

GÜNEŞ SİSTEMİ NASIL OLUŞTU?

Dr. İ. Ethem DERMAN

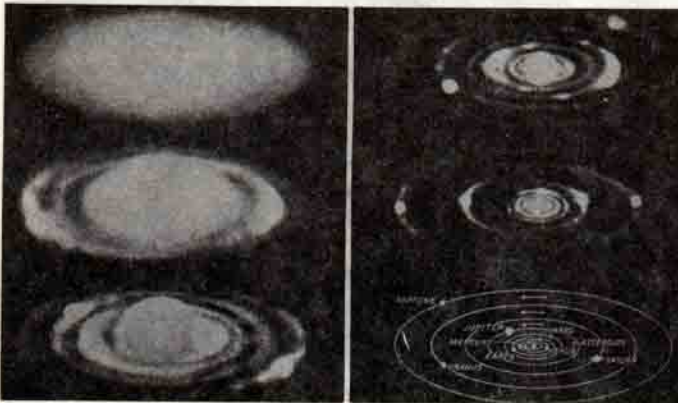
Ay ve Dünya üzerindeki kayaların ve göktaşların incelenmesi sonucu, bunların içinde en eski olanının yaşının 4.6 milyar yıl olduğu bulundu. Güneş'in evrimi ile ilgili kuramsal çalışmalar sonucunda da Güneş'in yaşı hemen hemen aynı bulunmaktadır. Bu nedenle, gökbilimciler güneş sisteminin yaşını, yaklaşık 5 milyar yıl alırlar. Diğer taraftan, yıldız evrimi kuramına dayanarak Samanyolu içindeki en eski yıldızların yaşının 9-10 milyar yıl olduğu, dolayısıyla güneş sisteminin içinde bulunduğu galaksinin yaşının, güneş sistemininkinden iki kez büyük olduğu meydana çıkmaktadır. Buradan, güneş sistemi oluşmaya başladığında, gökyüzünde daha önceden oluşmuş yıldızların var olduğu anlaşılmaktadır. Bu ise bir sürpriz değildi. Bugün bile, Samanyolu'nun içinde yeni yeni yıldızların doğmakta olduklarını görüyoruz.

Güneş sistemi nasıl oluştu sorusundaki temel düşünce, gezegenlerin sistem içindeki düzenli organizasyonu ile ilgilidir. Tüm gezegenler bildiğimiz gibi, Güneş etrafında, daireye yakın bir yörüngede dolanırlar ve hepsi uzayda dağınık değil, tutulma düzlemi üzerindedirler.

Birçok okuyucumuz güneş sisteminin kökenini; yani nasıl oluştuğunu bize sormaktaydılar. Dokuz büyük gezegen ve onların uyduları, binlerce küçük gezegen, kuyruklu yıldızlar, göktaşları ve bunların hepsine hükmeden Güneş'ten meydana gelen içinde yaşadığımız güneş sisteminin evrende nasıl oluştuğu konusuna bu yazımızda açıklık getirmeye çalışacağız.

Diğer yandan, tüm gezegenler yörüngelerinde batıdan doğuya doğru hareket ederler ki, bu, Güneş'in eksenini etrafındaki hareket doğrultusunun aynıdır. Gezegen uydularının birçoğu da gezegenin etrafında, batıdan doğuya doğru hareket ederler. Güneş'e yakın ilk dört gezegen (Merkür, Venüs ve Mars) küçük, yüzeyleri kayalı olduğundan ve Dünya'mıza çok benzediklerinden, bu iç gezegenlere Yer benzeri gezegenler denir. Pluto hariç dört dış gezegen (Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün) ise, çok büyük hidrojen ve helyum gibi elementlerden meydana gelmiş olduklarından, bunlara Jüpiter benzeri veya dev gezegenler adı verilir.

Pluto, yörüngesinin şekli ve yapısı bakımından birçok ayrılıklar gösterir. Bu nedenle O'nun kökeni, dev gezegenlerin kökeninden farklı olabilir. Güneş sistemi içindeki kütle ve açısal momentum dağılımı da çok ilginçtir. Sistemin toplam kütlelerinin % 99.86'sı Güneş'in kendisinde toplanmış olup, % 0.132'si dev gezegenlerde ve % 0.003'ü ise Dünya benzeri gezegenlerde toplanmıştır. Geri kalanı da, küçük gezegenler ve kuyruklu yıldızlardır. Açısal mo-



Bu resimde, dönen bir gaz bulutunun yoğunlaşarak, nasıl Güneş ve gezegenleri meydana getirdiği görülüyor.

mentumun % 99'u ise dev gezegenlerdedir. Yani bunlar eksenleri etrafında, Güneş'e ve sisteminin diğer üyelerine göre çok daha hızlı dönerler. Örneğin, Satürn 12 saatte bir eksen etrafında dönerken, Güneş bir ayda dönmektedir.

