

Güneş Sistemimiz

Yıldızlar da bizler gibi, doğar, yaşar ve ölürler. Bize yaşam kaynağı olan yıldızımız Güneş ve ailesi olan gezegenler daha önce yaşamış ve ölmüş yıldızlarda üretilmiş maddeden oluşmuştur. Yani, biz bir bakıma bu yıldızların çocuklarıyız.

İçinde yaşadığımız Evren, yaklaşık 15 milyar yıl önce, Büyük Patlama'yla ortaya çıktı. Büyük Patlama'dan birkaç milyar yıl sonra, Evren, bu patlamanın ürünü hidrojen ve helyumla doluydu. Zamanla, bu gaz bulutunda kararsızlıklar belirmeye başladı. Bu kararsızlıklar sonucu bulutsu topaklaşmaya başladı. Topaklaşan bu gazlar, ilk yıldızları oluşturdular.

Peki, yıldızlar, gezegenler ve uyduları nasıl oluyor da bir arada durabiliyorlar? Bunu bir kuvvet sağlıyor. Bu kuvvet, doğadaki temel kuvvetlerden biri olan kütleçekimdir. Kütleçekimi, kütlesi olan her cismin, ötekini çekmesidir. Yani, gezegenler ve Güneş; Ay ve Dünya; birbirlerini kütleçekimi sayesinde çekiyorlar. Bizi ve yeryüzündeki tüm cisimleri yere doğru çeken kuvvet de kütleçekimdir.

Yıldızların dev gaz bulutlarından oluştuğunu söylemiştik. Bu oluşum da kütleçekimi sayesinde gerçekleşir. Bulutsunun içerisindeki gaz, belli bölgelerde topaklaşmaya başlarsa, o bölgenin yoğunluğu artar. Buna bağlı olarak kütleçekimi de kuvvetlendiğinden çevresindeki maddeyi kendine çekmeye başlar. Madde giderek burada birikir. Kütle arttıkça çevreden daha fazla madde buraya toplanır. İlkel yıldızın kütlesi bu şekilde giderek artar.

Başlangıçta soğuk olan bulutsu, sıkıştıkça ısınır. İlkel yıldız, yeterli kütleye sahip olunca merkezindeki sıcaklık yaklaşık bir milyon dereceye ulaşır. Bu sayede, hidrojen atomu çekirdekleri kaynaşarak helyum atomu çekirdeklerini oluşturmaya başlar.

Hidrojenin helyuma dönüşümüne, termonükleer tepkime denir. Bu tepkimenin yan ürünü olarak, büyük miktarda enerji ortaya çıkar. İşte, yıldızlar bu enerji sayesinde parlarlar.

Yıldızda hidrojen azalmaya başladığında, helyumdan bir çekirdek oluşmuştur. Bu çekirdek, yine sıcaklığın ve basıncın etkisiyle yeni tepkimelere sahne olur. Önce helyum, karbona dönüşmeye başlar. Bu dönüşme karbondan sonra sırasıyla, neon, oksijen, silisyum ve demir olarak sürer. Demirden ağır elementler, bir yıldızda üretilmez. Çünkü, bu elementleri üretmek için gereken sıcaklık ve basınç, bir yıldızda



Orion Bulutsusu

ortaya çıkamaz. Bu elementler, ancak çok yüksek enerjinin açığa çıktığı süpernova patlamalarında oluşur.

Yıldızımız Güneş ve onun çevresindeki gezegen sistemi de bir bulutsudan oluştu. Ancak, bu bulutsu, ilkel Evren'de olduğu gibi yalnızca hidrojen ve helyumdan meydana gelmiyordu. Bundan başka elementler de vardı. Aksi taktirde, ne gezegenler oluşabilirdi ne de yaşam. Peki, nasıl oldu da bu bulutsu ağır elementlerce zenginleşti? (Gökbilimciler, hidrojen ve helyum dışındaki elementlere "ağır elementler" derler.) Bu zenginleşmenin

ilginç bir serüveni var. Ağır elementler, Büyük Patlama'dan Güneş'in oluşumuna değin



