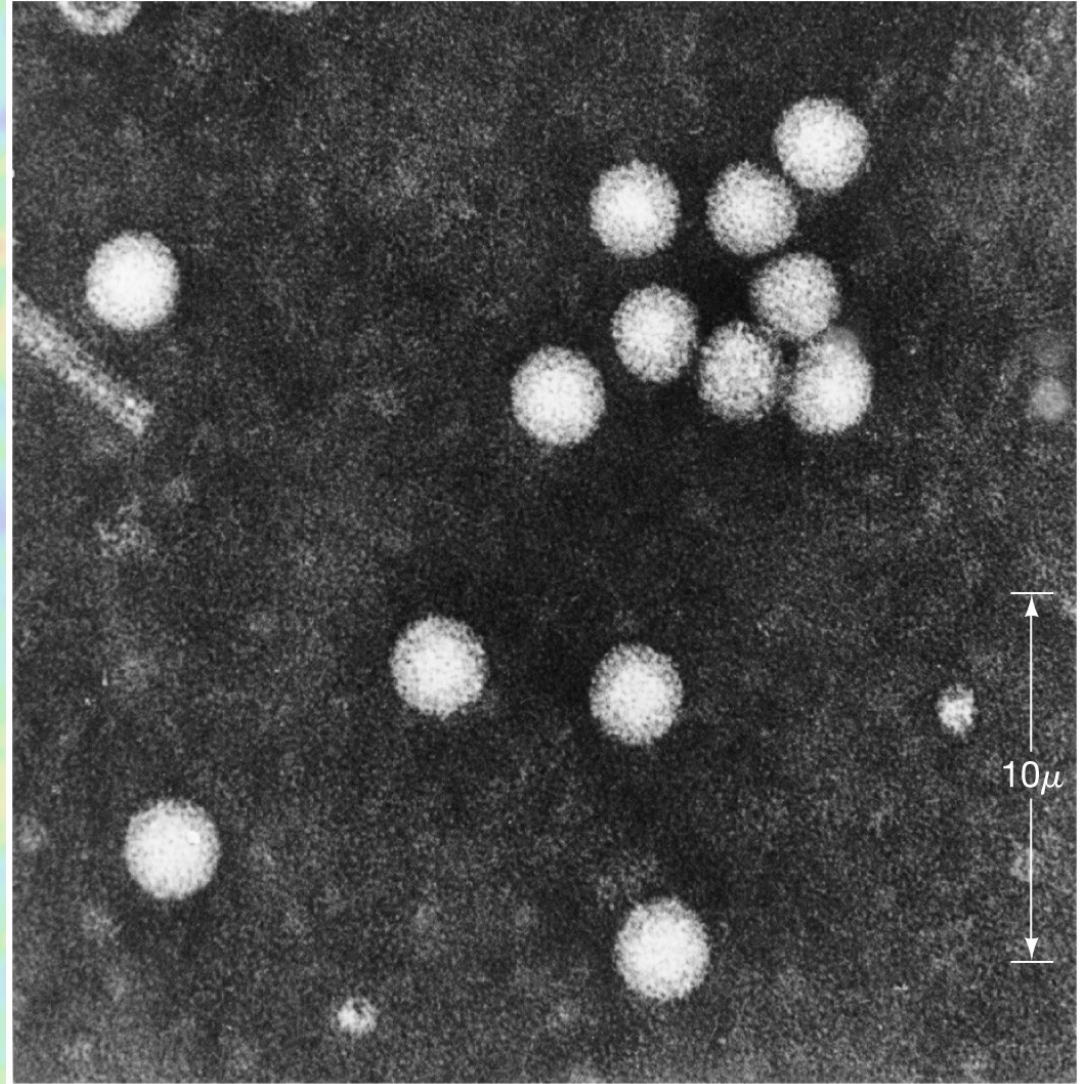
# Yaşamak Ne Demek?

- Kriterler:
  - Çevresel değişikliklere tepki göstermek, zarar gördüğünde kısmen de olsa kendini onarabilmek.
  - Etraftaki besinlerle büyüyebilmek ve besini enerjiye çevirebilmek
  - Üremek
  - Evrimleşmek
- Ama bunlardan çok daha farklı tanımları da var. Biraz subjektif.



# VİRÜS

- Virüs hücre dışında pasiftir.
- Ama bir hücrenin içine girerse onu kontrol eder ve çoğalır.
- Virüs canlı-cansız arasındaki gri bölgededir.



# Dünya Dışı Yaşam Olmalıdır

- Dünya'da yaşam sadece bir kaç basit moleküle bağlıdır.
- Bu moleküllerin içindeki elementler bütün yıldızlarda üretilir.
- Evrenin yaşını ve büyüklüğünü hesaba katarsak Dünya'ya benzer ortamlarda yaşam oluşmalıdır.

