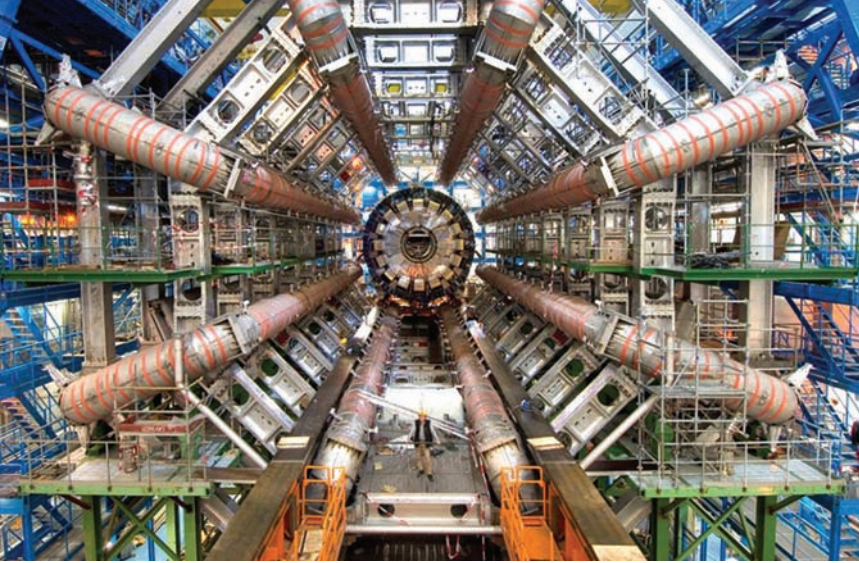


# CERN'DEN HABERLER

Bu satırları okuduğunuz sırada Cenevre'nin hemen dışında 27 km'lik halka tünelin mıknatısları superiletken sıvı helyumla mutlak sıfırın hemen üstünde 2 Kelvin dereceye kadar soğutulmuş olacak. Bir ay boyunca sürecektir olan bu süreçten sonra araştırmacılar bu halkanın içine zıt yönlerde gidecek çift proton demetleri koyacak. Bundan iki ay sonraysa bu iki proton demetini birbirine çarpıştırmak için itecekler ve dünyanın en güçlü parçacık hızlandırıcısı olan Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC - Large Hadron Collider) çalışmaya başlayacak.



Çarpıştırıcılar proton ve anti-protonları birbirine çarpıtılarak büyük patlamadan bu yana ortalıkta görünmeyen parçacıkların ortaya çıkmasını sağlıyorlar. Çarpıştırılan parçacıklar kısa bir zaman dilimi içinde patlayarak belirli kombinasyonlarda daha hafif ve kararlı akrabalarına dönüşüyorlar. Araştırmacılar da detektörlerde bu kararlı yapıları arıyorlar. Bu günlerde en çok peşinde olunanı Higgs bozonu. Aslında Higgs bozonunun ağırlığı bilinsydi onu bulmak kolay olurdu, ancak Standart Model bize Higgs bozonunun ağırlığı konusunda bir bilgi vermediği için araştırmacılar Higgs bozonunu başka ipuçlarından bulmaya çalışıyorlar. Fiziğe göre bir parçacığın taşıdığı enerji miktarı ünlü  $E=mc^2$  bağıntısı gereği, o parçacığın kütlesiyle ilişkili-

dir. Bu bize aynı zamanda parçacık çarpışması için gerekli olan enerji miktarını da verir. Eldeki bilgilerden Higgs bozonunun kütlesinin 140 ve 160 GeV (milyar (giga) elektron volt) arasında bulunduğu tahmin ediliyor. Bir GeV, aynı zamanda durgun haldeki bir protonun kütle-enerji miktarı.

Aslında Higgs bozonunu bulmak için Illinois ABD'de bulunan Fermi



National Accelerator laboratuvarında başka bir koldan Tevatron adlı çarpıştırıcıda deneyler yapılmıştı. Bu deneylerde üst kuark bulunmuş ve Higgs'le etkileşim halinde olduğu düşünülen başka parçacıklara da ulaşılmıştı. Higgs bozonunu bulmak için yapılacak olan ATLAS deneyi için de bir çalışma programı yapıldı. Mart ayında son halini alan bu programa uymaya çalışan araştırmacılar LHC'yi ilk önce 10 TeV'a (10 Trilyon Elektron Volt) ayarlayacaklar, yani tasarlanmış olduğu 14 TeV'nin altında çalıştıracaklar. Bunlar Tevatron hızlandırıcısının 10-14 katıdır. Tevatron hızlandırıcısı da halen evrende kütleinin kaynağını oluşturan Higgs bozonunu aramayı sürdürüyor.