Avcı Takım Yıldızındaki Orion Bulutsusu, bir "yıldız fabrikası"dır. Hubble Uzay Teleskopu, yaklaşık 150 ilkel gezegen sistemini görüntülemeyi başardı.



geçen yaklaşık 10 milyar yıllık süreçte, ilk yıldızlarda üretildiler. Daha sonra, bu yıldızlar, yaşamlarının sonuna geldiklerinde, sahip oldukları maddenin büyük bölümünü uzaya savurdular. Böylece, başlangıçta hidrojen ve az miktarda helyum içeren yıldızlararası ortam, daha ağır elementlerce zenginleşti. (Yine de hidrojen ve helyum dışındaki elementlerin oranı yüzde ikiyi aşmıyordu.) Yeni yıldızlar, bu elementleri içeren gazlardan oluştuğlarında, gezegenleri, uydularını, asteroidleri ve kuyrukluysıldızları oluşturacak hammaddeye sahip oldular. Bu döngü sürdükçe, yıldızlararası ortam, ağır elementlerce daha da zenginleşecek. İşte Güneş Sistemi'miz, gerekli hammaddeye sahip bir bulutsudan oluştu. Buradan şu sonucu çıkarabiliriz: Bizi oluşturan madde, daha önce yıldızlarda "pişirildi". Ya da, Carl Sagan'ın deyimiyle, "bizler yıldızların çocuklarıyız".

Gezegenler

Güneş Sistemi'nde dokuz gezegen vardır. Bunlar, karasal gezegenler ve gaz devleri olmak üzere iki ana gruba ayrılır. Karasal gezegenler, Merkür, Venüs, Dünya ve Plüton'dur. Karasal deyiminden de anlaşılacağı gibi, bu gezegenler, sert, kayalık yüzeylere sahiptir. Gaz devleri olan Jüpiter, Satürn, Neptün ve Uranüs'se, çok büyük oranda gazdan oluşurlar; çok küçük katı çekirdekleri vardır.

Güneş

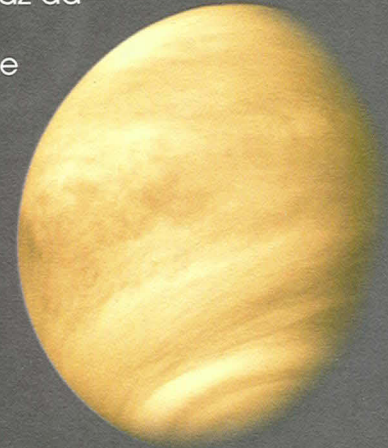
Acaba, karasal gezegenler nasıl oluştu? Onların, Güneş Sistemi'ni oluşturan bulutsudaki toz parçalarından oluştuğunu söyleyebiliriz. İlkel Güneş Sistemi'nde, bu toz parçaları bir araya gelerek, kondrül denen küçük göktaşlarını oluşturdular. Bu sırada, sıcaklık 2000 dereceyi buluyordu. Milyarlarca yıl önce, ilkel Güneş Sistemi'nde, kondrüller ve



Merkür

bulutsudaki toz parçaları bir araya gelerek kondrit adı verilen göktaşlarını oluşturmaya başladı. Günümüzdeki göktaşları, büyük oranda kondritlerdir. Bunlar, Güneş Sistemi'nin oluşumundan bu yana pek bozulmadan kalmışlardır. Bu sayede, yeryüzüne düşen göktaşları Evren'in geçmişi hakkında bize bilgi verirler.

