

Tarihte bugün

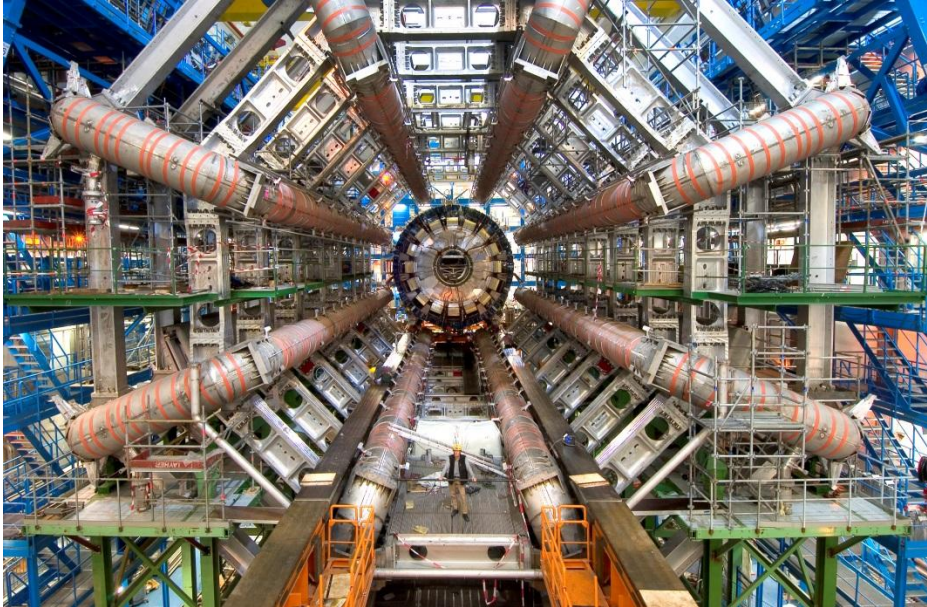
13 Aralık 1972: ABD’li astronotlar E. Cernan ve H. Schmitt Ay’da yürüyen son insanlar oldu

HIGGS BOZONU 1964’TE REDDEDİLDİ, 2013’TE NOBEL GETİRDİ

Higgs, en önemli buluşlardan birisi olan, Higgs Bozonu parçacığının fikir babasıdır. Bu konudaki makalesi 1964’te reddedilen Higgs, 2013’te Nobel aldı.

Atomun Yapısını Anlamak 2000 Yıl Aldı

İlk kez M.Ö. 400’lerde, Democritus, bir maddeyi ikiye bölsek sonra tekrar bölsek bir an gelir ki daha fazla bölemeyiz demişti. Bu bölünemeyen parçacığa atom adını verdi. Dalton 1803’te, maddelerin elementlerden oluştuğunu ve her elementin atomunun diğer elementlerden farklı olduğunu açıkladı. Ancak atomların bölünemeyeceğini sanıyordu. J. J. Thomson 1896’da, havası boşaltılmış bir cam tüpün içindeki elektrotlara yüksek voltaj uyguladı. Katottan çıkan ışınların, atom ve moleküllerden daha küçük parçacıklar olduğunu kanıtladı. Eksi yüklü olan bu parçacıklara elektron denildi. E. Rutherford 1911’de, atomların artı yüklü bir çekirdeği olduğunu buldu. Çekirdekteki artı yüklü protonları da 1919’da keşfetti. Rutherford’un öğrencisi J. Chadwick 1932’de, çekirdekte bir de yüksüz nötronlar olduğunu buldu. C. Anderson 1932’de, elektronla aynı kütleye sahip ama artı yüklü bir parçacık keşfetti. Bu parçacığa pozitron (anti elektron) denildi. O. Hahn 1939’da, uranyum atomlarını nötronlarla bombardıman edince, uranyum atomunun bölündüğünü keşfetti.



2013’te Higgs bozonunun varlığının kanıtlandığı Atlas detektörü ve bir teknisyen (dairenin altında)

Proton, Nötron, Elektron ve Pozitronun Başka Parçacıklar da Keşfedildi

Atomun bölünebildiği keşfedilince, atomlarla parçacıkları çarpıştırarak başka parçacıkları araştırma dönemi başladı. Elektron gibi eksi yük taşıyan ama kütlesi elektrondan büyük olan Muon (veya Müon) adlı parçacık 1937’de keşfedildi. Protonla aynı kütleye sahip ama eksi yüklü olan anti protonun varlığı, 1955’te yapılan deneyle kanıtlandı. Nötrinoların varlığı 1956’da ABD’de kanıtlandı. Nötrinolar, yüksüz ve kütleleri çok küçük olduğu için maddelerin içinden ışık hızına yakın bir hızla geçerler ve maddeyle etkileşmezler. Güneşten dünyaya saniyede santimetre kareye 65 milyar nötrino ulaşır ve zarar vermeden vücudumuzdan geçip giderler. Proton ve nötronların içinde “kuark” denilen 3 küçük parçacık olduğu 1968’de ABD’de kanıtlandı. Parçacık fiziğinde yeni buluşlar için genellikle, elektron veya proton gibi parçacıklar hızlandırılıp birbiriyle çarpıştırılır. Bazen yeni parçacığın kendisi bazen de onun bozunma ürünleri gözlenir. Bu teknik, görme engelli bir kişinin çubukla çevresini algılamasına benzer. Çevreyi algılamak için gözle görmek gerekmez.



