

En eski çağlardan beri insanlar, evrenin başlangıçta nasıl oluştuğunu merak etmişlerdir, filozoflar ve bilginler evrenin nasıl doğup bugünkü şeklini aldığı soruna bilimsel bir çözüm aramışlardır.

Son yıllarda bazı şaşırtıcı buluşlar bu alanda ortaya atılan soruların büyük bir kısmını yanıtlayan yeni bir kurama gitgide daha fazla ağırlık vermektedir.

Modern astronominin en ilginç buluşlarından biri kuşkusuz galaksilerin evrendeki sürekli "Kaçış" hareketleridir. Samanyolumuz gibi herbiri milyarlarca yıldızdan oluşan ve büyük çoğunlukla spiral şekiller ile evreni dolduran bu sayısız uzay toplulukları baş döndürücü hızlarla durmadan bizden uzaklaşmaktadır. Astronomların bu buluşu çok ilgi çekici olmakla birlikte daha da şaşırtıcı olan diğer bir olay da galaksilerin bize olan uzaklıkları arttıkça, uzaklaşma hızlarının da daha yüksek olmasıdır. Nitekim galaksilerin hızları uzaklıkla orantılı olarak büyümekte, diğer bir deyişle örneğin bize uzaklığı diğerinden iki misli olan bir galaksi iki kat hızla kaçmaktadır.

Durmadan geliştirilen teleskoplar ve diğer türlü araçların yardımı ile uzayın gitgide daha büyük derinliklerini gözlemleyen astronomlar yukarıdaki kuralın doğruluğunu kanıtlamış ve saptanabilen en uzak galaksilerin saniyede 70 bin kilometreyi bulan hızlarla bizden uzaklaştıklarını hesaplamışlardır.

Durumu daha iyi anlayabilmek için Samanyolu galaksimizin evrenin merkezinde sabit bir yıldız sistemi olduğunu farzedelim. Bu durumda, çevremiz, bütün doğrultularda hemen hemen eşit oranlarda dağılmış ve bizden büyük hızlarla uzaklaşan birçok benzer galaksilerle çevrilmiş gibi olacaktır. Bu sanki, büyük bir bombanın patladığı noktada bulunan bir gözlemcinin çevreye savrulan bomba parçalarını izlemesi gibi bir görüntüdür. İrili ufaklı bütün parçalar her doğrultuda gözlemciden uzaklaşmaktadır. Bunların hızları aynı anda ayrı ayrı ölçülebilse, havanın frenleyici etkisi kendini göstermediği sürece, daha uzaktaki parçaların hızlarının daha yakındakilerinkinden üstün olduğu görülecektir.

Diğer bir deyişle, patlama anında rastlantı sonucu daha büyük bir hız alan parçalar aynı

EVREN VE KİMYASAL MADDELERİN DOĞUŞU

Bülent BÜKTAS

süre içinde daha uzağa, daha az hız alanlar ise daha yakına savrulmuş olacaktır.

Çevremizi saran sayısız galaksilerin bize olan uzaklıkları ile orantılı olarak gitgide daha büyük hızlarla uzaklaşmaları da tüm evrenin, yukarıdaki gibi bir bombanın patlaması ile kıyaslanabilecek korkunç bir olayın etkisi altında kalmış olduğu sonucuna varılmasını gerektiriyor mu? Bugün, bilginlerin büyük çoğunluğu bu "büyük patlama" (Big Bang) kavramını olumlu karşılamaktadır. Yine aynı kıyaslamadan, evrenimizi doğuran ve onu şekillendirmiş bulunan bu müthiş patlamaya evrendeki tüm madde varlığının katılmış olduğu sonucu da çıkmaktadır.

Şimdi, astronomlar ve fizikçilerin bu şaşırtıcı olay hakkında neler söylediklerine geçelim. Önce şunu belirtelim ki, bugünkü şekli ile evrenimizi doğuran bu muazzam patlamanın ne zaman meydana geldiği yaklaşık olarak hesaplanabilmektedir. Nitekim, yukarıdaki bomba gözlemcisinin etrafa savrulan parçalarını belirli bir andaki hızlarının ve aralarındaki mesafelerin yardımı ile patlamanın kaç saniye önce vuku bulduğunu bulabileceği gibi, astronomlar da galaksilerin hızları ve uzaklıklarının yardımı ile "Evrenin yaşı" hesaplamakta ve bunu yaklaşık dört milyar yıl olarak belirlemektedir. Demek oluyor ki, evrenin doğuşunu şekillendiren korkunç patlama, bundan dört milyar yıl kadar önce meydana gelmiştir. Bu şaşırtıcı olaydan hemen önce tüm madde varlığı, inanılmayacak düzeyde bir yoğunluk halinde, ufak bir hacim içinde sıkışmış bulunuyordu. Ancak, böyle bir durum fiziksel denge kurallarına göre kararlı olamazdı. Nitekim akıl almaz düzeyde bir basınç ve bir trilyon dereceyi bulan müthiş bir sıcaklığın etkisi altında kalan bu yoğun kitle birden patlayarak dağılmıştır. İlk on dakika boyunca oluşan fiziksel koşullar, bugün evrenin boşlukla-

rında veya yıldızların derinliklerindeki tamamen farklı idi. Milyarlarca dereceyi bulan sıcaklığın etkisi ile maddenin yapısı öylesine değişti ki, bütün moleküller yanlış bileşimlerinde ki atomlara dönüşmekte kalmıyor, bunlar da protonlar ve nötronlarla elektronlara ayrılıyordu.

