

Evrende Sağ-Sol Simetrisi Var mıydı?

# Sağ Eli Aramak...

Fizikçiler, yaklaşık kırk yıldır, evrenin sol eli olduğunu düşünüyorlardı. Doğada radyoaktiviteyi kontrol eden zayıf kuvvetin etkin olduğu atom-altı parçacıkların birbiriyle etkileşiminde, nesnelere sadece bir yönde dönebiliyordu; radyoaktif bozunma sonunda oluşan bütün nötrinoların aynı yönde dönmesi gibi. Bu, dünyadaki tüm topaçların sadece saat yönünde dönebilmelerine benzetilebilir.

Bununla beraber, birçok fizikçi, evrenin sol eli doğduğuna inanmayı reddediyor. Onlara göre, Büyük Patlama'dan sonraki saniyenin ilk kesirinde evren iki yöne de dönme eğilimindeydi; zayıf kuvvetin de diğer üç temel kuvvet, yani şiddetli kuvvet, elektromanyetik kuvvet ve gravitasyon kadar güçlü olduğu düşünülüyordu. İki eli de kullanabilme yeteneği yazgı olarak görülüyordu. Ancak şimdilerde, bazı fizikçiler, atomik ölçekte ölçüm yaparak inanılmaz derecede kesinliğe ulaşabilmeleri nedeniyle, bunun doğru olduğunu kanıtlayabileceklerini düşünüyorlar. Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'ndan Geoffrey Greene, aradıklarının, kendi deyimiyle orijinal simetrisinin "fosili" olduğunu belirterek sözlerini şöyle sürdürüyor, "Sağ elini gitgide daha



çok kullanan bir evren olsak bile, hâlâ var olan simetrik sistemin can çekişen bir kalıntısı bu. "Fizikçiler, dönen cisimlerin sağa ya da sola döndüğünü kabul ediyorlar, çünkü saat yönü ve saatin tersi yönü terimleri, cisme hangi yönden bakıldığına bağlı. Sağa ya da sola devinimi belirleyen, cisimlerin hangi yöne doğru döndükleridir. Çoğu vida sağa döner; yani, tornavida sağ el parmaklarının kıvrıldığı yönde çevrildikçe, vida da sağ başparmağın yönünde döner. Eğer çift DNA sarmalı bir vida olsaydı, sağa dönebilecekti; tıpkı birçok diğer organik molekülde sağa ya da sola dönebilen kıvrım ve bükümler olduğu gibi. Fizikçilerin bu yüzyılın başında keşfettikleri gibi, atom-altı parçacıkların kıvrımları yok, ama dönüyorlar. Yani bu tür parçacıklar da hareket halinde oldukları sürece, sağa ya da sola devinirler.

Zayıf kuvvet etkileşimleri sonucu oluşan parçacıklar ise, genellikle sola dönme eğilimindedirler. Şiddetli nükleer kuvvet, proton ve nötronları bir atom çekirdeği içinde birarada tutar-

ken; zayıf kuvvet, bu iki parçacıktan birini diğerine dönüştürür, bazen de çekirdeğin bölünmesine neden olur. En sık gözlemlenen zayıf etkileşim, beta bozunması sonucunda bir nötron; bir proton bir elektron ve bir anti-nötrino oluşumuna yol açar. 1957'de kobalt çekirdeğindeki beta bozunumunu inceleyen araştırmacılar, elektronların sağdan çok sola tarafa doğru uçup gitme eğiliminde olduklarını saptadılar. (Bu durumda, parmakların bükümü, çekirdeğin döndüğü yönü, başparmak da elektronun gidiş yönünü gösterir). Bulunan etki çok büyük değildi: Sağa giden her 44 elektron için, sola giden 56 elektron... Ancak, elektronun hareketini etkileyen diğer faktörler göz ardı edildiğinde, fizikçiler asimetrisinin kaynağının zayıf kuvvet olduğunu gözlemlədiler; itme kuvveti sola eğilimliydi. Sonraları bu gözlem, nötrinoları araştıran fizikçiler tarafından da onaylandı; bu araştırmacılar, yalnızca zayıf etkileşimler sonucu oluşan tüm nötrinoların sola, anti-nötrinoların ise sağa dönme eğiliminde olduğunu buldular. Atom-altı parçacıkların standart modeli 1970'lerde oluşturulduğunda, zayıf etkileşimlerdeki bu eşitsizlik, doğanın bilinmeyenlerinden biri olarak kabul edildi.