Bu arada, ATLAS'ta işlere yoğun bir biçimde devam ediliyor; öncelikle yapılan çalışma programına uyulup uyulamayacağı merakla bekleniyor. Çünkü geçen yıl bir aksilik olmuş ve LHC'nin dairesel bir şekilde protonları ışık hızına yakın hızlarda çevirebilen süperiletken mıknatısları sorun çıkarmıştı.

## Parçacığın Babası CERN'de

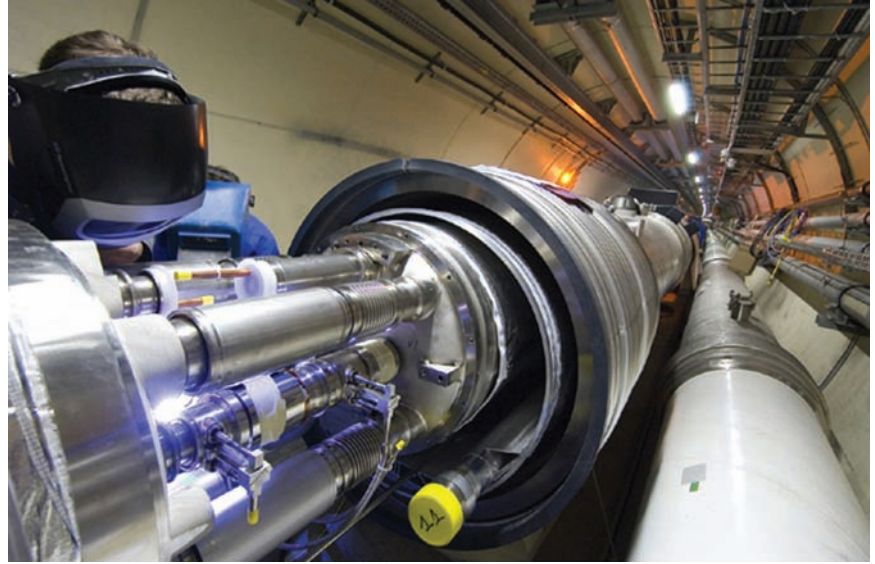
Deneylere başlamadan önce kapılarını son kez açık tutan CERN'deki dünyanın en büyük hızlandırıcısı LHC'yi Nisan ayında 50.000 kişi ziyaret etti. Bu ziyaretçilerden bir tanesi çok özeldi. Higgs bozonunu bulmak

için yapılacak olan deneyinin başlamasından önce aslında çarpıştırıcı içinde bir Higgs gözlemlendi. Ancak bu Higgs, bozonunu ortaya atan ve ismini veren Peter Higgs'den başkası değildi.

78 yaşındaki profesörün LHC'ye olan ilk ziyaretinin ardından yapılan basın toplantısında Higgs "Tarayıcının büyüklüğü baş döndürücü - fotoğraflarda görülenden çok daha etkileyici." dedi. Higgs ayrıca, dünyadan farklı ülkelerin bu projeye katılmasının ve farklı yerlerde üretilen parçaların bir araya getirilmesinin etkileyici bir başarı olduğuna değindi. Higgs, bozonun ve mekanizmasının nasıl işlediği konusunda katkıları bulunan iki bilim adamı Robert Brout ve Francois Englert'i de anmadan geçmiyor. Bu üçlü, işleyen mekanizmayı açıklığa kavuşturdukları için şimdiden pek çok prestijli ödülü kazandılar.

Önerdiği bir parçacığı bulmak için inşa edilen LHC Higgs'i büyülemiş. 1960'lerde Higgs mekanizmasını önerdiğinde, kuramının ilk başta kuşkuyla karşılandığını hatırlıyor ve şöyle ekliyor: "Çalışmalarına ilk başladığımda bu konu aslında çok da revaçta değildi, Avrupa kıtası S-matriksi kuramı üzerine yoğunlaşmıştı"... 1960 yılında parçacığı kuramsal olarak bulduğunda, makalesini yayınlanması için Physics Letters adlı dergiye göndermiş, ancak o zamanlar CERN'de görevli olan derginin editörü makaleyi reddetmiş. O zamanlar S-matriksi üzerine çalışan oda arkadaşı, Higgs makalesinin son halini yayınladıktan sonra CERN'i ziyaret etmiş. Higgs'in yaptığı çalışmaların Avrupa'da kuşkuyla karşılanmasının nedeninin konunun parçacık fiziğiyle ilgili olup olmadığının anlaşılmadığı konusunda onu uyarılmış. Higgs de bunun üzerine kuramını, parçacık hızlandırıcılarda bulunabileceğini gösteren mekanizmayla birlikte anlatmış ve ardından makalesi Physical Review Letters adlı dergide yayınlanmış.

