

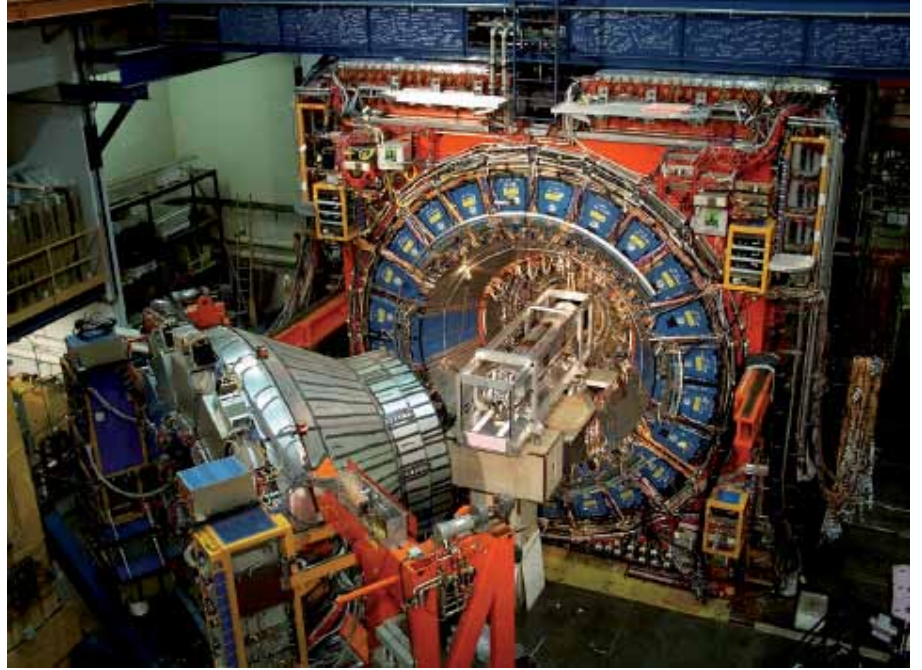
# Tevatron'da ne gözlendi? Ya fiziği değiştirecek bir keşif ya da yanlış alarm

Zeynep Ünal

**D**eneysel verilerle kuramsal beklentilerin karşılaştırıldığı tüm bilimsel araştırmalarda zaman zaman bu yaşanır: Verilerle beklentiler uyuşmaz. Hatanın nerede olduğunu bulmak için geçirilen uykusuz gecelerin ardından hata bulunur ve bir oh çekilir ya da hiçbir yerde hata bulunamaz. Veriler ve beklentiler arasındaki uyumsuzluğun bir türlü ortadan kalkmaması bir keşfin kapıda olduğunun habercisidir.

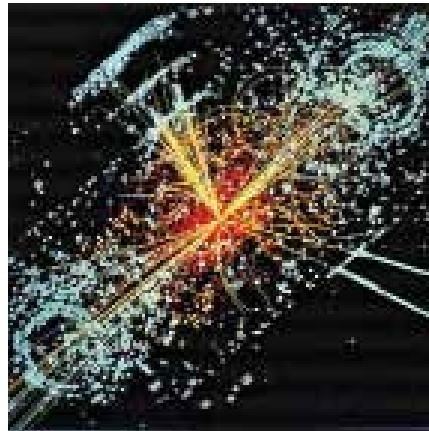
Geçtiğimiz ay Şikago'nun batısındaki Fermilab Tevatron hızlandırıcısındaki CDF deneyinden verilerle kuramsal beklentinin uyuşmadığı bir gözlem duyuruldu. Bu hızlandırıcıyı CERN'deki Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın biraz daha küçüğü olarak düşünebilirsiniz. Tevatron Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'ndan iki temel farkla ayrılıyor. Birincisi burada sadece protonlar yerine protonlar ile karşı-protonlar çarpıştırılıyor. İkincisi çarpışma enerjisi daha düşük.