Fizikçiler, her şeyin bir açıklaması olduğuna inanır. Bazıları, zayıf kuvvet asimetrisini Tanrı'nın işi -evrenin yaratıldığı zamanki koşulların bir yansıması- olarak kabul etseler de, diğerleri, artık bozulmuş olan orijinal bir simetrisinin varlığına inanıyor. Vida, saat ve DNA'nın, bir şekilde, sağa ya da sola devinimli olmaları, mutlaka bu yönü seçmek zorunda oldukları anlamına geliyor. Vidalar sola da dönebilirler ve saatler, ibreleri ters yöne gitse de





zamanı bildirirdi; nitekim, ilk saatlerin bazıları böyledi. Ancak, zamanla, standardizasyon kabul edildi; ters yöne dönen saatlerle sola dönen vidalar gitgide azaldı. Fizikçiler bunu bozulmuş simetri olarak nitelendiriyor. Zayıf kuvvet için, bozulmuş simetri, Büyük Patlama'dan kısa bir süre sonra, sol elli parçacıklar gibi sağ ellileri de oluşturma eğiliminde olduğu; ancak, evren soğudukça zayıf kuvvetin iki yönlülüğünü yitirdiği anlamına geliyor. Sol elli parçacıkların yaratılması olasılığı daha büyük olduğu için, sola devinimli parçacıklar baskın duruma geldi.

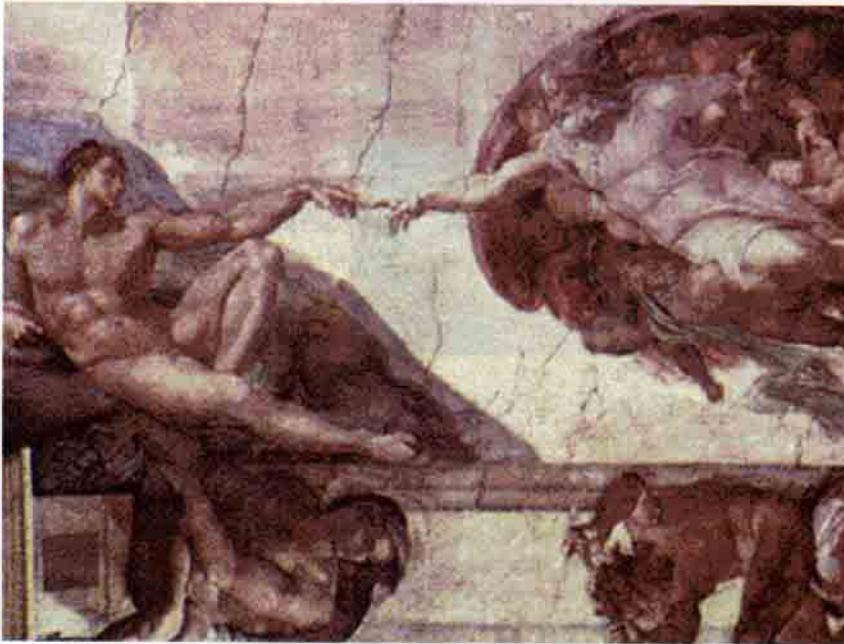
1990'da, bir grup Rus araştırmacının, zayıf kuvvetin başlangıçta sağa devinimli olmasına ilişkin zayıf da olsa bir ihtimalin var olduğuna dair bir iddia ortaya atmasıyla bu konu tekrar gündeme geldi. O zamandan beri, Greene gibi fizikçiler, Rus araştırmacıların vardığı sonuçları inceliyor. İlke olarak, zayıf kuvvetin, oldukça yüksek enerjilerde sağa dönen parçacıklar oluşturabildiğini göstermenin iki yolu var. Bu tür parçacıklar, kimyacıların doğada görülmeyen organik

molekülleri sentezlemelerine benzer bir şekilde oluşturulabilir; Büyük Patlama ile rekabet edebilecek güçte bir parçacık hızlandırıcımız varsa tabii!