"Plazma" adı verilen bu ortamdaki temel elementler her türlü atomik özelliklerini tamamen yitirmiş bulunuyordu. Gitgide genişleyen ve bu arada soğuyan plazmanın sıcaklığı yüz milyar dereceden, on ve sonunda bir milyar dereceye düşmüştü. 6 milyar ile bir milyar derece arasındaki sıcaklık alanı ise fiziksel açıdan son derecede ilginçtir. Zira evrendeki maddeleri bugünkü bileşimleri ile oluşturan işlemler bu ortamda gelişmiştir.

Durumun daha iyi anlaşılabilmesi için şunu da hatırlatalım ki, büyük patlamadan hemen önce, evrendeki madde varlığının en yoğun olduğu sırada, ortada yalnız nötronlar mevcut bulunuyordu. Zira korkunç basınçlar ve dehşetli ısının etkisi ile negatif yüklü son elektronlar bile pozitif yüklü protonlarla birleşerek böylesine nötr elementlere dönüşmüşlerdi. Bu anda evrendeki madde varlığı, bir dev nötron yıldızından ibaretti. Ancak, bir saniye bile geçmeden bu son derecede yoğun kitlenin genişleme hareketine başlamasıyla, muazzam bir patlama meydana gelmiş ve bundan iki saniye sonra öylesine koşullar gelişmiştir ki, nötronların bir kısmı kendiliğinden parçalanarak tekrar protonlara ve elektronlara ayrılmıştır. Laboratuvarımızdan bildiğimiz nötronların radyoaktif bozumu da işte böyle başlamıştır. Yaklaşık iki dakika sonra sıcaklık bir milyar dereceye inince de bütün bu gelişmeler iyiden iyiye hızlanmıştır.

Protonların devreye girmesi ve nötronların bunlarla birleşmesi sonucunda daha ağır atom çekirdekleri oluşmuştur. Bütün bu gelişmeleri gitgide soğuyan bir su buharı atmosferinin içinde sis oluşmasına, yani bir kondensasyon olayına benzetebiliriz. Bu işlemler bütün nötronların radyoaktif bozunma ya da atom çekirdekleri tarafından yakalanma sureti ile tükenmesine kadar sürmüştür. Arandan 30-60 dakika geçince evrenin tümü, protonlarla elektronlardan oluşan ve içinde nisbeten az miktarda daha ağır atom çekirdekleri dolaşan bir dev hidrojen balonuna dönüşmüştür. Böylece, madde bileşimi açısından hemen hemen bu günkü son duruma varılmış oluyordu. Bundan sonra, atomlardaki bir takım ufak radyoaktif değişimler sürmüş ise de bunlar madde varlığının genel görüntüsünü pek az etkilemiştir.

Şimdi haklı olarak şu soru hatıra gelmektedir :

Bilginlerin ortaya attıkları bu kurallara acaba ne dereceye kadar güvenebiliriz?

Hemen söyleyelim ki, aslında bütün kimyasal elementlerin oluşmasıyla ilgili bu görüşü doğrulama olanakları vardır. Burada özellikle iki kanıtlanma biçimi üzerinde durmak istiyoruz.

Evrendeki temel elementlerin yaşları yalnız kozmolojik hesaplarla değil, aynı zamanda bu maddelerin bazı özelliklerinin yardımıyla da belirlenebilir. Nitekim, bugünkü evrenimizin ilk doğuşunda oluşan atomlar, yalnız günlük yaşamımıza girmiş bulunan ve çağlar boyunca değişmeyen elementlerden ibaret değildir. Bunların yanında, zamanla kendiliklerinden başka temel maddelere dönüşen radyoaktif elementler de vardır. Çok yavaş bozulan uranyum ve potasyumu örnek olarak alabiliriz.

Uranyum, atom ağırlıkları 238 ve 235 olan iki çeşit izotoptan oluşur. Büyük patlamadan sonra oluşan her iki uranyum 238 atomu, aradan yaklaşık 4 milyar yıl geçmiş bulunmasına rağmen, bütün varlığını sürdürmektedir. Diğer bir deyişle bu izotopun "yarılanma süresi" 5 milyar yıl kadardır. Uranyum 235 izotopuna gelince bunun yarılanma süresi ancak 0,7 milyar yıl olup, uranyum 238'inin 7'de biri kadardır. Halen doğuda 238 izotopuna, 235 izotopundan 139 kat kadar daha sık rastlanmaktadır. Oysa evrenin doğuşunda bu iki ağır elementin miktar oranlarının hemen hemen eşit olduğunu düşünmek için önemli nedenler vardır. Nitekim, geriye doğru gidilerek uranyum izotoplarının miktar oranları işlenirse bundan 0,7 milyar yıl önce bu oranın yaklaşık 70:1 ve 1,4 milyar yıl önce 35:1 kadar olduğu hesaplanmakta, daha da geriye geriye gidildikçe uranyum 235'in miktarı artmaktadır. Bu hesap sonuna kadar sürdürülürse, bundan yaklaşık 5 milyar yıl önce her iki izotopun doğada eşit miktarlarda bulunmuş olması gerektiği sonucuna varılmaktadır. Ancak, uranyum 235'in evrende, uranyum 238'den biraz daha fazla miktarda oluştuğunu düşündürücü nedenler mevcut olduğundan uranyumun yaşı