Yörüngede Güneş çevresinde dolanan bir cisim, (bir parça kondrit gibi) ne Güneş'e doğru düşer ne de uzaya savrulur. Ancak, ortamda bir miktar gaz varsa, bu gaz cismin hızının azalmasına ve sarmal bir yol izleyerek Güneş'e yakınlaşmasına yol açar. Yani, cisim, çapı giderek küçülen bir yörünge izler. Güneş'e doğru yaklaşan kondrit parçaları, ona daha yakın yörüngelere gelince burada birikip bir araya gelerek büyürler. Yaklaşık bir kilometre çapa ulaşıncaya, artık gazın sürtünmesi etkisini büyük oranda yitirir. Zaten, artık, gaz da önemli ölçüde azalmıştır. Bu sayede cisim hemen hemen sabit bir yörüngede kalır. Yaklaşık bu boyuta ulaşan gökcisimlerine "gezegenimsi" denir.



Venüs

Oluşmakta olan gezegen sistemlerinde, çok sayıda gezegenimsi bulunur. Bunların yörüngeleri, az çok birbirinden farklı olur. Bu nedenle, yörüngede farklı hızlarla yol alırlar. Birbirlerine yakın olanlar, yakın hızlarla hareket ederler ve bu yüzden de kütleçekimleri birbirini etkiler. Kütleçekimi, yörüngelerde küçük sapmalara yol açabilir ve bu da çarpışmalara neden olabilir. Eğer çarpışma yeterince yavaş olursa, iki kütle birleşir ve daha büyük bir gezegenimsi ortaya çıkar. Çarpışmalar sürdükçe cisim de büyür. Eğer, çarpışma hızlı olursa, her iki cisim de dağılabilir.

Bilim adamları, bir gezegen sistemindeki gezegenlerin oluşumunun ne kadar süreceğini bilgisayar yardımıyla



İlkel Güneş Sistemi'nde gezegenlerin oluşumu

hesaplamaya çalışıyorlar. Hesaba göre, gezegenimsiler oluşuktan yaklaşık 20 bin yıl sonra Ay boyutlarında yüzlerce cisim ortaya çıkıyor. Gezegenlerin tam boyutlarına ulaşmalarıysa yaklaşık 10 milyon yıl alıyor. Arta kalan gezegenimsilerse, sonraki 10 milyon yıl içinde gezegenlerce yutuluyor. İşte, Merkür, Venüs, Dünya ve Mars böyle oluştu.

Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün'ün, yani gaz devlerinin oluşumuysa, başlangıçta aynı olsa da ileriki aşamalarda biraz daha farklıdır. Güneş bulutsusunun dış katmanları, iç katmanlara oranla daha soğuk olduğundan suyun ve öteki katı halde bulunabilen gazların buz halinde yer almasına olanak tanıyordu. Bu sayede, bu bölgede buz miktarı iç bölgelere oranla 10 kat fazlaydı. Gaz moleküllerinin de burada çok daha fazla olmaları nedeniyle burada oluşacak gezegenlerin kimyasal bileşimi de karasal gezegenlerden farklı olmalıydı. Jüpiter ve Satürn, büyük oranda hidrojen ve helyumdan oluşur. Bunun yanında, daha az miktarlarda katı halde bulunabilen gazları, çok az miktarda kayayı ve metali içerir.

Jüpiter ve Satürn'ün başlıca hidrojen ve helyumun oluşturduğu bileşimlerine karşın, Uranüs ve Neptün, çoğunlukla katı halde bulunabilen gazlardan oluşur: Su, amonyak ve metan. Hidrojen ve helyum, dış katmanlarda bulunur. Çekirdekleri, Jüpiter ve Satürn'de de olduğu gibi, kaya ve demir içerir.

Uydular

Gelelim, sistemin daha küçük üyelerine... Gezegenlerin uydularının oluşumu üzerine bilim adamlarının varsayımı şöyle: Dev gezegenler, yoğunlaşmanın etkisiyle başlangıçta çok sıcaktı. Sıcaklığın etkisiyle, günümüzdekine oranla çok daha büyüktüler. Zamanla soğudular; soğuyunca da küçüldüler. Oluşum aşamalarının sonlarına doğru, gezegenleri oluşturan gaz ve tozun artakalanı onların çevresinde dönmeyi sürdürüyordu. Zamanla gazın büyük bölümü gezegenlerce yutuldu ya da uzaya dağıldı. Kalan toz ve bir miktar gaz, küçük bir Güneş Sistemi oluşturur gibi, bir araya gelerek uyduları oluşturdu.

