

# Büyük Hadron Çarpıştırıcısının Vaat Ettikleri

Geçen senenin başından beri CERN'ün Genel Müdürü olan Profesör Heuer ile CERN, Büyük Hadron Çarpıştırıcısı, karadelikler, olası gelecek senaryoları üzerine sohbet ettik.



Profesör Dr. Rolf-Dieter Heuer 1948 Almanya doğumlu. Stuttgart Üniversitesi'nde fizik eğitimi aldıktan sonra doktora çalışması için Heidelberg Üniversitesi'nden Profesör Joachim Heintze ile Hamburg'daki elektron-pozitron hızlandırıcısında (DESY) çalıştı. Çekici kuark ve bu kuarkın karşı parçacığından meydana gelen Psi parçacığı üzerine yaptığı doktora tezinden sonra yine DESY'deki PETRA-JADE deneyinde bulundu. CERN'deki OPAL deneyindeki çalışmalarının ardından dört sene bu deneyin sözcülüğünü yaptı. Hamburg Üniversitesi'nin profesörlük teklifi üzerine 1998'de Almanya'ya geri dönen Heuer 2004-2009 yılları arasında aynı zamanda DESY'nin Araştırma Müdürü'ydü.

Bilim ve Teknik (B.T.): Bu kadar büyük bir bilimsel kurumun başında olmanın en büyük zorluğu üzerine konuşarak başlasak sohbetimize.

Rolf-Dieter Heuer (R.H.): Tabii. En büyük zorluk insanları idare etmek, herkesi dengede tutmak. Her türlü yönetimde geçerli olan genel problemler yani. Bunun yanında bütçe ve laboratuvarın geleceğini güvence altında tutmak.

B.T.: Bütün bu problemlerle uğraşırken izlediğiniz bir numaralı yönetim stratejisi nedir?

R.H.: Çalışanlarla konuşmak, onlardan gelen fikir ve tekliflere açık olmak, fakat aynı zamanda karar verebilmek.

B.T.: Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nı eşsiz yapan nedir?

R.H.: Üzerinde araştırma yaptığımız cisim küçüldükçe kullandığımız mikroskobun gücü artmalı. Büyüteçten mikroskoba, ondan elektron mikroskobuna ve derken parçacık hızlandırıcılara varıyoruz. Biz burada dünyanın en büyük mikroskobuna sahibiz. Mikrokozmozun daha derinlerine baktıkça, mikro ölçekteki parçacıklara ve onlar arasındaki kuvvetlere indikçe de Büyük Patlama'ya yaklaşıyoruz. Atomaltı parçacıkları yüksek enerjilerde inceledikçe evrenin başlangıcındaki ilk dakikalara gidiyoruz. Bu yüzden büyüleyici bir araştırma alanı burası. Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın evrenin başlangıcına bütüncül bir bakış açısı ile bakmamızı sağlamasını umuyoruz.

B.T.: Toplumun CERN'e olan büyük merakı ve ilgisi kısmen Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nda oluşabilecek bir karadelikten geliyor. Karadelik dış uzayla bağdaştırılan bir kavram olmasına rağmen Büyük Hadron Çarpıştırıcısı tam burada, Dünya üzerinde. Bu ikilemi nasıl açıklarsınız?

R.H.: Evet, problem karadeliklerden bahsedince genellikle uzaydaki karadeliklerin kast edilmesinden kaynaklanıyor. Karadelik bir yıldız kalıntısı: Büyük kütleli bir yıldızın çok küçük bir hacme sıkıştırılmış hali. Tabii kütle yoğunluğu çok yüksek. O kadar yüksek ki çekim kuvveti her şeyinkinden fazla ve bu çekim etkisi ile yakın çevresindeki her şeyi içine çekiyor. Unutmayın ki kütlesi çok çok yüksek. Bu karadelik tarifi, makrokozmozdaki karadelik tarifi. Mikrokozmoza gelince, burada mini bir karadelikten bahsediyoruz. Model aynı karadelik modeli, ama bu karadelik atomaltı bir parçacık gibi, değişik özellikleri var. Parçacıklar gibi bozunuyor. Yaratıldıktan hemen sonra bozunuyor. Başka kütleleri çekip de daha fazla kütle kazanacak kadar yaşayamadan bozu-