# Dünya Dışı Yaşam Olmamalıdır

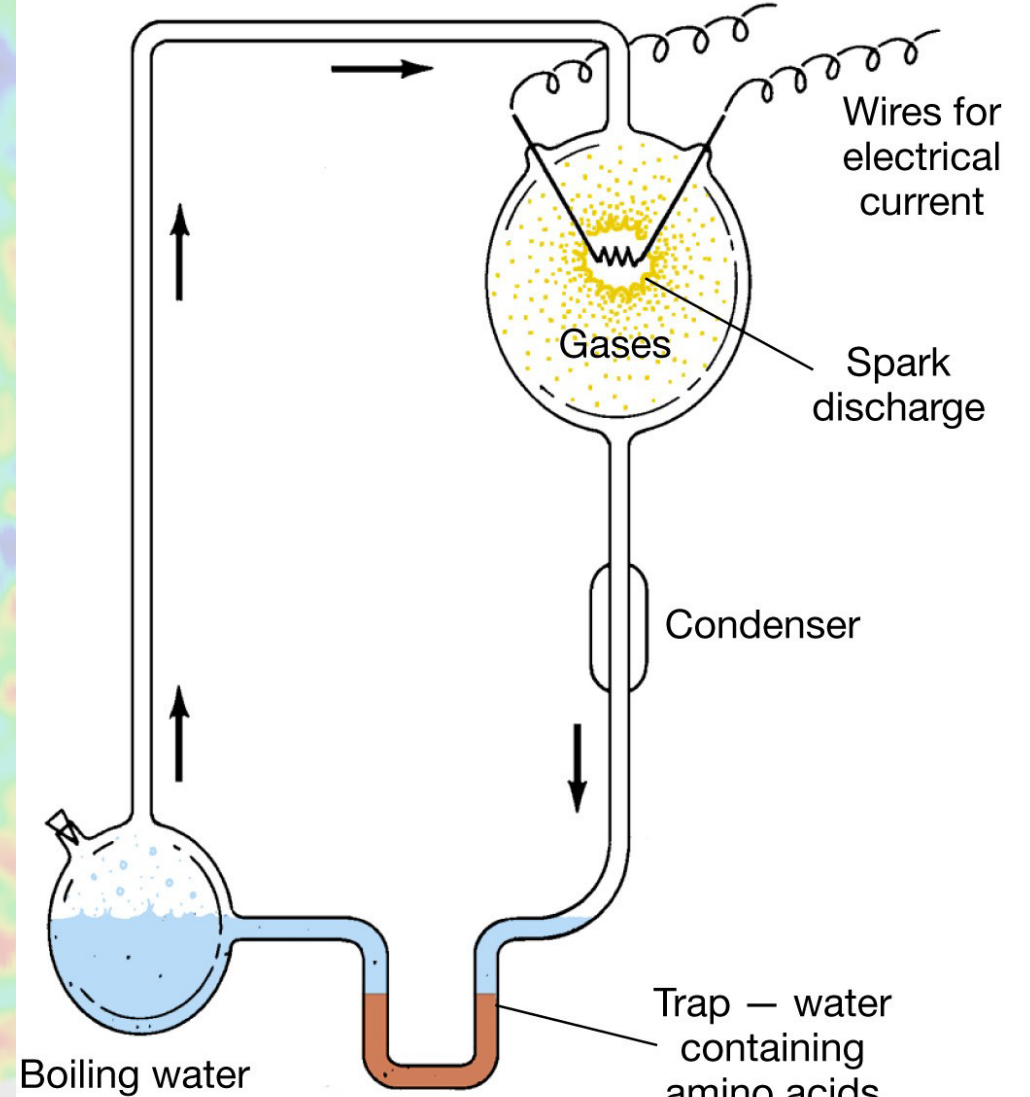
Dünya'da yaşam bir seri müthiş tesadüf eseri oluşmuştur ve benzer tesadüflerin başka bir yerde olma olasılığı çok küçüktür...

# Kimyasal Evrim

- Dünya ilk oluştuğunda volkanlardan gelen hidrojen, nitrojen ve karbondan oluşan bir atmosfere sahipti ve hiç serbest oksijen yoktu.
- Dünya soğudukça amonyak, metan, karbondiyoksit ve biraz da su oluştu.
- Bu sırada atmosferin koruyuculuğu yeterince yüksek olmadığı için çok enerjili parçacıklar ve Dünya'daki radyoaktif elementler çeşitli formlarda enerji üretiyorlardı. Bu enerji ile amonyak, metan, karbondiyoksit amino asitlere, ileride yaşamın özü olacak nükleotidlere dönüştü.

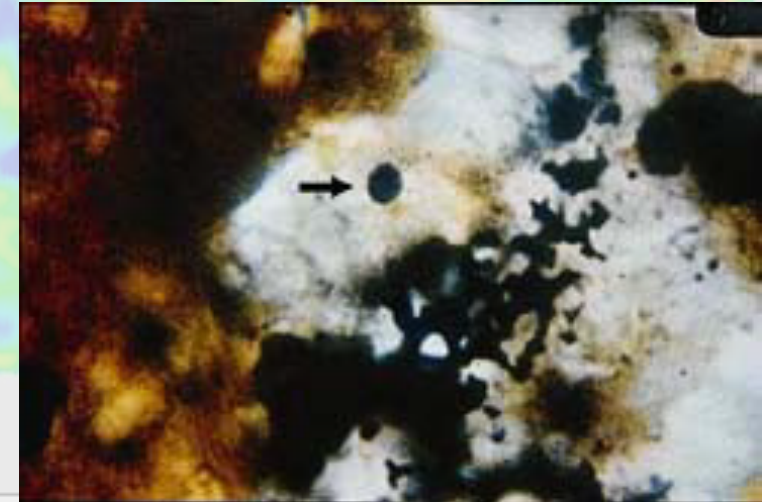
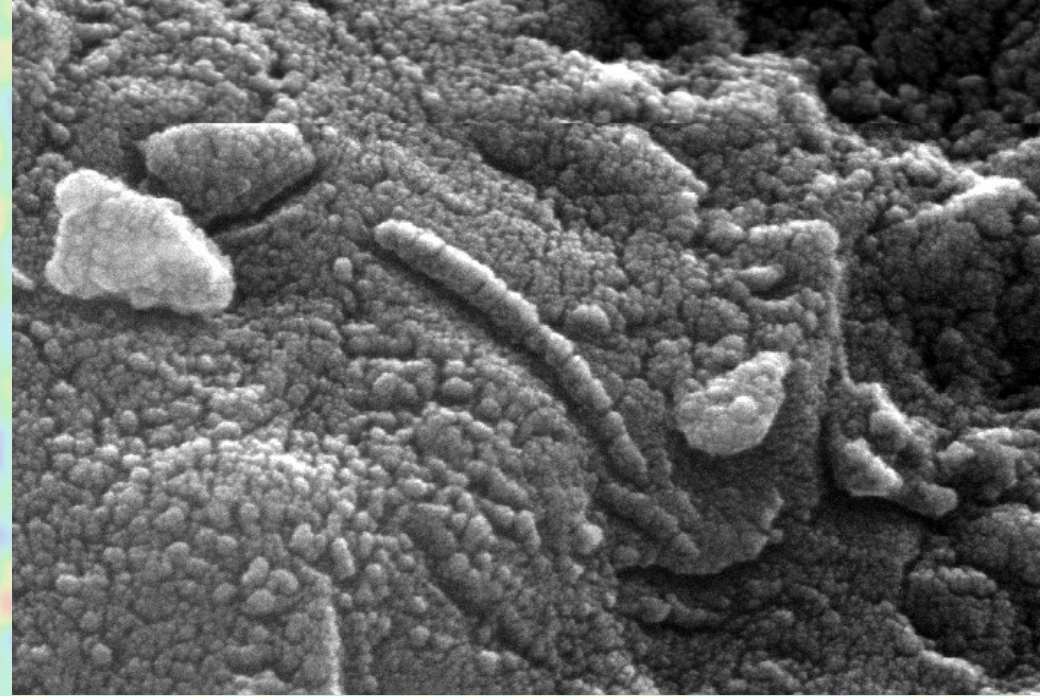
# Urey-Miller deneyi