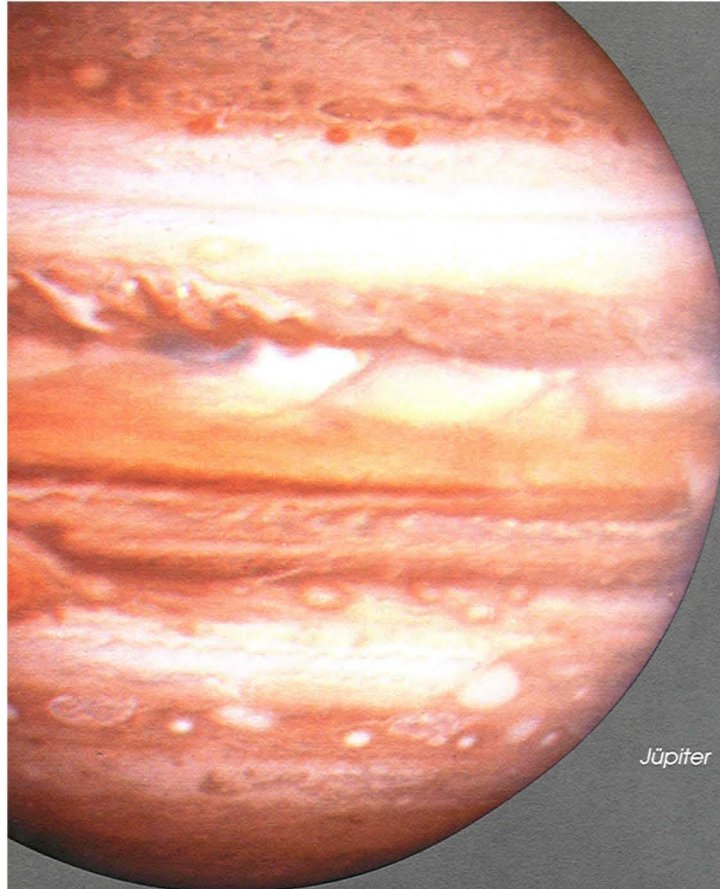
Uyduların çoğu yukarıda anlattığımız gibi oluşmuş olsa da, bazılarının gezegenlerce sonradan yakalandıkları düşünülüyor. Bu uydular ya çok basık elips biçimli yörüngelerde dolanıyorlar ya da yörünge düzlemleri sistemin geneliyle karşılaştırıldığında çok farklı. Bunlar arasında, Phoebe, Triton ve pek çok küçük uydu var. Mars'ın uyduları Phobos ve Deimos'un da sonradan yakalanmış oldukları düşünülüyor.



Dünya



Mars



Jüpiter

Asteroidler

Asteroidler, karasal gezegenlerle, gaz devleri arasındaki bölgede, Asteroid Kuşağı denen bir kuşakta bulunurlar. Bu bölgede, bir gezegen olarak nitelendirilebilecek büyüklükte gökcismi yoktur. Kuşağın toplam kütlesi, Ay'ından küçüktür.

Güneş Sistemi'ndeki gezegenlerin dağılımına baktığımızda, Güneş'e uzaklık bakımından bir düzen olduğunu fark ederiz. Her gezegenin yörüngesi, bir içtekinе göre %75 daha geniştir. Bu düzene göre, Asteroid Kuşağı'nın yerinde de bir gezegen olması beklenir. Bu konuda kesin bir kanıt yoktur. Bununla birlikte, bazı gezegenbilimcilere göre bir zamanlar burada oluşmakta olan bir gezegen, Jüpiter'in güçlü kütleçekimi nedeniyle parçalandı. Bir başka olasılıksa, buradaki gezegenimsiler bir araya gelemedikleri için bir gezegen oluşturamamaları.