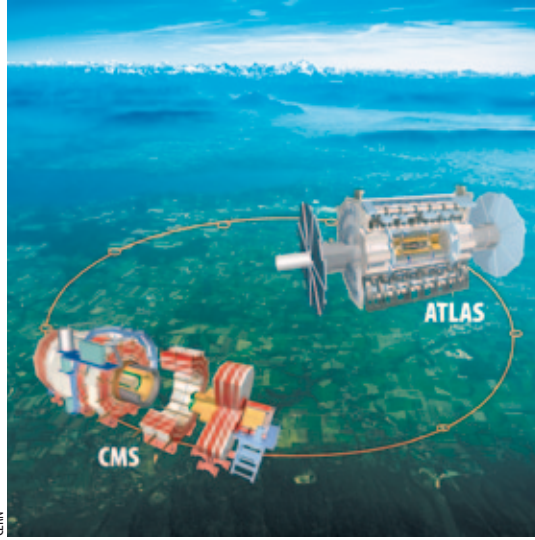
nuyor. Makro ve mini karadelikler tamamen farklı cisimler. Maalesef aynı ad ile adlandırılıyorlar. Mini karadelikler oluşturabilecek miyiz? Bilmiyorum. Üç uzay boyutunda mı yaşıyoruz yoksa daha çok uzay boyutunun olduğu bir yerde miyiz? Mini karadelikler ancak ve ancak üçten fazla uzay boyutu varsa oluşabilir. Bunu olasılıklar dışında tutmuyorum.

B.T.: Hızlandırıcıda her iş yolunda gitse de belli aralıklarla gerçekleşen, planlanmış kapatma süreçleri var. Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın çalışmadığı bu dönemlerde toplum genelde "Çalışmıyor, yine problem var herhalde" diye düşünmeye eğilimli. Planlanmış kapatma süreçlerinden biraz bahseder misiniz?

R.H.: Çalışma hayatında bir yılın yorgunluğunu atmak ve toparlanmak için bir kaç hafta dinlenmeye ihtiyaç duyuyoruz, değil mi? Hızlandırıcılar için de bu geçerli. Dünya'nın her yerindeki parçacık hızlandırıcılar yılın belli bir bölümünde, 7-8 ay gibi bir süre çalışır, geriye kalan 4-5 ay çalışmaz. Bu normal bir süreç. Bakım yapmak, bazı testleri gerçekleştirmek, de-



ğiştirilmesi gereken parçalar varsa değiştirmek, kullanılan malzemeleri temizlemek gibi işlemler bu süreçte yapılıyor. Avrupadaki hızlandırıcılar ilkbahar, yaz ve sonbaharda çalışır durumda iken kışın çalışmaz. Elektrik masrafı kışın daha fazla olduğu için. Amerika'da ise aynı sebepten hızlandırıcılar yaz aylarında durdurulur, mümkün merteye kış aylarında çalışmaları istenir. Büyük Hadron Çarpıştırıcısı için farklı bir durum daha var. Süperiletken bir makine. Süperiletkenlik için uzaydan daha soğuk bir sıcaklık gerekiyor. Büyük Hadron Çarpıştırıcısı mıknatıslarının mutlak sıfırın 1,9 derece üstünde,  $-271\text{ }^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta olduğu durumda çalışıyor. Makinenin bakımından önce makineyi normal sıcaklığa kadar ısıtmanız gerekiyor. Sonrasında çalıştırmak için tekrar  $-271\text{ }^{\circ}\text{C}$  dereceye soğutmak. Sadece ısıtıp soğutmak iki ay alıyor. Bu durumda yedi ay çalıştır, beş ay kapa, yedi ay çalıştır beş ay kapa uygun değil. Bunun yerine iki yıl çalıştırıp bir yıl kapamak daha etkili. Sonuçta aynı süre, ama daha iyi bir dağılım. Önümüzdeki iki yıl boyunca makinenin en yüksek enerji değerinde çalışması için makineyi hazır hale getirmeyi planlıyoruz.



B.T.: Yani 2012'ye kadar 14 Trilyon elektron Volt'ta (TeV) çarpışma olmayacak?

R.H.: Evet.

B.T.: Peki Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın 2012'ye kadar 14 TeV yerine 7 TeV'de çalışması Higgs avcılarını etkilemeyecek mi?

R.H.: 7 TeV'lik çarpışmalar, halihazırda, Amerika'daki rakibimiz Tevatron hızlandırıcısından 3,5 kat yüksek enerjili. Bu ise bir yıl içerisinde, rakiplerimizde olmayan, yeni keşiflere açık bir pencere demek. Tabii ki 14 TeV daha geniş bir pencere sunuyor. Önümüzde iki seçenek var. Ya dünyanın dört bir yanındaki bilim adamlarına, özellikle doktora öğrenci-

lerine, şimdi 7 TeV'lik bol miktardaki veriyi ulaştırarak ya da bir süre daha bekleyip makineyi 14 TeV'lik enerjiye hazır hale getirmek ve sonra veriyi sunmak. Eğer elinizde yeni bir araba varsa, yeni bir serinin tek arabası olsun bu, hiç test edilmemiş bir araba, ne yaparsınız? Arabanıza ilk binişte gaz pedalına sonuna kadar basıp en son hıza hemen çıkar mısınız?

