

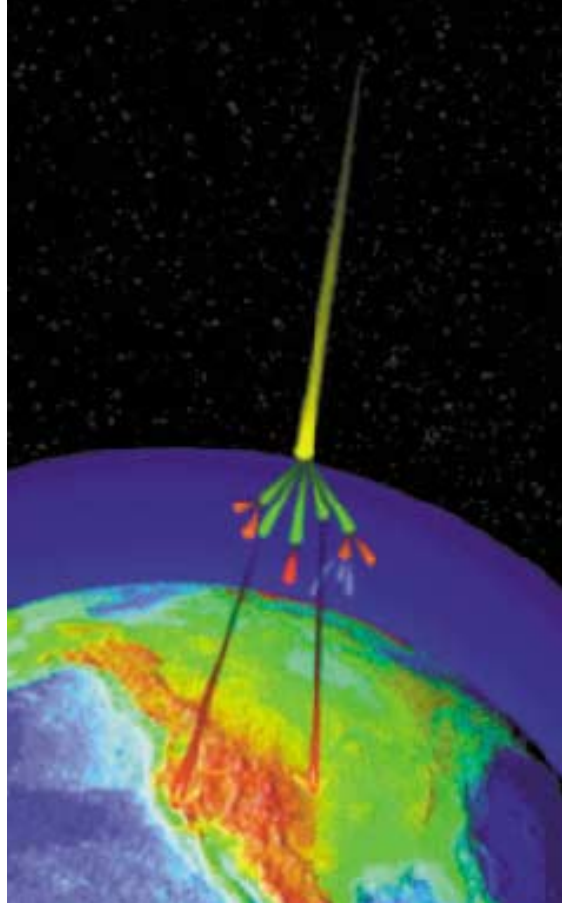


## Kozmik Işınlarda Yeni Fiziğin Kapısı mı?

Kozmik ışınlar, evrenin en hızlı parçacıklarından. Işığa yakın hızlarda yol alan, proton vb. gibi atomaltı parçacıklardan oluşan kozmik ışınların enerjisi, dünyanın en gelişkin parçacık hızlandırıcılarında erişilebilen enerjilerin bir milyar katı kadar. Ancak, bu parçacıklar gezegenimizin atmosferine çarpınca serbest kalan enerjinin bir kısmı esrarengiz biçimde ortadan kayboluyor. Bazı fizikçiler, kaybolan bu enerjinin minyatür karadeliklere, ya da kütleçekim kuvvetini taşıdığı düşünülen graviton adlı parçacıklara dönüşerek bildiklerimiz dışındaki boyutlara kaydığını düşünüyorlar. Kozmik ışınlar, atmosferimizdeki bir atoma çarptıklarında parçalanıp elektron ve müonlara dönüşürler. Müon, elektronun, 200 kat daha ağır olan bir akrabası. Müon daha sonra bir elektron ve bir nötrinoya dönüşür. Bu parçacıklar da atmosferdeki öteki çekirdeklerle çarpışırlar. Sonuçta, yüksek enerjili bir kozmik ışın atmosferde elektron, foton, müon ve nötrinolardan oluşan bir parçacık sağanağına yol açar. Bu ikincil parçacıkların enerjilerinin toplanmasıyla, kozmik ışının parçalanma öncesi enerji düzeyi hesaplanabiliyor. Eğer bu çarpışmaların enerjisinin bir bölümü foton, elektron ya da müon gibi, kozmik ışın dedektörlerinin saptayabileceği parçacıkların dışında bir enerji biçimine dönüşürse, gelen koz-

mik ışının hesaplanan enerjisi, gerçek enerjisinden daha düşük görünebilir.

NASA'nın Goddard Uzay Uçuş Merkezi'nden Demos Kazanas ile Selanik Üniversitesi Kuramsal Fizik Bölümü'nden Agyris Nicolaidis'e göre bu enerji açığı, kozmik ışınlar aracılığıyla yeni bir fiziğin ilk haberlerini iletiyor olabilir. İki araştırmacı, kozmik ışınların enerjisinin en üst basamaklara yükseldiğinde bu enerjilere sahip



parçacıkların sayısında neden ani bir düşüş gözlemlendiğini araştırmışlar. Yüksek enerjili kozmik ışınlar, görece düşük enerjideki akranlarından çok daha az sayıda saptanıyor. Enerji düzeyi 10 kat arttıkça, bu düzeydeki kozmik ışınların sayısı 60 kat azalıyor. Ancak enerji  $10^{15.5}$  eV düzeyini aşınca, saptanabilen kozmik ışınlar

daha da seyrekleşiyor. Enerji düzeyindeki her 10 katlık artışta gözlem sayısı 100 kat azalıyor.  $10^{15.5}$  eV üstündeki enerji düzeyindeki örneklerde görülen ani azalış, hızlandırıcılar da parçacık çarpışmalarının oluşturduğu 1 TeV'lik (trilyon elektronvolt) enerji eşliğinin üzerine karşılık geliyor. Bu eşğin üzeri de bazı kuramcılara göre atomaltı ilişkileri açıklayan Standart Model'in ötesinde yeni bir fiziğin başladığı alan. Kazanas ve Nicolaidis'e göre bu yalnızca bir rastlantı olamaz.

İki araştırmacı, daha güçlü kanıtlar olmadan, yeni fiziğin nasıl bir şey olabileceği konusunda kesin bir yargıda bulunmaktan kaçınıyorlar. Ancak, Standart Model'e olası bazı alternatifleri sıralıyorlar. Bunlar, fermiyon ve bozon denen farklı karakterdeki parçacıkları özdeşleştiren "süpersimetri", daha yüksek enerjilerde yeni bir şiddetli çekirdek kuvveti öngören "technicolor" ve hatta uzayın tanıdıklarımız dışında, gravitonlar aracılığıyla kütleçekim kuvvetini duyan fazladan boyutları olduğunu öne süren bir kuram. İki araştırmacının yüksek enerjili çarpışmalarda kaybolan enerjiyle ilgili kuramları, gelecek kuşak parçacık hızlandırıcılarında sınınanabilecek. Halen İsviçre'de Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı CERN'de 2006 yılında devreye girecek olan Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC), 1 TeV enerji düzeyinin üzerindeki fiziğin gözlenebileceği ilk hızlandırıcı olacak.

Bu arada son derece seyrek görülen ve yılda ancak birkaç bin tanesi saptanabilen  $10^{20}$  eV düzeyinin üzerindeki çok yüksek enerjili kozmik ışınları izlemek üzere OWL adlı bir uzay aracının fırlatılması öneriliyor.