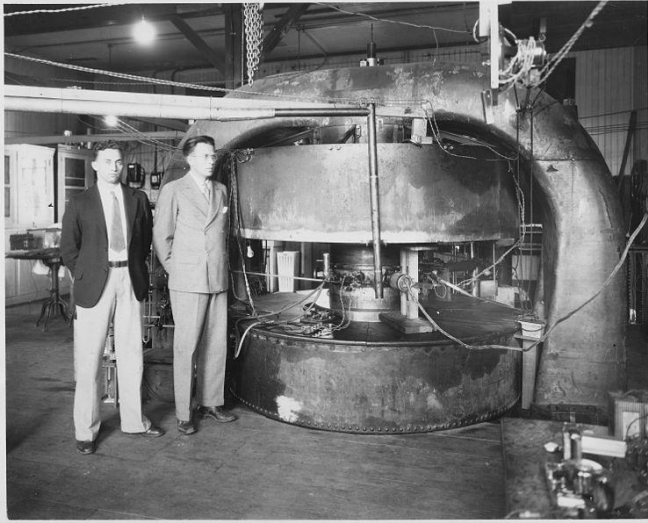


ERNEST LAWRENCE: PARÇACIK ÇARPIŞTIRICISININ ATASI

İsviçre'deki CERN adlı araştırma merkezinde 1998-2008 yılları arasında inşa edilen Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (BHÇ) sayesinde maddelere kütle kazandıran Higgs bozonunun varlığı kanıtlandı. P. Higgs'in 1964'te varlığını önerdiği Higgs bozonunun izine 2012'ye kadar rastlanamadı. CERN'de dünyanın en büyük ve en güçlü parçacık çarpıştırıcısı olan BHÇ ile 103 ülkeden toplam 9 bin araştırmacı birlikte çalışarak Higgs bozonunun var olduğunu gösteren bulguları elde etmeyi başardı. Parçacık çarpıştırıcısı olmadan bu önemli buluşu yapmak mümkün olmayacaktı. Parçacık çarpıştırıcısı, özel olarak tasarlanmış dairesel bir parçacık hızlandırıcısıdır. Parçacık hızlandırıcıları; iyonlaşmış atom ve atom altı parçacıkları, elektrostatik veya elektromanyetik olarak ışık hızına yakın düzeyde hızlandırabilir. Parçacıklar, istenilen hıza ulaştıklarında çıkış penceresinden hedefteki malzemeye yönlendirilir. CERN'deki gibi dairesel parçacık çarpıştırıcısında ise birbirine zıt yönde hareket eden iki ayrı parçacık huzmesi vardır. Birbirlerine çarpmadan hızlandırılan iyonlaşmış parçacık huzmeleri istenilen hıza ulaştınca, karşı karşıya getirilerek çarpıştırılır. O bölgedeki algılayıcılardan elde edilen veriler, çarpışan parçacıkların oluşturduğu yeni parçacıkların yapısının incelenmesini sağlar. Dairesel parçacık hızlandırıcısının ilk örneği E. Lawrence'ın 1929'da icat ettiği siklotron adlı cihazdır.



Lawrence (sağda) ve bir siklotronu (1932)

İlk cihaz avuç içi kadardı

CERN'deki BHÇ'nin çapı yaklaşık 10 kilometredir, onun atası olan ilk siklotron ise avuç içi kadardı. E. Lawrence, siklotron adlı dairesel parçacık hızlandırıcısını 1929'da California Üniversitesi-Berkeley Fizik Bölümü'nde icat etti. Nobel Fizik Ödülü'nü 1939'da kazanan Lawrence, bu çalışmaya nasıl başladığını ödül töreninde anlatmıştı. Lawrence, bir akşam kütüphanedeki dergileri okurken havası

boşaltılmış bir borunun içinde iyonlaşmış parçacıkların hızlandırılışını anlatan makaleyi görür. Makale, Almanca olduğu için tam anlayamaz ama cihazın çiziminden çalışma prensibini kavrar. Bir borunun içine, her etapta boyu biraz daha uzun olan silindir şeklinde elektrotlar yerleştirilmiştir. İyonlaşmış parçacıklar, bu elektrotların içinden geçerken hızları biraz daha artmaktadır. İyonları çok yüksek hızlara çıkarmak için borunun boyunun metrelerce uzun olacağını hesaplayan Lawrence, laboratuvarlara sığmayacağı için o cihazı yapmak istemez. Aynı prensibi kullanarak dairesel bir hızlandırıcı yapmaya karar verir. İçi boş iki adet metal yarım silindir (D şeklinde) yapıp metal bir kaba yerleştirir. Yarım silindirlerin arasını biraz açık bırakıp kabın havasını boşaltır. Vakum altındaki iki yarım silindiri, bir mıknatısın iki kutbu arasına koyar. Yarım silindirlerin içinde hareket eden iyonlaşmış parçacıkların düz bir çizgide değil, mıknatısın etkisiyle bükülerek spiral şeklinde bir yol izleyeceğini bilmektedir. Yarım silindirlerden biri artı iken diğerrinin eksi yüklü olmasını sağlar. Yükleri sürekli değiştirerek parçacıkları hızlandırmayı başarır. Lawrence, çaplarını giderek büyüttüğü çok sayıda dairesel parçacık hızlandırıcısı yapar ve parçacıkların hızını ışık hızına yaklaştırır. Günümüzde parçacık hızlandırıcılarının sayısı 30 bini aştı. Bu hızlandırıcıların %44'ü kanser tedavisinde radyoterapi amaçlı, %41'i sanayide metallerin yüzey özelliklerini iyileştirmek amacıyla (iyon implantasyonu) kullanılır. Diğerleri ise endüstriyel üretim ve bilimsel araştırma amaçlıdır.

Prof. Dr. Ural Akbulut
ODTÜ Kimya Bölümü