Uranüs

Kuyruklu Yıldızlar

"Güneş Sistemi nerede bitiyor?" Bu soruya verilen geleneksel yanıt, "Plüton'un yörüngesinde"dir genellikle. Buna karşın, günümüzde biliyoruz ki, Güneş Sistemi'nin sınırları çok daha ötelere gidiyor. 50 yıl

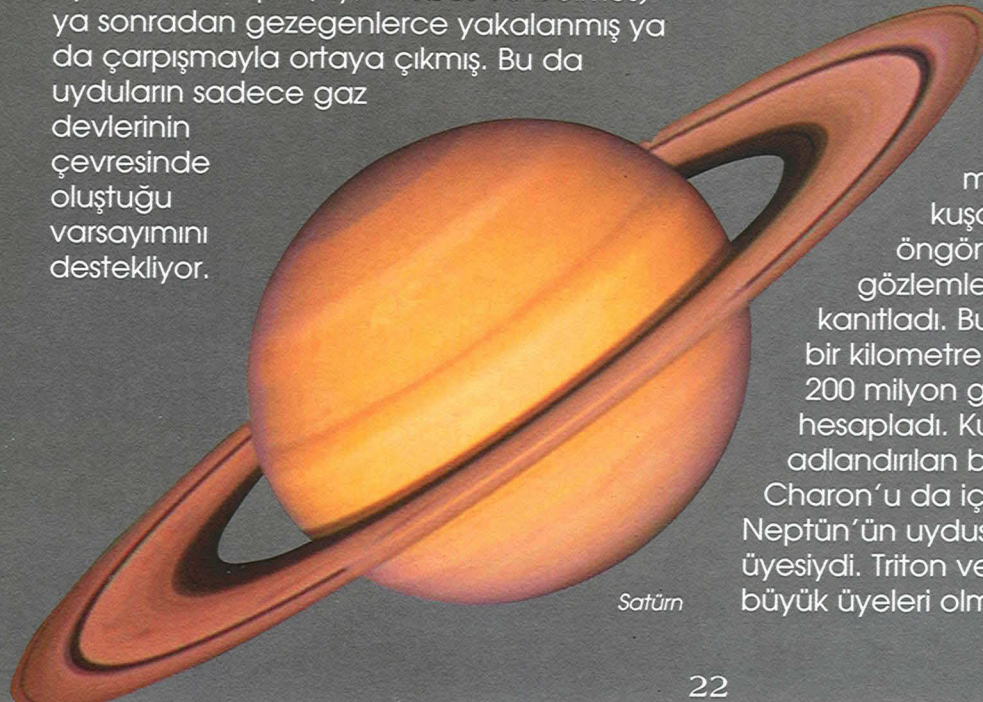
kadar önce, Kenneth Edgeworth ve Gerard Kuiper, birbirlerinden bağımsız, Plüton'un biraz ötesinde,

gezegenleri oluşturan maddeden artakalan bir kuşak bulunması gerektiğini öngördüler. Son yıllarda yapılan gözlemler, bu cisimlerin varlığını kanıtladı. Bu kuşakta, her biri yaklaşık bir kilometre ya da daha büyük çapta,

200 milyon gökcismi olduğunu hesapladı. Kuiper Kuşağı olarak adlandırılan bu kuşak, Plüton ve uydusu Charon'u da içeriyor. Büyük olasılıkla Neptün'ün uydusu Triton da bu kuşağın bir üyesiydi. Triton ve bu iki uydü, kuşağın en büyük üyeleri olmalı.

Uydumuz Ay'ın oluşumuysa başlı başına bir öykü. Ay'ın oluşumu üzerine ortaya atılan en iyi varsayım, onun Dünya'ya çarpan bir gezegenimsi tarafından ondan koparıldığı yönünde. Çarpışma, Dünya'dan önemli miktarda kayayı kopararak çevresine dağıtmış olmalı. Bundan sonraki olaylar şu şekilde gelişir: Dağılan maddenin bir bölümü Dünya'ya geri düşerken, bir bölümü de uzaya saçılır. Yürüngeye giren parçalarsa zamanla bir araya gelerek Ay'ı oluşturur.

