



En Yoğun Madde

Evrenimizdeki galaksiler arasında ne kadar çok boşluk var, oysa Dünya diye adlandırdığımız gezegenimizin her noktası maddeye kaplanmış durumda. Aynı gözlemi, vücudumuzdaki atom çekirdeklerinden birinin üstünde yaşayan küçük cin, onu çevreleyen madde için yapabilir! Ne de olsa bir atomun çok küçük bir kısmı maddeyle dolu, gerisini boşluk olarak adlandırıyoruz. LHC'nin hızlandırdığı parçacıklar sayesinde bu boşluğu da doldurup en yoğun maddeleri inceleme şansını yakalayacağız.

Parçacık fiziği, yalnızca yeni parçacıkların keşfiyle değil, hali hazırda keşfedilmiş olanların davranışlarıyla da ilgilenir. Parçacıkların davranışlarından kasıt, birbirleriyle etkileşimleri ve bunun sonucunda ortaya çıkan değişimlerdir.

Newton'dan bu yana, etkileşim kavramını algılama biçimimiz oldukça değişti. İlerleyen teknolojinin eşliğinde giderek daha küçük boyutlarda gözlemlere kapıların açılması, parçacıkların doğasını açıklayan farklı yaklaşımlar icat etme mecburiyetini doğurdu.

Bugün varlığından haberdar olduğumuz dört çeşit temel etkileşim var: Kütle çekim kuvveti, elektromanyetik kuvvet, "zayıf" kuvvet ve "güçlü" kuvvet. Bu kuvvetlerden ilk ikisini günlük hayatımızda tecrübe ederken, diğer ikisini yalnızca atomaltı etkileşimlerde görüyoruz. Yazımızda bu kuvvetlerden güçlü kuvvet üzerinde duracağız. Elektromanyetik kuvvetse, çok iyi bildiğimiz ve yaşantımızda en büyük rol oynayan kuvvet olduğundan karşılaştırma noktamız olacak.

Elektromanyetik kuvveti hem büyük (makro) boyutlarda (bulutlar oluşurken, organlarımız işlerken, fotoğrafçılar sanatlarını icra ederken veya fotoğraf makinelerinin pilini şarj ederken) hem de çok küçük (mikro) boyutlarda (elektronlar atomun etrafında dolaşırken, birbirleriyle çarpışırken, ışık

yaratıldığında veya soğurulduğunda) çok iyi anlayıp açıklayabiliyoruz. Ancak, "güçlü" kuvvet hakkında çok az şey biliyoruz. Bunun bir sebebi, güçlü kuvvetin yalnızca çekirdek altı etkileşimlerde kendini göstermesi. Başka bir sebep ise, bugün bu kuvvetin kuramını kurmuş olsak bile, bu kuramın pratik hesaplar yapmaya pek izin vermeyen karmaşık bir yapıya sahip olması. Yapabildiğimiz hesaplar, ancak belli koşullarda geçerliliğe sahip ve o koşullar altında bile yalnızca yaklaşık sonuçlar veriyor. Bu durumda, güçlü kuvvet hakkında daha fazla şey öğrenmek deneysel fizikçilere düşüyor.

Güçlü kuvveti bu denli özel kılan nedir? Elektromanyetizmadan en büyük farkı, iki kutuplu tek bir çeşit yük yerine üç farklı yükten oluşması ve buna bağlı olarak ileten taşıyıcı parçacık gluonun, elektromanyetizmanın nötr taşıyıcı parçacığı fotonun aksine, yüklü olmasıdır. Bu farklılığın yarattığı en ilginç sonuç, iki kuark birbirinden uzaklaştıkça artan çekim gücüdür. İki kuarkın arasındaki uzaklık ne kadar artarsa, aralarına o kadar çok gluon girebilir; bunun sonucunda da toplamda sistemin çekimi artmış olur. Kuarklardan biri öbüründen kaçmak istedikçe çekim gücünün artması sonucunda daha çok çekilir ve hiçbir zaman serbest kalamaz.