Bunun yerine fizikçiler, sola devinimin baskın olduğu evrenimizde sağa devinimin izlerini araştırmalıdır. Greene'e göre bu, tüm vidaların Tanrı tarafından sağa devinimli olmaya zorlanıp zorlanmadıklarını araştırmakla aynı şey. Bir hırdavatçıdan çıkan somun ve civataları ayırırken, az sayıda da olsa, sola dönen civatalar bulabilirsiniz - sol bisiklet pedalı ve sola kapanan sifon kollarının gevşemesini önlemek için kullanılanlar gibi. Zayıf kuvvetin etkin olduğu etkileşimler dikkatle ölçüldüğünde, bütünüyle sol elli bir evrenin bunları açıklamaya yetmeyeceği

görülmür. Herşeyin yerli yerine oturabilmesi için bir parça sağa devinim de gerekiyor.

Simetrisinin izini aramak için en uygun yer, asimetrisinin ilk bulunduğu yer olan nötronların beta bozunumu... Maryland, Gaithersburg'daki Ulusal Standart ve Teknoloji Enstitüsü'nce işletilen bir laboratuvarında Greene ve meslektaşları, çekirdek içine sıkışmış ve ömrü sadece on beş dakika olan bir nötrondan farklı olarak, serbest bir nötronun yaşam süresini hesaplıyor. Eğer Greene, nötronun genelde düşünüldüğünden daha çabuk bozunduğunu ortaya çıkarırsa, zayıf kuvvetin, fizikçilerin düşündüğünden biraz daha güçlü olduğunu da kanıtlamış olacak.



Bu durumda, baskın olan sol elliği dengeleyebilmek için, zayıf kuvvetin az da olsa sağa devinime sahip olması gerek. Aksi halde, nötrino bozunumu sırasında sola kaçan daha fazla elektron itmesi gerekecek.

Aynı mantık, Kanada'daki Chalk River Ulusal Laboratuvarı'nda uygulanan deneyler için de geçerli. Burada araştırmacılar, zayıf kuvvetin ne kadar etkin olduğunu değil, onun "vektörel bağlanma sabiti"ni ölçüyor. Varsayılandan daha güçlü bir bağlanma sabiti elde edilmesi, zayıf kuvvette sağa devinimin varlığını ortaya koyacak.

Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı'ndaki araştırmacılar ise, soruna başka bir açıdan yaklaşıyor. Onlar, beta bozunumu sonucu oluşan sağa ve

sola dönme eğilimli elektronları, şimdiye değin ulaşılamamış bir kesinlikle belirliyor. Eğer sola dönebilenlerin sayısı, 1957'de ilk gözlemlendiği gibi 56/44 oranından daha düşük çıkarsa, bu da yine zayıf kuvvetin sağa dönme eğilimli parçasının bir kanıtı olarak görülebilecek.

Bu deneylerin hiçbiri tek başına sağa dönme eğilimini kanıtlayamaz; çünkü zayıf kuvvetin etkinliği, bağlanma sabiti ve oluşturduğu elektron devinimi gibi değişik ölçümler birbirine bağlıdır. Ancak, sonuçlar biraraya getirildiğinde, sol elli bir zayıf kuvvetin, hepsinin sebebi olamayacağı gösterilebilir. Deneyler uzun zamandır sürdüğü halde, sonuçlar henüz kesinleşme-

di. Greene'nin çalışma grubu ve Chalk River'dakiler sağa devinime ilişkin olumlu veriler elde ettilerse de, bunlar yayımlanacak derecede ikna edici değildi.

Greene, nötronun yaşam süresine ilişkin veriler tek başına ele alındığında, istatistiksel hatalarla açıklanamayacak türden bir ipucu bulunabileceği görüşünde. Ancak, asıl sorun, bunun yalnızca deneysel bir keşif

olup olmadığı. Yoksa sağa devinimin varlığı yolunda ciddi kanıtlar mı elde ediliyor?

"Devinim yönü konusunda bir eşdeğerlik olmaması, temel parçacıkların standart modelinin bir parçası," diyen Greene, sözlerine şöyle devam ediyor: "Sağa ya da sola devinim teoriye sonradan eklenmiş; böyle bir kavram olmasını gerektiren temel bir neden yok. Hatta, kimse bundan hoşlanmıyor. Gerçekte, evrenin simetrik olduğunun bulunması, son derece önemli bir keşif olurdu; herhangi bir yöne devinim ise tamamen rastlantısal."

Jeffrey Winters  
Discover Kasım 1995  
Çeviri: Bezen Çetin