- Amino asitler ilerde DNA'yı oluşturacaktır.
- Harold Urey ve Stanley Miller Dünya'nın ilk haline benzer koşullarda enerji sağlandığı takdirde ilk elementlerin amino asitlere dönüşebileceğini gösterdi.
- Bir çok benzer deneylerde yaşam formlarında görülen bazı yapılar oluşturulsa da, hiç bir deneyde şu ana kadar DNA oluşmamıştır.



# Yoksa Uzaydan mı geldik?

- Bazı bilim insanlarına göre Dünya'nın ilk koşulları kompleks molekülleri oluşturmaya uygun değildir, ama organik materyaller göktaşları ve kuyruklu yıldızlar ile Dünya'ya taşınmış olabilir.
- Samanyolumuzda bulunan moleküler bulutlar bolca element içerir ve içlerindeki dev yıldızlar gerekli olan enerjiyi UV ışına ile sağlarlar.
- Bazı göktalaşlarında kompleks organik yapılara benzer yapılar bulunur.
- Bu arada Dünya'daki suyun da büyük bir kısmı kuyruklu yıldızlarla gelmiştir.

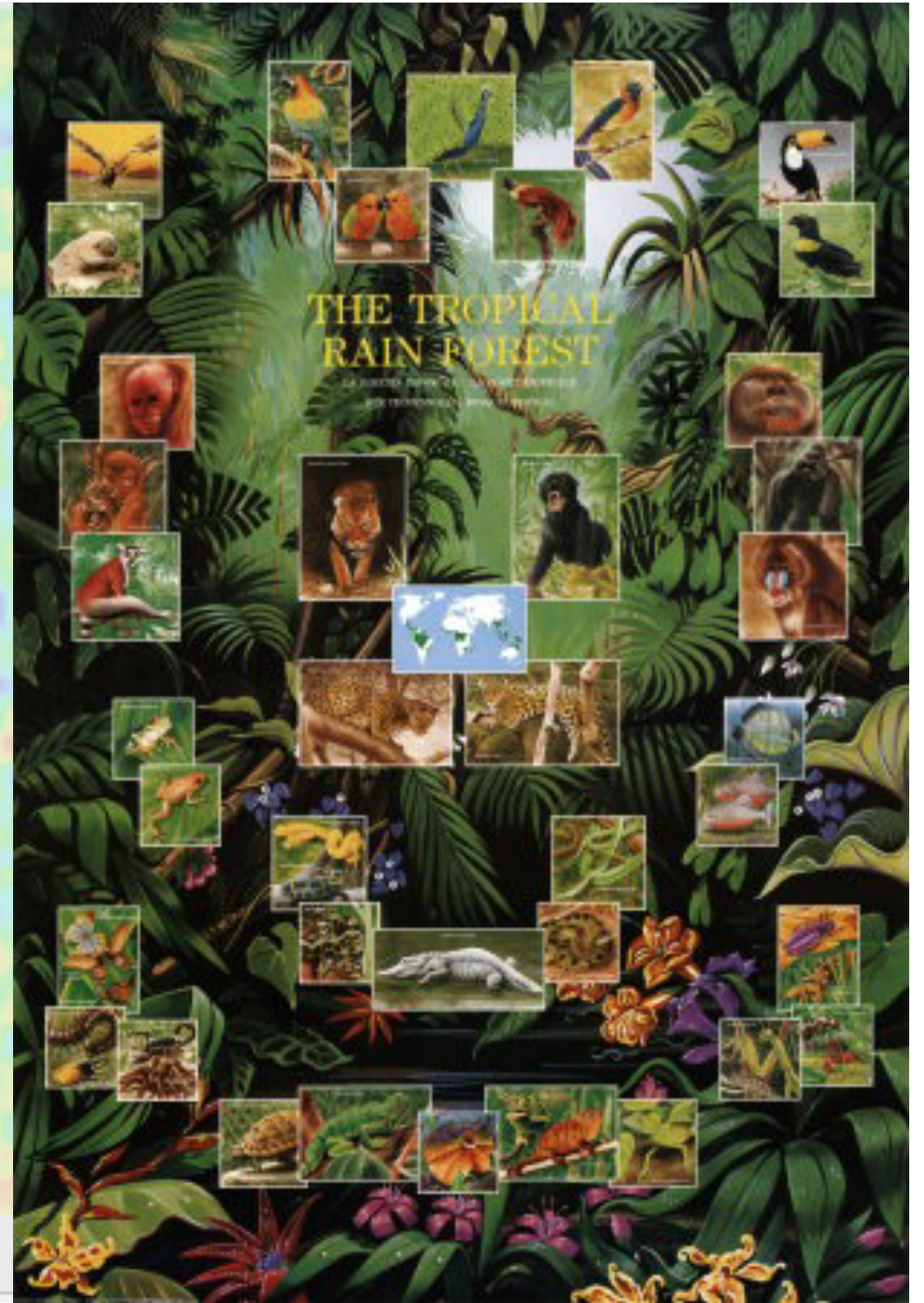


Murchison 12 aminoasit.



