

Tau Nötrinosu İçin Kanıt

Parçacık fiziği alanında dünyanın önde gelen kuruluşlarından olan Fermi Ulusal Laboratuvarı'nda görevli fizikçiler, Standard Model'in öngördüğü üçüncü nötrino türü olan tau nötrinosunun varlığı için ilk doğrudan kanıtı elde ettiklerini açıkladılar.

ABD'nin Illinois eyaletinde, Chicago kenti yakınlarındaki Batavia'da bulunan Fermilab'da Nu Tau (DONUT) Deneyini yürüten 54 Amerikalı, Japon, Koreli ve Yunanlı fizikçi adına açıklama yapan Byron Lundberg, bir tau nötrinosunun bir atom çekirdeğine çarparak onu tau leptonu adlı başka bir parçacığa dönüştürdüğü dört olgunun duyarlı dedektörlerce saptandığını belirtti. Lundberg, daha önce de tau nötrinosunun varlığı konusunda dolaylı işaretler görülmesine karşın, ilk kez böylesine güvenli bir kanıt elde edildiğini vurguladı. Sözcü,"sonunda tau nötrinosunun da doğanın yapıtaşlarından biri olduğu ve günümüzde geçerli parçacık etkileşimleri kuramına uygun olarak başka parçacıklarla tepkimeye girdiği konusunda doğrudan bir kanıtı kavuşmuş bulunuyoruz" dedi. Bölünemeyen temel parçacıklardan olan nötrinolar, elektrik yükü taşımadıklarından ve neredeyse sifıra yakın kütleleri nedeniyle başka parçacıklarla son derece ender etkileşen madde parçacıkları. Nötrino ailesinin öteki iki üyesi olan elektron nötrinosu ve müon nötrinosu, 1956 ve 1962 yıllarındaki de-



DONUT deneyinde kullanılan aygıt ve sözcü Lundberg (solda). Yüklü parçacıklar temizleyerek yüksüz nötrino demetini oluşturan mıknatıs (sağda)

neylerle ortaya çıkarılmışlardı. Bu iki nötrino türünün gözlenmesi ve üretilmesi, görece daha kolay. Ancak tau nötrinosunun bulunması için 30 yıl süresince bilgi ve teknoloji birikimi gerekti.

Nötrino ailesinin üçüncü ve son bireyinin ortaya çıkmasıyla sonuçlanan DONUT deneyi 1997 yılında gerçekleştirildi. Deneyde, yoğun bir nötrino demeti, aralarında çarpışmaları kaydeden duyarlı film tabakaları bulunan levhalardan oluşmuş bir metre kalınlığındaki bir demir hedefe yönlendirildi. Hedefte bir trilyon tau nötrinosundan yalnızca bir tanesi bir demir çekirdeğine çarparak, tau leptonu oluşturdu. Leptonun tartışılmaz kanıtı, film tabakası üzerinde bıraktığı bir milimetre uzunluğundaki iz. Fi-

zikçiler ancak üç yıl süren bir çalışma sonucu tau leptonunun ve bozunmasının izini belirleyebildiler. Tau leptonunun parmak izi, duyarlı film tabakası üzerinde bıraktığı bükülmüş bir iz. Bükülme, tau leptonunun ortaya çıktıktan hemen sonra bozduğuna işaret ediyor.

DONUT ekibi, deney sonuçlarını bu ay içinde Amerikan Fizik Derneğinin toplantısında dünyanın her yerinden gelen parçacık fizikçilerine resmen açıklayacak. Ancak tau nötrinosunun varlığını gösteren kanıt, nötrino fiziği konusundaki araştırmaların noktalanacağı anlamına gelmiyor. Fizikçileri meşgul eden konu, nötrinoların kütlelerinin olup olmadığı ve bu kütlelerin ne kadar olduğu konusunda çelişen görüşler. Son yıllarda en büyükleri Japonya'da bulunan yeraltı nötrino dedektörleriyle yürütülen deneylerde, nötrinoların birkaç elektronvolt düzeyinde bir kütleyle sahip oldukları ve nötrino türlerinin kolayca birbirlerine dönüşebildikleri yolunda işaretler ortaya çıkmıştı. Bunlardan yola çıkan bazı fizikçiler her üç nötrino türünün kütlelerinin birbirine yakın olması gerektiği görüşünü savunuyorlar. Nötrinoların kütleyle sahip oldukları kanıtlanırsa, bu evrenin biçimi ve geleceği konusundaki modelleri de etkileyecek. Çünkü bu durumda evrendeki toplam maddenin çok büyük kısmını oluşturduğu düşünülen karanlık maddenin bir bölümünün nötrinolardan oluştuğu anlaşılacak.

www.fnal.gov/pub/donut.html