Proton ve karşı-proton demetlerinin kafa kafaya çarpıştırıldığı noktalara yerleştirilen dedektörlerde çarpışma sonrasında ortaya çıkan yeni atomaltı parçacıkların enerji, hız gibi bilgileri elektrik sinyallerine dönüştürülüyor. Sonrasında bu sinyallerin analizi yapılıyor. Bahsettiğimiz duyuru doğadaki 4 temel kuvvetten biri olan zayıf kuvvetin taşıyıcı parçacıkları W ve Z bozonlarıyla ilgili. Analizde çarpışma sonrasında iki W bozonunun (WW) ya da bir W, bir Z bozonunun (WZ) olduğu çarpışma olayları inceleniyor. W bozonlarından birinin leptona ve nötrinoya, diğer bozonun iki kuarka bozduğu olaylar seçiliyor. Bu çarpışma olaylarının meydana gelme sıklığının iki kuarka bozunan bozonun kütlelerine göre dağılımı çizilip kuramsal beklentiyle karşılaştırıldığında, belli bir kütle aralığında uyumsuzluk gözleniyor. Grafik kuramın öngördüğünden daha faz-



la parçacığın oluştuğunu gösteriyor. Bu analiz çok karmaşık olmasa da, beklenen sonucu yorumlamak kolay değil. Özellikle eğer sonuç doğruysa, parçacık fiziğinin standard modelinde öngörülmeden başka bir bozonun varlığına işaret ediyor demektir. Bunun CERN'deki deneylerde gözlenmesi hedeflenen Higgs bozonu olamayacağı belirtiliyor. Çünkü bu kütle aralığındaki bir Higgs parçacığı iki hafif kuarka bozunmuyor. O zaman doğada bilmediğimiz 5. bir kuvvet mi var ve gözlenen şey de bu kuvvetin taşıyıcı bozonu mu?

Tabii böyle bir uyumsuzluk, detektördeki elektronik imzası WW/WZ olaylarına benzeyen diğer çarpışma olaylarının yanlış modellenmiş olması, bazı olayların göz ardı edilmiş olması, simülasyon ve veri arasında önceden bilinen farkların yanlış hesaplanmış olması gibi sistematik hatalardan da kaynaklanıyor olabilir. Ancak aynı



modellerin ve sistematik hata hesaplarının diğer CDF analizlerinde de kullanılıyor olması ve sorun çıkarmaması bu ihtimali azaltıyor. Yine bu gibi deneylerde bir sonuç duyurulmadan önce deneyde çalışan tüm fizikçilerin onayının alınması zorunlu ve CDF deneyindeki fizikçi sayısı yaklaşık 700. Bu da, araştırmacıların sonuçtan pek de şüphe etmediği izlenimi veriyor.

Diğer yandan böylesi uyumsuzluklar, analiz daha fazla veri kullanılarak tekrarlandığında ortadan kaybolabiliyor. Şimdi CDF deneyinin de planı daha çok veri kullanarak analizi tekrarlamak. Ayrıca veri ile beklenti arasındaki uyumsuzluk çok da büyük olmadığı için, CDF deneyi elde ettiği sonucu keşif olarak değil sadece bir gözlem olarak duyurdu. Ayrıca bütçesi ABD Enerji Bakanlığı tarafından belirlenen Fermi Laboratuvarı geçtiğimiz aylarda Tevatron hızlandırıcısı deneylerinin 2011 yılının sonlarına doğru durdurulacağını açıklamıştı. Tam da deneylerin durdurulmasına yakın bir zamanda böyle heyecandırıcı sonuçların açıklanması, kafalarda soru işaretlerine neden oluyor.

Sonuç olarak, Tevatron hızlandırıcısındaki diğer deney olan D0 ve CERN'deki Büyük Hadron Çarpıştırıcısı deneyleri de veri ile kuramsal beklenti arasındaki farkı tespit ederse ve daha fazla Tevatron verisiyle bu fark ortadan kaybolmaz aksine daha da belirginleşirse, fiziğin kitabı baştan yazılacak. Yoksa bu analiz zaman içinde unutulup gidecek.