Peter Higgs, adını taşıyan bozonun bulunmasını sağlayan Büyük Hadron Çarpıştırıcısını inceliyor

İlk Yıllarda, Maddeye Kütle Kazandıran Bozonun Varlığına İnanan Azdı

Temel parçacıkların sayısı 1950’lerden itibaren arttı. Sayı arttıkça bunları izleyip kavramak zorlaştı. Fizikçiler, 1960’larda parçacık fiziğinin Standart Model’ini önerip parçacıkları ve kuvvetleri grupladı. Eksik parçacıklar bulundukça, model daha fazla kabul gördü. Varlığı kanıtlanmış 61 temel parçacık var. Bu parçacıkların bulunması sayesinde, evrenin oluşmaya başladığı anlarda var olan parçacıklar ve bağlayıcı kuvvetler anlaşılmaya başlandı. Mıknatısın demiri ve artı yüklü objelerin de eksi yüklüleri çekmesi elektromanyetik kuvvetle ilgilidir. Güneşin dünyayı çekmesi veya elmanın ağaçtan düşmesi de yer çekimi yani

gravitasyon ile ilgili bir kuvvettir. Standart Model’de elektromanyetik kuvvetle ilgili parçacıklar bulunduğu halde, bazı parçacıkların kütle kazanmasını sağlayan bir parçacık veya alan yoktu. P. Higgs 1964’te maddelere kütle (halk dilinde ağırlık) kazandıran bir parçacık ve alan olması gerektiğini öne sürdü. Aynı yıl Higgs’ten bağımsız olarak, başka fizikçiler de buna paralel bir görüş açıkladı. Higgs’in bu konuda yazdığı bilimsel makale, Physics Letters dergisi tarafından “yazdıklarınızın fizik bilimiyle ilgisi yok” denilerek reddedildi. Tanınmış fizikçi W. Heisenberg, Higgs’e “delikanlı sen fiziğin temel prensiplerini bilmiyorsun” demişti. Standart Model, temel parçacıkları ve temel alanları bütünleştiren bir model oldu. Çoğu eksik parçanın varlığı kanıtlandı ama maddeye kütle kazandıran Higgs bozonunun izi yoktu. Tanınmış fizikçi S. Hawking, “Higgs bozonu yok ki bulunsun” diyerek 100 dolarlık iddiaya girdi.



Peter Higgs (sağdaki), Nobel Ödülü’nü paylaştığı Francois Englert ile bir toplantıda

Higgs’e Kadro Verilmedi, Azarlandı, Makalesi Reddedildi Ama Haklı Çıktı
İngiliz bilim adamı Peter Higgs, King's College London’un Fizik Bölümü’nden moleküler fizik alanındaki doktorasını 1954’te aldı. Ancak üniversite ona akademisyen kadrosu vermeyi reddetti. O da, Edinburgh Üniversitesi’nde araştırmacı olarak iş buldu. Higgs, bir hafta sonu tatilinden eve döndüğü akşam, maddenin kütle kazanması için izlediği mekanizmayı kafasında şekillendirdi. Günümüzde onun bu modeli, Higgs mekanizması olarak anılıyor. Evrenin ilk oluştuğu anda tüm parçacıklar enerji formundaydı ve kütleleri yoktu. Bu nedenle, parçacıklar ışık hızıyla ilerliyor ve birbirleriyle etkileşip maddeleri oluşturamıyordu. Higgs’e göre, zamanla evrenin her yerine dağılmış Higgs bozonları ve çevrelerinde Higgs alanı oluştu. Parçacıkların bazıları, Higgs alanından geçerken Higgs alanıyla etkileşip kütle kazandı. Kütle kazanan parçacıklar, çeşitli aşamalardan geçerek zamanla maddeleri oluşturdu. Birbirine yakın olan maddeler, kütle çekimi nedeniyle bir araya geldi. Madde miktarı

arttıkça çekim kuvveti arttı ve küçük boyuttaki maddeler büyüklere eklenince evrendeki yıldız ve gezegenler ortaya çıktı. Higgs bozonu olmasaydı bugün yıldızlar, gezegenler ve bizler olmayacaktık. Çünkü kütsesiz maddeler, kütle çekimi olmadığı için bir araya gelmeyecekti ve evrende dolaşıp duracaktı. CERN’de (Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi) 103 ülkeden 608 üniversiteye mensup araştırmacılar ve CERN personelinden oluşan toplam 9 bin kişi, Higgs bozonunun varlığını 2013’te kanıtladı. Bilim dünyası 50 yıldır aradığı Higgs bozonunu bulmayı başardı. CERN’de bu buluşun yapıldığı ATLAS ve CMS detektörlerinde çalışanlar arasında, Türkiye’den de çok sayıda bilim insanı vardı

P. Higgs ve F. Englert, 2013 yılı Nobel Fizik Ödülü’nü Higgs mekanizmasını 1964’te önerdikleri için aldı. Biz de evrenin oluşumunu biraz daha iyi anladık.

Prof. Dr. Ural Akbulut
ODTÜ Kimya Bölümü