

# CERN, Süpersimetri Kanıtı Bulmuş Olabileceği Görüşünde

Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı CERN'de görevli fizikçiler, atom altı düzeyde etkileşen doğa kuvvetlerini özdeşleştirmeyi amaçlayan süpersimetri kuramı için bir kanıt belirlemiş olabileceğini açıkladılar. Araştırmacıları bu düşünceye götüren, dört ayrı deneyde madde parçacıklarıyla, bunların ters elektrik yüklü karşılıkları olan "karşı madde" parçacıklarının çarpışmasıyla ortaya çıkan parçacık yağmurlarında gözlenen anormallikler. Ancak sapmaların son derece küçük olmaları nedeniyle fizikçiler ihtiyatı elden bırakmayıp, sonuçların dedektörlerdeki algılayıcılardaki bir titreşimden ya da açıklanabilir başka nedenlerden kaynaklanabileceğini de söylüyorlar. Ancak sonuçlar doğrulanırsa, çağdaş fiziğin üzerine oturduğu Standart Model'in sonuna gelecek. Bazı eksiklik ve tutarsızlıklarına karşın Standart Model, kuark, nötrino, elektron, tau, müon, gluon gibi daha fazla bölünemeyen tüm temel parçacıklar ve etkileşimleri için son derece başarılı bir matematiksel çerçeve oluşturuyor. Doğrulandığı takdirde deney sonuçları, Süpersimetri diye adlandırılan ve kuantum dünyasında etkileşen tüm doğa kuvvetlerini (elektromanyetik kuvvetle, zayıf ve şiddetli çekirdek kuvvetleri) çok yüksek enerji düzeylerinde özdeşleştirme iddiasında olan alternatif bir kuramı da destekleyecek. Aslında Steven Weinberg, Sheldon Glashow ve Abdus Salam daha önce, atom çekirdekleriyle çevrelerinde dolanan elektronları atom yapısı içinde bir arada tutan elektromanyetik kuvvetle, çekirdeklerin bozunmasına yol açan zayıf çekirdek kuvvetinin "elektrozayıf" adlı daha genel kapsamlı bir kuvvetin değişik görünümleri olduğunu kanıtlamıştı. Ancak atom çekirdeğini oluşturan, proton ve nötron gibi parçacıklarla, bunları oluşturan kuark gibi temel parçacıkların etkileşimini açıklayan şiddetli çekirdek kuvvetini bu birliğe katmak mümkün olmamıştı. Fizikçiler, ancak Büyük Patlama'dan sonraki saniye kesirlerinde var olabildiği sanılan bu "büyük birleşme" nin kuramsal olarak, Süpersimetri temelinde gerçekleştirilebileceğini düşünüyorlar. Bu büyük birleşme için, madde parçacıkları olan fermiyonlarla, kuvvet taşıyıcı parçacıklar olan bozonların özdeş-

leştirilmesi gerekiyor. Bu nedenle, süpersimetri kuramı, her fermiyon parçacık için, bozon nitelikli bir "süperikiz" öngörüyor. Örneğin, bir kuarkın süperikizi skuark (s-kuark), elektronunki, selektron, nötrinonunki nötralino vb. Ve tabii bozonlar için de fermiyon süperikizler gerekli: foton için fotino, gluon için gluino vb. Atom ve daha küçük boyutlardaki etkileşimleri açıklayan bu doğa kuvvetlerinin özdeşleştirilmesinden sonraki adım, kozmik boyutlarda etkileşen kütleçekimini de bu birleşmeye katarak, evrendeki tüm etkileşimler için geçerli, genel ve tek bir "Her Şeyin Kuramı" elde etmek. Süpersimetrik parçacıkların yanı sıra, tanıdığımız büyük ölçekli dört boyut (üç uzay ve bir zaman boyutu) dışında çok

Temel Parçacıklar			
Kurarklar	u Yukarı	c Tılsım	t Üst
	d Aşağı	s Garip	b Alt
Leptonlar	$\nu_e$ Elektron nötrinusu	$\nu_\mu$ Müon nötrinusu	$\nu_\tau$ Tau nötrinusu
	e Elektron	$\mu$ Müon	$\tau$ Tau
	Kuvvet Taşıyıcılar		
	$\gamma$ Foton		
g Gluon			
Z Z bozonu			
W W bozonu			

küçük ölçeklerde birbirlerinin üzerine kıvrılmış altı ek boyut öngören süpersimetric kuramı, işte bu nihai birleştirmeyi de gerçekleştirmek iddiasında.