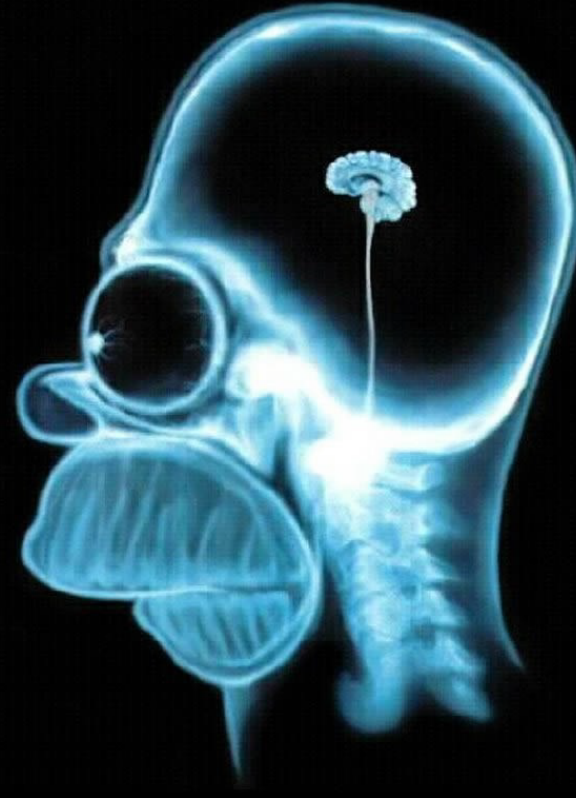
# Çeşitlilik

- Tek hücreli canlılar 3.5 milyar yıl önce (mavi yeşil alg)
- Amib 2 milyar yıl önce evrimleşti.
- Çok hücreli canlılar 1 milyar yıl önce ortaya çıktı.
- Evrim basit canlılardan kompleks çok hücreli canlılara doğru mutasyon ve doğal seçilimle devam etti.



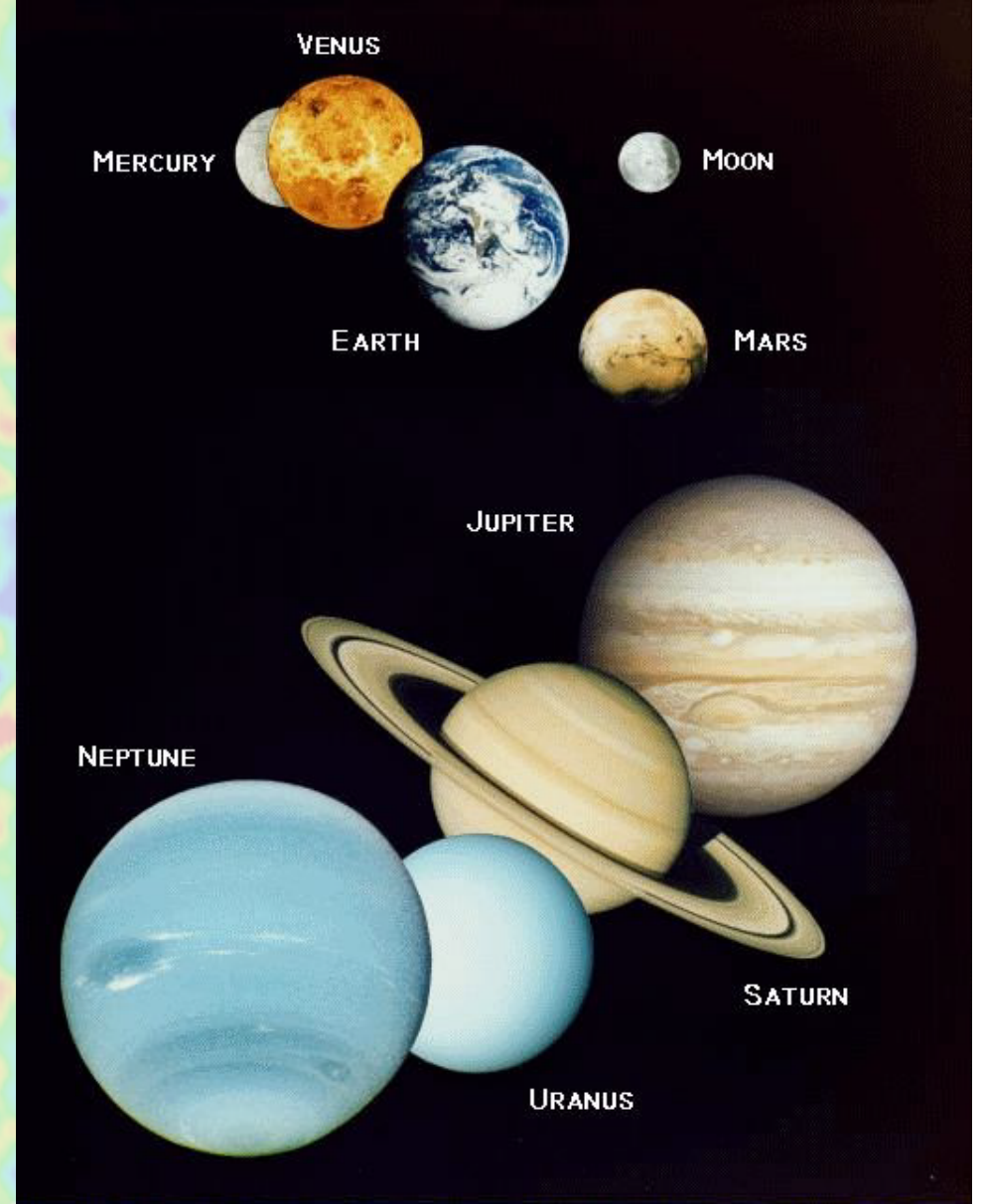
# Zeka

- İnsanların zekası, sosyal etkileşimleri ve yardımlaşmaları onları diğer hayvanlara göre daha üstün duruma getirdi.
- Dillerin gelişmesi ise onların Dünya üzerindeki hakimiyetini perçinledi.
- Kabiliyetlerini ve tecrübelerini gerek dil gerek yazı yoluyla yeni kuşaklara aktarabilmesi insanlara çok büyük bir avantaj kazandırdı.
- 60,000 yıl önce homo-sapiensler, bizim atalarımız ortaya çıktı.
- Endüstriyel devrim ve teknolojinin geçmişi ise sadece bir kaç yüzyıl.