B.T.: Tabii ki hayır.

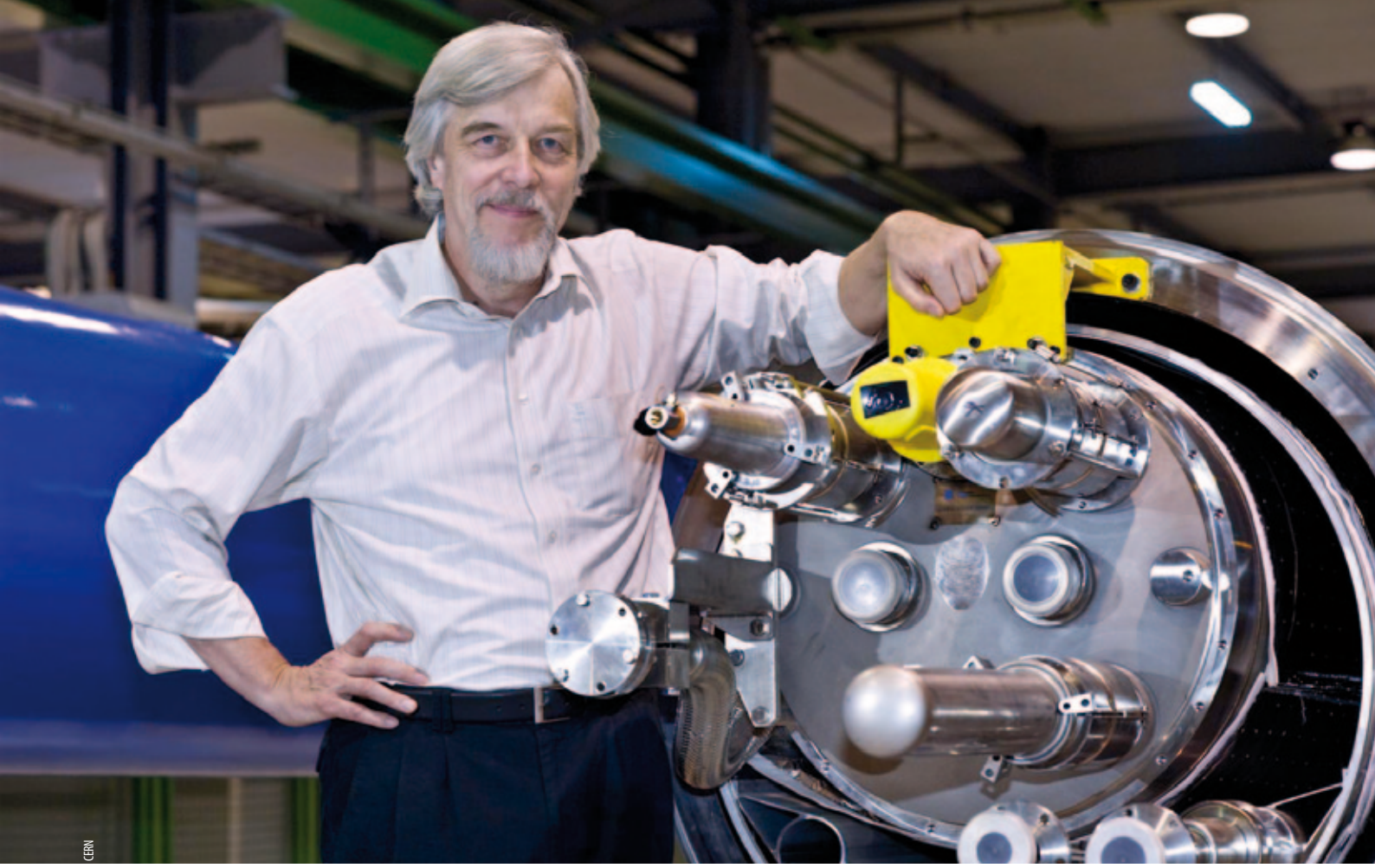
R.H.: Tamam, biz de öyle yapıyoruz. Önce 7 TeV sonra 14 TeV.

B.T.: Biri çok iyimser biri kötümser iki senaryodan bahsedelim biraz. İyimser olan senaryoda her şey beklenen ve ümit edilen şekilde geliyor. Büyük Hadron Çarpıştırıcısı önce Standart Model'i doğruluyor, derken Higgs gözleniyor, sonra veya daha önce süpersimetrik parçacıklar gözleniyor vs.

R.H.: Büyüleyici olur.

B.T.: Evet. Ama kötümser senaryoda bunların hiçbirini gerçekleşmiyor. Her bir senaryo parçacık fiziğinin ve parçacık hızlandırıcıların geleceğini nasıl şekillendirir?