CERN fizikçilerinin, yeraltında 27 km'lik bir halka olan "Büyük Elektron-Pozitron Çarpıştırıcısı" LEP'te gerçekleştirdikleri deneylerin amacı, her iki kuramın öngörülerini sınamak. Bu tünelde (-) elektrik yüklü elektronlarla bunların (+) yüklü karşıtları olan pozitronlar süperiletken mıknatıslarla karşı yönlerde neredeyse ışık hızına kadar hızlandırıldıktan sonra çarpıştırılıyor ve dev dedektörlerle çarpışma ürünleri inceleniyor. Özellikle gözledikleri, tau parçacık çiftleri içeren çarpışma ürünü parçacık yağmurları. Tau'nun da, tıpkı elektron, müon ve kuark gibi temel bir parçacık olduğu düşünülüyor.

Standard model, çarpışan bir elektronla pozitronun (antielektron) çarpışması sonunda tau parçacık çiftlerinin ortaya çıkabileceği farklı parçacık etkileşim zincirleri öngörüyor. Bu etkileşim

zincirlerine kanal da deniyor. Süpersimetri, tüm bu kanalları içermekle kalmıyor, ayrıca Standart Model'de bulunmayan süperikiz parçacıkların tepkimelerini de içeren başka kanallar da öngörüyor. Ayrıca her iki model de değişik enerjilerdeki çarpışmalarda hangi sayıda tau parçacığının ortaya çıkması gerektiği konusunda önerilerde bulunuyor, ama iki kuramın öngörülleri her zaman çakışmıyor. CERN fizikçilerinin üzerinde durdukları da işte bu farklar. Düşük enerjilerde LEP hızlandırıcısında ortaya çıkan tau parçacıklarının sayısı, Standart Model'in öngörülleriyle uyum içinde gerçekleşiyor. Ancak CERN mühendislerinin, hızlandırıcıdaki çarpışma enerjisi düzeylerini 189 milyar elektronvolta (189 GeV) yükselttikleri 1998 yılından bu yana, ortaya çıkan tau sayısında bir artış gözleniyor. Çarpışmalarda ortaya çıkan özel bir tau parçacık çiftinin sayısı 170'den 228'e fırlamış. Bu sayıya, süpersimetri kuramının öngörülleriyle örtüşüyor.

CERN araştırmacılarından Gerardo Ganis'e göre, her dört deneyi de etkileyecek sistematik bir hata olasılığı dışlanırsa, her deneyde salt istatistiksel bir oynama nedeniyle fazlalık çıkması olasılığı %5'i aşmıyor. Dört deney bir arada ele alındığındaysa bu olasılık %1'in bir kesiri kadar oluyor. Ama bu fizikçilerin kutlama için şampanya şişelerini açabilirler anlamına gelmiyor. Geçerli bir saptama için hata payının %0.001'in altına indirilmesi gerekiyor.

Eğer gerçekliği kanıtlanırsa, tau çiftlerindeki fazlalık, bu Standart Model devrinin kapanıp Süpersimetri çağının açılacağı anlamına geliyor. Ancak geçmişteki "süpersimetrik parça gözlemlerinde" olduğu gibi, bunun da veriler arttıkça ortadan kalkacak rastlantısal bir istatistik sapma olması da güçlü bir olasılık. Deneyler Eylül ayına kadar sürecek; ancak fizikçilere göre bu süre, konunun aydınlığa kavuşabilmesi için yeterli değil.

Ancak yeni deneyler ilk bulguları doğrularsa, Standart Model'in ipini çeken LEP olmayacak. Hızlandırıcı, yerini çok daha güçlü olan Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'na (LHC) bırakmak üzere sonbahardan itibaren sökülmeye başlanacak.

Science, 14 Temmuz 2000