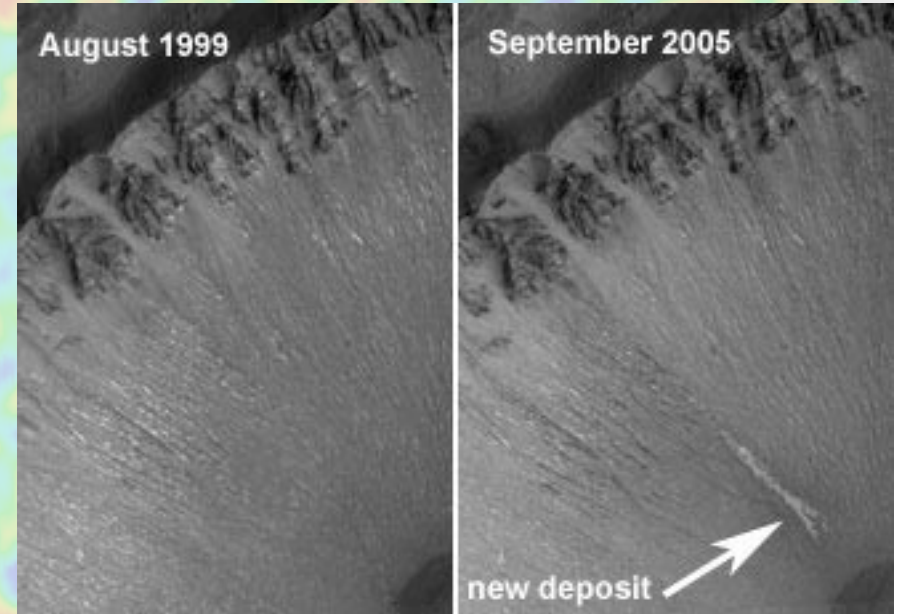
# İlk arama noktamız, güneş sistemi

- Bizim bildiğimiz hayat = **SU**
- Merkür de su yok ve atmosfer yok. Venüs'ün atmosferi çok kalın ve çok sıcak.
- Saturn, Neptün ve Uranüs gaz gezegenler.
- Pluto ve gezegenimsiler çok soğuk:
- Tek şans: **Mars**



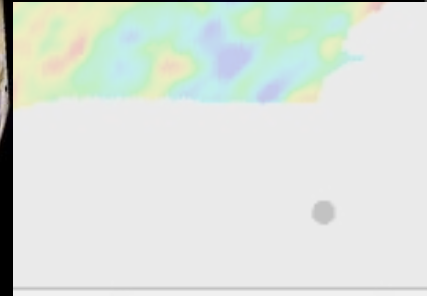
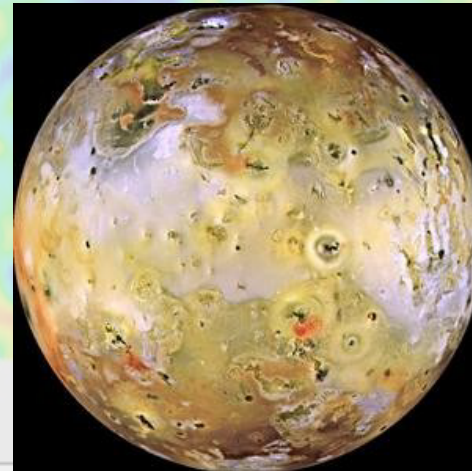
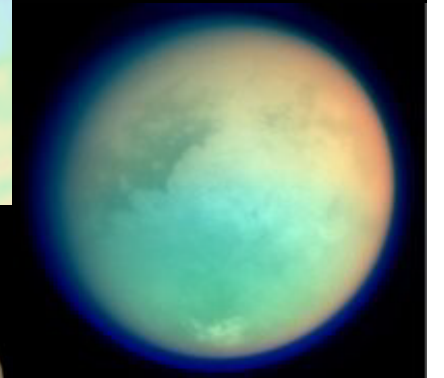
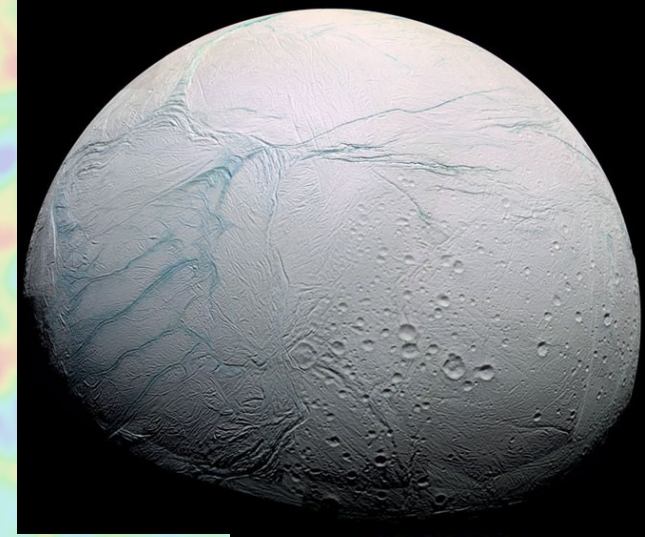
# MARS ve SU

- Viking ve MGS'in gönderdiği fotoğraflar geçmişte Mars'ta bol miktarda su olduğunu işaret etmektedir. Curiosity'nin bulguları da bu yönde, üstelik "içilebilecek akarsu kaynakları".
- MGS'in değişik zamanlarda çektiği fotoğraflar arada sırada suyun yüzeye çıktığını kanıtlamaktadır.
- Viking ve diğer araçlar Mars'ta yaşam bulamadılar.