Hiçbir seve nülmeiyenden, ya da her seve aülenden sakının.

Arnold GLASOW

EVLER İÇİN HAVA TAHMİN İSTASYONU

Radyodaki hava tahmin raporlarına güvenemeyenler, artık kendi hava tahmin istasyonlarına sahip olabilecekler. Alman MSE Electronics firması tarafından geliştirilen bu elektronik cihaz, sürekli bir değişim içinde, 8 saniye içerisindeki ve 2 saniye süre ile de dışarıdaki sıcaklığı gösteriyor. Gelecek saat ve günlerdeki havanın eğilimi ise, ekrandan ışıklı olarak görülebiliyor. Boyutları 105 X 105 X mm. olan bu gereç, elektrikle çalışıyor.

Hobby'den : O. OKTAR



Resimdeki cihazın ekranında hava sıcaklığını ve durumunu belirten rakam ve simgeler görülüyor.

yaklaşık 4 milyar yıl olarak kabul edilmektedir. Potasyum ele alınarak benzer bir hesap yapılırsa yine aynı sonuç elde edilmektedir. Bu elementin doğada 39, 40, 41 atom ağırlıklarında üç izotopu vardır. Yukarıda uranyum için yapıldığı gibi potasyum içinde geriye doğru bir hesap yürütülürse bu elementin bundan yaklaşık 4 milyar yıl önce evrende oluştuğu sonucuna varılmaktadır. Diğer bazı radyoaktif elementlerin yardımı ile yapılan benzer hesaplar da hep bu rakamı doğrulamaktadır.

Tüm evrenin ve yapısına giren en ufak elementler olan atom çekirdeklerinin yaşları ile ilgili bütün bu hesapların hep aynı sonucu vermeleri çok şaşılacak bir şey değil mi? Bunun basit bir rastlantı olması herhalde düşünülemez.

Şimdi, doğadaki kimyasal maddelerin doğuş işlemi ile ilgili kuramın doğruluğunu gösteren ikinci bir kanıtlama şekline geçelim. Bilindiği gibi Dünyamızda, Güneş sisteminde ve araştırılabildiği kadar diğer yıldızlarda rastlanan temel elementlerin aralarındaki miktar oranları hemen hemen aynıdır. (yalnız hidrojenden karbona kadar en hafif atom çeşitleri ayrıcalık oluşturur ki, bunun fiziksel nedenleri de bilinir.) Demek oluyor ki, bütün temel elementlerin rastlantı oranları her yerde eşit kalmakta, yani evrensel bir karakter taşımaktadır. Bu arada en hafif elementlere en sık ve en ağır elementlere ise daha nadir rastlanmakta, atom ağırlıkları 100-238

düzeyinde olanların oranları ise hemen hemen aynı kalmaktadır. Şimdi, rastlantı oranlarının evrensel karakteri ile atomların oluşma işlemi arasındaki ilişkiye gelelim.

Nükleer fizik kurallarına göre, elektronlarla protonlardan oluşan nötronlar ancak sıcaklığı bir milyar dereceyi aşan bir plazmada türeyebileceklerinden, evrendeki elementleri doğuran işlemlerin bu sıcaklığın üstünde gelişmiş olmaları gerekir. Diğer taraftan, atom çekirdeklerinin oluşması da kendiliğinden soğuyan sistemlerdeki reaksiyon dengeleri ve bunların değişmeleri ile ilgili teoriye tabidir. Böylesine kızgın bir plazmada türeyen atom çekirdeklerine ait olarak yapılan bütün hesapların, değişik atom ağırlıklarında elementlerin rastlantı oranları dağılımının tıpkı evrende görüldüğü gibi olduğu sonucunu vermesi de şaşılacak bir şeydir.

Böylece, evrendeki tüm madde varlığına, atomik bileşim açısından, ilk yaratılış patlamasından on dakika sonraki plazmanın sanki donmuş bir örneği gözüyle bakabiliriz. Evrenimiz, büyük patlama anında, henüz bir çeyrek saat geçmeden, bugün görebildiğimiz biçimde şekillenmiş bulunuyordu. Acaba o korkunç patlamadan önceki evren nasıldı? Halen durmadan genişleyen evren bir gün büzülerek bütün madde varlığı tekrar başlangıçtaki şekline dönüşecek mi?

Bütün bunları henüz bilemiyoruz.