R.H.: İlk senaryo için iş kolay. Çünkü bir sürü keşif var. Yapmanız gereken bu sonuçlara yeni bir makine ile bakmak, ama farklı bir açıdan. Astronomideki gibi. Bir teleskop bakıyor, diğeri de bakıyor sonra tüm teleskoplardan gelen verileri birleştirip resmin tümüne ulaşmaya çalışıyorsunuz. Bizim durumumuzda iki çeşit parçacık hızlandırıcı var: Protonları çarpıştırdığımız Hadron çarpıştırıcıları ve elektron ve pozitronları çarpıştırdığımız DESY ve CERN'deki LEP gibi çarpıştırıcılar. Ancak ve ancak bu iki tür hızlandırıcının sonuçlarını birleştirerek şimdi sahip olduğumuz bilgiye ulaşabildik. Birçok meslektaşım bir sonraki hızlandırıcının elektron-pozitron hızlandırıcısı olması gerektiği fikrinde. Hangi enerjide olmalı sorusunun cevabına gelince bu şimdiki deneylerimizin yapacağı keşiflere bağlı. Bu senaryo kolay. İkinci senaryo çok daha zor. Öncelikle şuna karar vermelisiniz: Hiçbir şey bulamadığınızı ne zaman anlayacaksınız? Bir şey buldum demek hiçbir şey bulamadım demekten daha kolaydır. İkinci senaryoda metodunuz yanlış olabilir, verinin istatistiği yetersiz olabilir vs. Bir şey bulamamızın birçok sebebi olabilir. Bu yüzden ikinci senaryonun gerçekleşeceğini sanmıyorum, er geç bir şeyler bulacağız. Higgs'i bulmasak da biliyoruz ki başka bir şey bulmalıyız. Temel bir parçacık, Higgs'e benzer başka bir parçacık. Çünkü Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın enerji aralığında böyle bir şey gerçekleşmediğini biliyoruz. Aksi takdirde temel parçacıklar kütle kazanamıyor. En iyi mekanizma Higgs. Higgs'i bulamazsak başka bir parçacık bu işi üstüne almalı. Biz de o parçacığı bul-



CERN

malıyız. Yani ikinci senaryo sonuçta ilk senaryo gibi sonlanır, ama çok daha fazla zaman alır.

B.T.: Peki çok zaman alması durumunda sizce kimin işin daha zor olur? Teorik parçacık fizikçilerinin mi, deneycilerin mi?

R.H.: (Gülüyor) Güzel soru. Bence teorikçilerin. Çünkü deneycilerin hangi doğrultuda düşünmeleri gerektiğini söyleyecek kılavuzlara ihtiyaçları var. Kılavuz olmadan önünüzde çok geniş bir yelpaze, bir sürü değişik fikir var. Deneyciler ilk bulguyu ortaya koyar koymaz teorikçiler direktif verebilir, yeni bir model sunabilirler.

B.T.: Geleceğin elektron pozitron hızlandırıcısına gelince, bunun CERN sınırları içerisinde mi olmasını istersiniz?

R.H.: Tabii ki. CERN'ün bu konuya büyük bir ilgisi var. CERN uluslararası bir laboratuvar, birçok ulustan katılımcıları var. Bu deneyimlerinin yanı sıra idari ve hukuki yeterliliği var. Cevap, kesinlikle evet!

B.T.: CERN bilim adamlarının bulguları belli bir noktada Newton'un mekaniği ya da Einstein'ın görelilik kuramı kadar büyük bir etki yapabilir mi?

R.H.: Bu cevaplama zor bir soru. Belli bir noktada, evet. Ben bunun er geç olacağına ikna olmuş durumdayım. Ama muhtemelen o günleri göremem. Bulgular dünyayı etkileyecek. Seksen sene önce anti madde öngörüldü. Şimdi anti madde hastanelerde Pozitron Emisyon Tomografisinde (PET) kullanılıyor. Pozitron bir anti madde. Öngörüldüğü o zamanlarda bir gün hastanelerde kullanılacağını kim hayal edebilirdi? Benzer şeyler CERN'deki bulgularla da olabilir. Şimdi internet adreslerinde kullandığımız www yirmi sene önce CERN'de bulundu biliyorsunuz. Bence bütün dünyayı etkiledik, ama gelecekteki etkilerini önceden kestirmek zor.

B.T.: Zamanınız ve net açıklamalarınız için çok teşekkür ederiz.

R.H.: Rica ederim. Bu arada bizim bir kitapçığımız var, karikatür tarzında hazırlanmış. Türkçeye de çevrildi. Adı... Hımm... Perjeiiklearuinin Dunyeesü

B.T.: Nasıl? Evet... Parçacıkların Dünyası! Hatırlattığınız için teşekkürler.