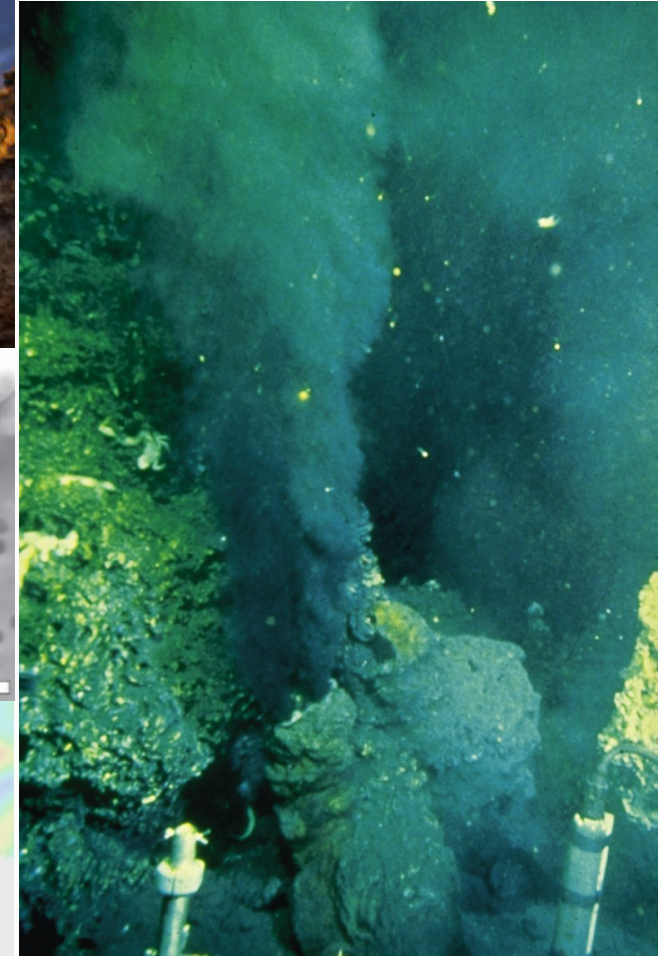
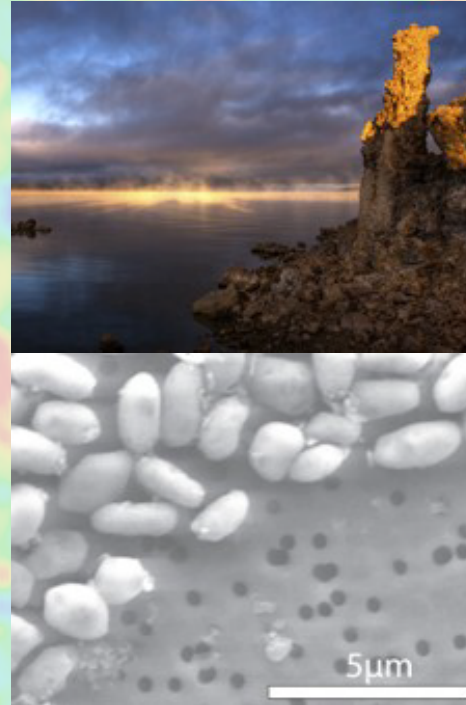
# Diğer ilginç kaynaklar gazsı büyük gezegenlerin uyduları:

- **Enceladus:** Satürn'ün 6. büyük uydusu buz ile kaplı ve derinlerde su bulunabilir. Cassini karbon, nitrojen, oksijen ve hidrojen buldu.
- **Europa:** Jüpiter'in bu uydusunda su ve enerjiyi sağlayacak volkanlar var.
- **Titan:** Satürn'ün en büyük uydusunda atmosfer var ve metan ve Dünya'da bulunan gazlar mevcut.
- **Io:** Jüpiter'in başka bir uydusu volkanik aktivite ile ılık ve kompleks moleküller mevcut.

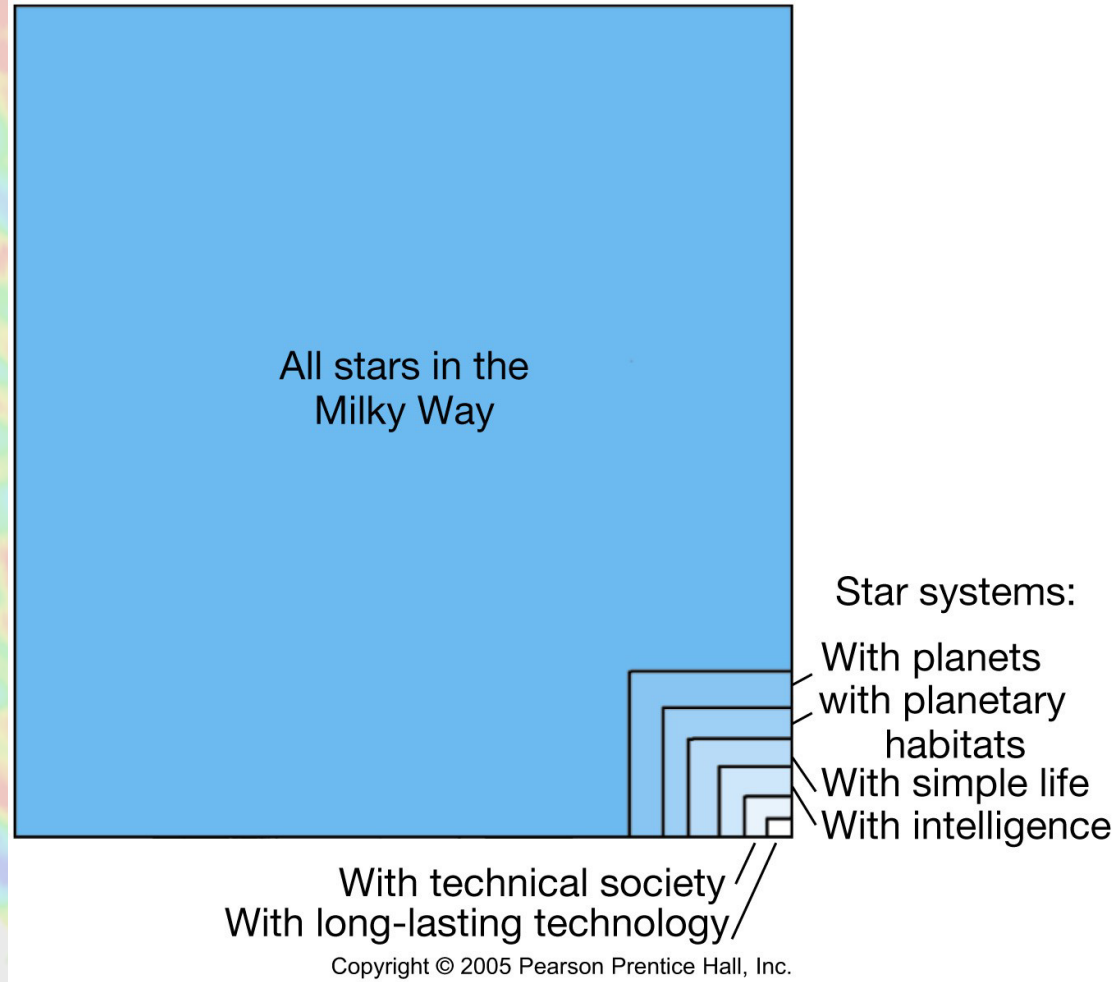


# Hayat çok zor koşullarda bile oluşabilir, beklenmedik kimyasal yaşam formları olabilir:

- Yaşam için önemli fosfor RNA ve DNA'nın yapıtaşlarından, hücre zarında var.
- Arsenik, Dünya'daki en zehirli element bazı koşullarda fosforun yerini alabiliyor!