Güneş sisteminin oluşumu konusunda gökbilimciler birçok kuram ortaya koydular. Bu kuramların hiçbiri, güneş sisteminin oluşumunu tam olarak açıklayamamaktadır. Önerilen kuramları, genelde iki bölüme ayırabiliriz. Birincisi, bulut kuramları adını alır. Bu kuramlar, Güneş ile güneş sisteminin, gaz ve tozdan oluşan yıldızlararası bir bulutun yoğunlaşması sonucu meydana geldiğini kabul eder. İkincisi, çarpışma kuramları adını alır. Çarpışma sonucu Güneş yöresine fırlatılan gaz, yoğunlaşarak gezegenleri oluşturur. Bulut ve çarpışma kuramları 200 yıldır birbirleri ile çekişmekte, bazen biri, bazen de diğeri üstünlük sağlamaktadır. Son yıllarda bulut kuramları, birçok gökbilimci tarafından benimsenmektedir. Bulut modelleri güneş sisteminin varlığını, Güneş oluşumunun doğal sonucu olarak açıklar. Eğer bu model doğru ise, evrende birçok yıldızın yöresinde gezegen sistemi bulunmaktadır. Çarpışma modellerinde ise, yıldızın yöresinde gezegen bulunması çok nadir olarak gerçekleşir.

Romalı ozan Lucretius, evren ve onun içindeki maddenin sonsuz yaşta olduğuna; fakat evrendeki cisimlerin, geçmişte belirli bir zaman önce oluştuğuna inanırdı. Onun fikrine göre, uzayda hareket eden bir atom başka bir atoma çarptığında birbirine yapışır ve daha büyük bir oluşum meydana getirir. En sonunda, Dünya kadar büyük bir kütle oluşması, çok sayıda parçacığın bir araya gelmesini gerektirmektedir. Lucretius, atomlar arasında herhangi bir kuvvetin olmadığını düşünüyordu. Bununla beraber modeli, küçük parçacıkların her

nasılsa bir araya gelerek daha büyük cisimlerin oluşması kavramını içeriyordu.

Evrensel çekim yasası ortaya konuncaya dek, hiçbir fizikçi, gezegen sisteminin oluşabilmesi için belirli bir mekanizma geliştiremedi. İlk kez Immanuel Kant (1724-1804), çekim yasası ile uyumlu güneş sisteminin dinamik gelişiminin ayrıntılı bir modelini yaptı. Kant, Satürn'ün halkasına benzeterek, güneş sisteminin, disk şeklinde büyük oranda toz içeren bir yıldızlararası buluttan oluştuğunu gösterdi. Daha sonra Fransız matematikçi Marguis de Laplace (1749-1827), 1796'da yayınladığı "Dünya Sistemi" adlı yapıtında, Kant'ın bulut kuramını geliştirdi. Kant-Laplace bulut modeli, bugünkü çağdaş yaklaşımının temellerini oluşturmaktadır.

Bulut kuramında, gezegenlerin oluşması için üç olası yöntem ileri sürülmektedir. Çekimsel büzülme, gelişerek birleşme ve yoğunlaşma. Eğer bulut içinde belirli bölgeler yeter miktarda kütleyle sahip ise çekimsel büzülme yöntemi çalışır. Kant da bu yöntemi ileri sürmüştür. Gelişerek birleşme yönteminde ise, çarpışıp yapışarak büyük kütleler meydana gelmektedir. Örneğin kar yağarken kar tanecikleri, birbirlerine çarpıp, yapışarak yere düşene dek büyürler. Laplace, gezegenlerin oluşumunda gelişerek birleşme yönteminin çok önemli olduğuna inanıyordu. Yoğunlaşma ise atom ve moleküllerin birbirine yapışması ile küçük parçacıkların büyümesidir. Buna örnek olarak, su moleküllerinin birleşerek yağmur damlasını oluşturmasını gösterebiliriz.

Bulutlar kuramının doğru olmadığını gösteren en önemli kanıt, açısal momentum dağılımıdır. Bulut yavaşça dönerek, Güneş ve gezegenleri oluşturur ve büzüldükçe açısal momentum korunması ilkesinden dolayı daha hızlı dönmeye başlar. Bulutun merkez bölgesinde oluşan Güneş'in, sonuçta çok hızlı, birkaç saat

Güneş'in bir yıldızla uzaktan da olsa çarpışması veya etkilenmesi sonucu güneş sisteminin nasıl oluştuğu görülmektedir.