Dikkat ettiyseniz, karasal gezegenlerin uydularının hepsi (Ay, Phobos ve Deimos) ya sonradan gezegenlerce yakalanmış ya da çarpışmayla ortaya çıkmış. Bu da uyduların sadece gaz devlerinin çevresinde oluştuğu varsayımını destekliyor.



Satürn

Kuyruklu yıldızların yörüngelerinden çıkıp İç Güneş Sistemi'ne yönelmelerini sağlayan etki, kendi aralarındaki çarpışmaların yarattığı kararsızlıklardır. Kısa dönemli kuyruklu yıldızlar (yaklaşık yüzyılda bir gelenler), büyük olasılıkla Kuiper Kuşağı'ndan gelirler. Uzun dönemli kuyruklu yıldızların geldiği başka bir bölge daha olmalı. 1950

Neptün



yılında, gökbilimci Jan Hendrick Oort, bu cisimlerin kaynağıyla ilgili bir varsayım ortaya attı. Oort'a göre, uzun dönemli kuyruklu yıldızlar, Güneş'i küresel biçimde çevreleyen

bir bölgeden geliyorlardı. Oort Bulutu olarak adlandırılan bu bölge hiç görülmediyse de, yakınlarımıza gelen uzun dönemli kuyruklu yıldızların yörüngelerine baktığımızda, bizi oraya götürüyor.

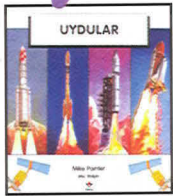


Plüton

Oort Bulutu'nun oluşum öyküsü ise şöyle anlatılıyor: Dev gezegenler, özellikle de Jüpiter, yakınlarından geçen gezegenimsileri çok basık yörüngelere yerleştirir. Hatta bazen, bu cisimler, Güneş'in çekim kuvvetinden kurtularak bir daha dönmek üzere yıldızlararası ortama savrulurlar. Ancak, büyük bir kısmı, Güneş'in çekim etkisinden kurtulmaz ve basık yörüngelerinde dönerler. Güneş'ten uzak olduklarında, hızları da azaldığından, zamanlarının büyük bölümünü, yörüngelerinin öteki yarısında, yani Oort bulutunda geçirirler. Oort Bulutu'nun dış sınırının yarıçapı, yani Güneş'e uzaklığı yaklaşık bir ışık yılıdır. İşte, bu uzaklıktan sonra, Güneş Sistemi'nin bittiğini; yıldızlararası ortamın başladığını söyleyebiliriz.

Alp Akoğlu

SÖZCÜK BULMACA



- Yanda yatay, dikey ve çapraz olarak gizlenmiş sözcükleri bulup yandaki gibi işaretleyin.
- Bulmacanın bir kopyasını 25 Haziran 1999 tarihinde elimize geçecek biçimde adresimize postalayın.
- Bulmacanın çözümünü gönderenler arasında yapılacak kura sonucu 100 okurumuzu, TÜBİTAK Çocuk ve Gençlik Kitaplığı'ndan "Uydular" adlı kitap bekliyor.

Adresimiz

Bilim Çocuk Dergisi Sözcük Bulmaca
PK 156 Kavaklıdere - Ankara

Adı : Soyadı :
Okulu : Sınıfı :
Adres :
Telefon :

E	L	E	M	E	N	T	B	A
K	G	E	U	D	Y	U	V	B
A	A	N	İ	Ç	H	O	P	U
R	Z	Ç	Ü	A	N	J	G	L
A	S	T	E	R	O	İ	D	U
S	M	Ö	E	B	Ö	F	Ş	T
A	V	P	H	U	Z	Y	Ö	S
L	Ü	Y	I	L	D	I	Z	U
S	M	N	E	G	E	Z	E	G

Sözcük Bulmaca'da Neler Gizli?

Bu kez Sözcük Bulmaca'da "GEZEĞEN" dışında, "Güneş Sistemimiz" adlı yazıda sözü geçen dokuz sözcük gizli.