# Gökadamızda başka gelişmiş canlı türü bulma olailiği ve Drake denklemi



# Yıldız oluşma oranı

- şu anda Samanyolu'nda 100 milyar yıldız var ve 10 milyar yaşında, öyleyse averaj olarak yılda 10 yıldız doğuyor. (Gökada evrimi ve yıldız evrimi ile bu oran pek değişmiyor)

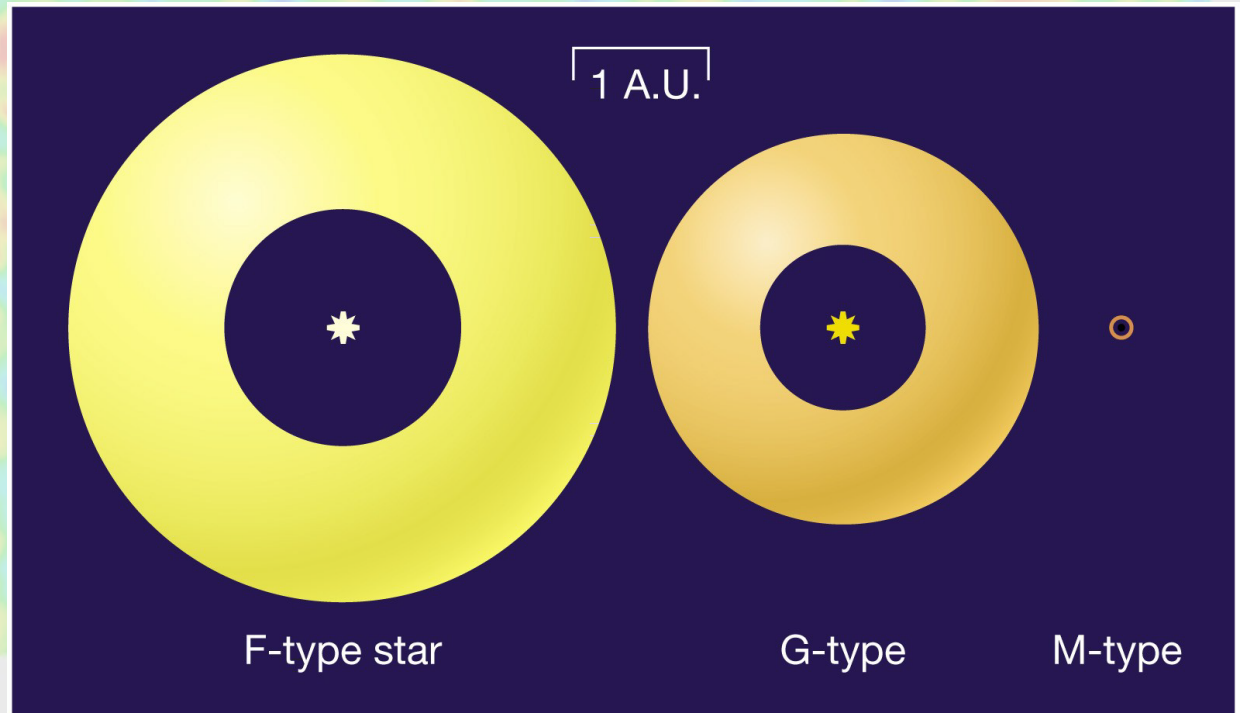
# Yıldız etrafında gezegen sistemi olma olasılığı

- Gezegen oluşumu yıldız oluşumunun bir parçası. Genç yıldızların diskleri bize bütün yıldızların bir gezegen sistemi olabileceğini söylüyor.
- Jüpiter büyüklüğünde bir çok gezegen keşfedildi. Kepler 22-b Dünya'ya en benzeyen gezegen. Dünya'ya benzer gezegenleri bulmaya devam ediyoruz.



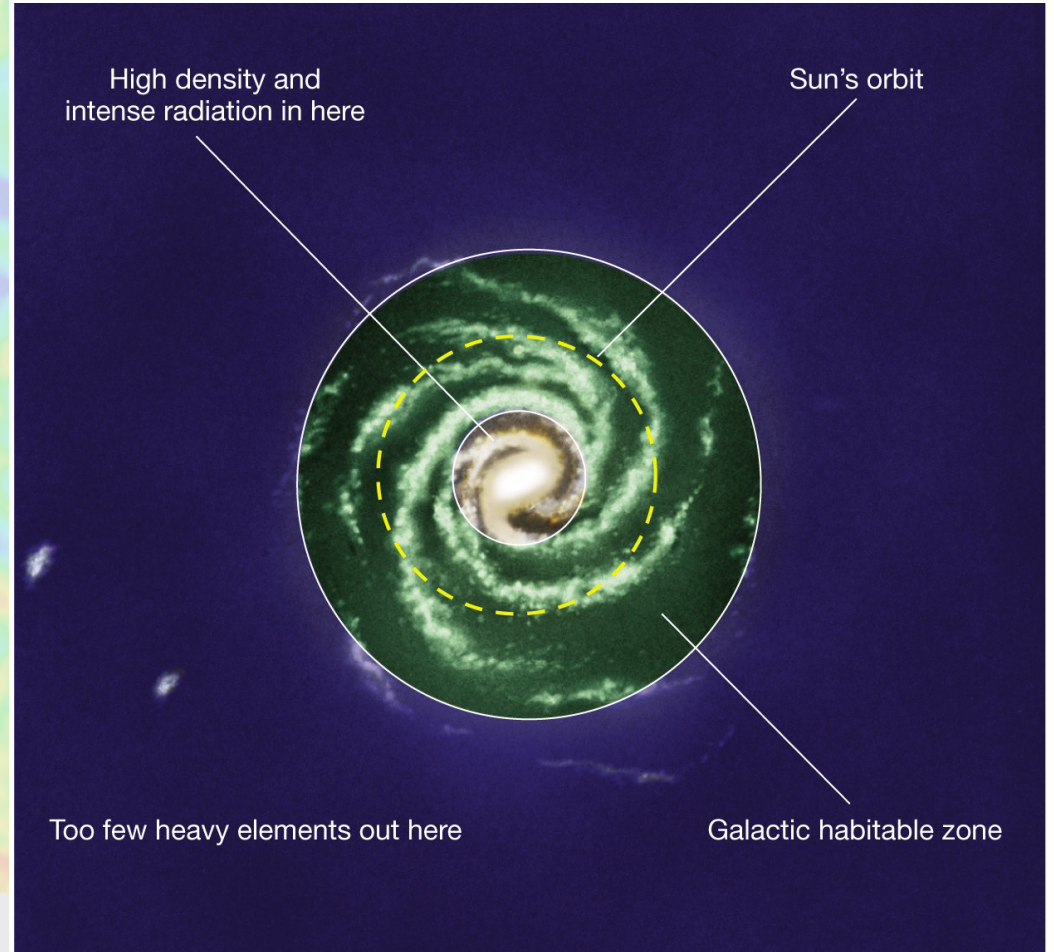
# Gezegen sistemlerinde yaşanabilir gezegen bulma olasılığı