Günümüzde artık Higgs'in kuramına katılan bilim adamlarının sayısı hiç de o günlerdeki kadar az değil. Higgs, maddenin molekül, atom ya da kuark gibi en küçük parçacıklarına ayrıldığında kütlelenin neden yok olduğunu açıklamak için çalışmalarına başlamış. Büyük Patlama sırasında maddenin ağırlıksız olduğunu ve patlamadan hemen sonra kütleye sahip olduğunu ile-



ri sürmüştü. Buna da bir alanın neden olduğunu ve parçacıklar bu alan içerisinden geçerken alanın onları ağırlaştırdığını söylemişti. Higgs alanı olarak adlandırılan görünmez alanın büyük patlamanın ardından ilk milisaniyelerde ortaya çıktığı düşünülüyor. Bu alan olmasaydı maddenin uzayda serbestçe dolaşacağını ve yıldız ya da gezegenlerin oluşamayacağını iddia etmişti.

Higgs LHC'nin bozonu gelecek yılın Mayıs ayında, yani 80 yaşına girdiğinde bulacağına inanıyor: "%90 oranında bulunur" diyor ve bunu 80. yaş gününde alabileceği en iyi armağan olarak görüyor.

LHC'de büyük patlama sonrasında ki durum ve koşullar yaratılarak, Higgs bozonunun peşine düşülecek. Ancak milyarlarca çarpışmanın sonuçları her ne kadar çok gelişmiş bilgisayarlar tarafından analiz edilse de, her şeyin çok hızlı gerçekleştiği bu süreçte Higgs bozonu, elde edilen veriler arasına saklanmış olabileceği ve bu bilgilerin incelenmesinin de biraz daha zaman alabileceği de düşünülüyor.

"Keşif makinesi" olarak nitelendirilen LHC'den elde edilen bilgiler ışığında çeşitli varsayımların geçerli olup olmadığı görülecek. Ortaya çıkan bilgi-

ler, varolan kuramların kanıtlanması yanında yepyeni ufuklar da açacak. Öngörülen zaman çizelgesine göre program aşağıdaki gibi bir seyir izleyecek:

2009

Süpersimetrisinin bir başka hali, bilinen parçacıkları iki katına çıktığı standart modelin daha gelişmiş hali.

2010 -2011

Higgs bozonu, standart modelin son parçası.

2012

Uzay-zamanın farklı boyutları. (Biri çok model bulunmaktadır bizim bildiğimiz olanaklı olanlardan yalnızca biridir)

2014

"Kompozit olma hali" ya da proton ile nötronları oluşturan ve bölünmez olduğu düşünülen kuarkların içinde diğer parçacıkların bulunması.

Bu noktadan sonra LHC, "super" LHC şeklinde geliştirilir

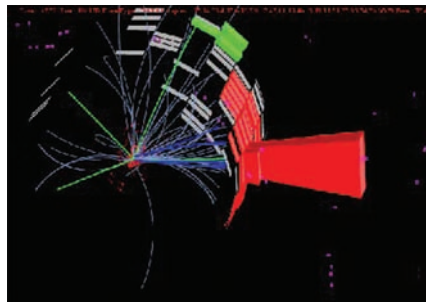
2017

Süpersimetrisinin daha yüksek enerjili biçimleri

2019

Bildiğimiz dördün dışında (elektromanyetizma, zayıf ve şiddetli çekirdek kuvvetleri ile kütleçekim kuvveti) başka yeni kuvvetler.

Özgür Tek



Kaynaklar

<http://www.sciam.com/article.cfm?id=key-scientist-sure-god-pa>  
<http://science-community.sciam.com/blog-entry/Sciam-Observations/Higgs-Boson-Looks-Like/580000673>  
<http://science-community.sciam.com/blog-entry/Sciam-Observations/Timeline-Large-Hadron-Collider-2008/570000607>  
[http://www.nytimes.com/2008/04/15/science/15risk.html?\\_r=1&scp=2&sq=cern&st=nyt&oref=slogin](http://www.nytimes.com/2008/04/15/science/15risk.html?_r=1&scp=2&sq=cern&st=nyt&oref=slogin)  
ATLAS e-News