- Atmosfer sıcaklığı ve kalınlığı bildiğimiz anlamda yaşam bulma olasılığını belirler.
- Sıcaklık aralığını 0-100 C tutarsak değişik tip yıldızlar için ne büyüklükte yaşanabilir bölge var bulabiliriz.
- Mesela Güneş'in yaşanabilir alanında Dünya Mars ve Venüs bulunur.



# Gökada'nın yaşanabilir bölgesi

- Gökada'nın dış bölgelerinde yıldız oluşma oranı azdır.
- Merkeze yakın bölgelerde ise süpernova oranı yüksek ve çevredeki büyük yıldızlar büyük miktarda ışımaya yaparlar. Kalabalık ortam bol miktarda göktaşını gezegene doğru gönderecektir.



# Biraraya getirirsek...

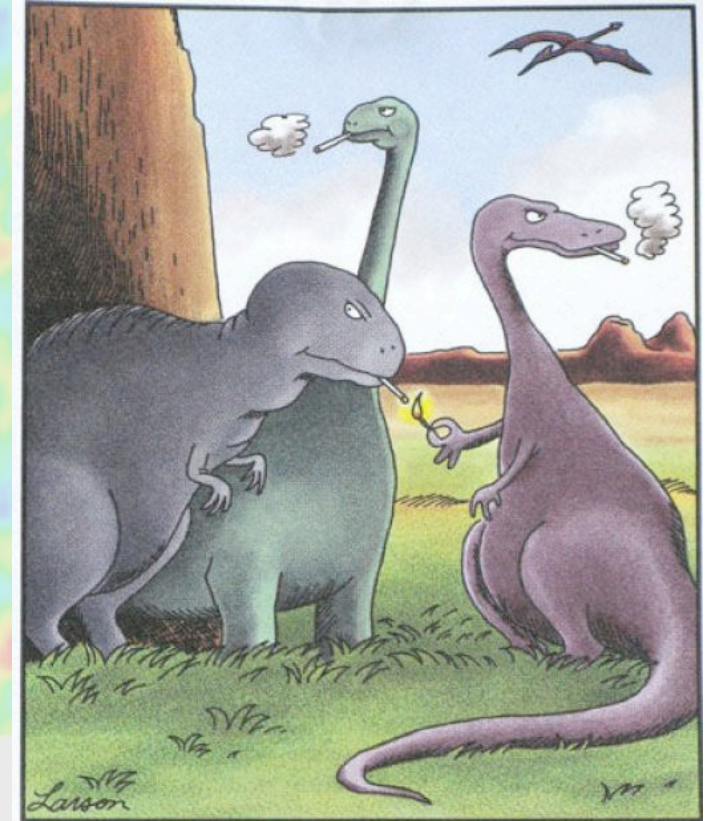
- Bu bölgelerle birlikte ele almamız gereken başka önemli şeyler de var:
  - gezegen bulunan yıldızların 10%'u çok eğik yörüngeli gezegenlere sahip ve bunların iç gezegenleri olma olasılığı düşük
  - Çift yıldız sistemleri düzgün iç gezegen yörüngelerine izin vermiyor.
  - **Yıldız tiplerini de hesaba katarsak aşağı yukarı her 10 yıldızdan birisinde içinde yaşam barınabilecek bir gezegen bulunmalıdır.**

# Subjektif katkılar

- Yeterli ortamda yaşamın ortaya çıkma olasılığı : %100 optimistik, ~0 pesimistik (ama Dünya'da çıktı)
- Yaşamın akıllı yaşam formlarına dönüşme olasılığı: %100 optimistik, ~0 pesimistik (Dünya'da dönüştü)
- Akıllı yaşam formlarının gezegenler arası iletişimi sağlayabilecek teknoloji geliştirebilme oranı: %100 optimistik, ~0 pesimistik (Dünya'da kısa zaman içinde gelişti)

# Uygarlık yokolma zamanı

- Bizim teknolojimiz sadece 100 yaşında! Ama daha 45 yıl önce birbirimizi atom bombaları ile yok edecektik.
- Uygarlık ya da türler doğal afetlerle de yok olabilir.



The real reason dinosaurs became extinct

# Drake Denklemi

- Yıldız oluşma oranı =  $10 \times$
- Gezegen sistemi içeren yıldız oranı =  $1 \times$
- Yaşam barındırabilecek gezegen oranı =  $0.1 \times$
- Yaşam oluşma oranı =  $1 \times$  (optimistik)
- Zeki yaşam oluşma oranı =  $1 \times$  (optimistik)
- Averaj uygarlık varolma zamanı =

**Samanyolu'nda iletişime geçebileceğimiz teknoloji geliştirmiş uygarlık sayısı.**

**iyimser bir tahmin : 100,000**

# Dünya'mıza uzaylı gelirse bize ne söyleyecek....

- <http://www.goldenrecord.org/>
- <http://voyager.jpl.nasa.gov/spacecraft/languages/turkish.html>

