

QUARK'IN İZİNDE



Atomun iç dünyasına daha da derinlemesine inen nükleer fizikçiler gittikçe daha fazla akıl kurcalayan bir ufak parçacıklar grubu bulmuşlardır. Bunlar, bilinen nötron, proton ve elektronların yanında şimdi de lambda, pion, kaon, sigma gibi egzotik isimler taşıyan düzinelerle yeni ve garip maddelerle uğraşmaktadırlar. Beş yıl önce bu atomaltı karışıklığa bir yön vermek için, şimdi ikisi de Caltech'de (Kalifornia Teknoloji Enstitüsü) olan fizikçiler, Murray Gell-Mann ve George Zweig, birbirlerinden ayrı olarak, diğer parçacıkları meydana getirebilecek elemental (en basit) parçacıklar düşünülmüşlerdi. Gell-Mann, quark (kuark) olarak isimlendirdiği parçacıkların sadece teorik araçlar olduğunu ve kendi denklemleri dışında belki de hiç var olmadıkları hususunda ısrar etti. Diğer fizikçiler quarkı ciddiye aldılar ve o zamandan beri avına çıkmış durumdalar.

Eylül ayında, ilk kez, avcılarının hedeflerine yaklaştıklarına dair delil ele geçti. Enternasyonal Temel ve Danel Fizik Birliği'nin Budapeşte'deki bir konferansında Avustralyalı bir bilim adamı quarkı bulduğuna «% 99 emin» olduğunu açıkladı. Elli yaşındaki Britanya doğumlu Fizikçi Charles McCusker, kendi araştırmacı grubunun, görünüşe göre, bu farkıra varılması çok güç olan parçacığa uzaydan gelen kozmik ışınların parçaladığı oksijen ve nitrojen yığıntıları arasında raslandığını bildirdi.

Daha evvel bazı ilim adamları kozmik ışınları bu iş için çok iyi bir silâh olarak tavsiye etmişlerdi. Bu çok hızlı madde parçacıkları bir atomik parçacığa isabet ettiğinde, müthiş enerjileri sayesinde insan yapısı hızlandırıcıların yapmadığını yapmaktadır. Atomik parçacığı, kendini meydana getirer quarklara ayırmak. Meselâ, 200 milyar elektron-voltluk bir parçacık (1 elektron-volt, elektronun bir voltluk potansiyel farkında uğradığı ivmeden dolayı sağladığı enerjidir) teorik olarak bir protonu meydana getiren üç quarkı ayırmağa yeterli olabilir. Bu enerjiyi sağlayabilecek bir makina, Amerikan Atom Enerjisi Komisyonu Illinois eyaletindeki hızlandırıcıyı tamamlayana kadar hizmette olmayacaktır.

Bu kadar beklemek istemeyen McCusker grubu, Sydney Üniversitesinin fizik bölümünde bir quark tuzağı hazırladılar. Geiger sayaçları kozmik sağanak

olduğunu gösterdiği zaman, içinden geçen yüklü veya iyonlaşmış parçacıkların çizdiği yolu yoğunlaşmış su damlacıkları ile gösteren Wilson bulut haznesini harekete geçirdiler. Fizikçilere göre, eğer kozmik ışınlarla bir atmosfer atomunun çarpışmasından ortaya çıkan quark bu hazneye girdiği takdirde çok karakteristik bir iz bırakacaktır.

Bu grup bir sene içinde 60000 izin fotoğrafını çekti. Birçoklarında bilinen parçacıklar göze çarpıyordu. Fakat bazı izlerde diğerlerinin yarısı kadar su damlacığı görüldü. Bu gözlem quarkların bir özelliğine tipatip uyuyordu. Yükleri elektron yükünün (1.6×10^{-19} kulon) tamsayı katları olan diğer parçacıkların aksine quarkların bu yükün üçte bir veya ikisi kadar yük taşımaları gerekiyordu. McCusker mantiken şu sonuca vardı. Bulut haznesi izlerinin **Bilim ve Teknik Dergisi**

deki damlacık sayısı bu izleri meydana getiren parçacığın yükünün karesiyle doğru orantılıydı. Şu halde, quarkın yükü $2/3$ ise, damlacık sayısı $(2/3)^2 = 4/9$ olmalıydı. Bu da McCusker'in quark tuzağındaki takriben beş izde gördüğü kadardı.

Tabii ki, birçok fizikçiler quarkın mevcudiyetini kabulmeden önce daha inandırıcı deliller istemekteler; hattâ McCusker bile deneyinin en son söz olmadığı şeklinde bir açık kapı bırakmaktadır. Böyle de olsa, bu keşif daha şimdiden nükleer fizikçiler arasında hararetili tartışmalara yol açmıştır. Columbia Üniversitesi Fizikçilerinden Leon Lederman'a göre: «Bunlar hakikaten quarksa, asrımızın en önemli keşiflerinden biri olacaktır.»

1969 NOBEL FİZİK ÖDÜLÜ

Onbeş yaşındaki Yale Üniversitesi öğrencisi arkeoloji tahsil etmek istiyor, fakat babası mühendisliğin ilerisi için daha çok ümit veren bir meslek olduğunu söylüyordu. «Mühendisliğe tahammülüm yoktu», diyor Profesör Murray Gell-Mann, «onun için

en yakın olan fizikte karar kıldım.» Bu mutlu bir karardı. Geçen Ekim ayında, atomun temel özellikleri üzerine yaptığı çalışmalarından dolayı, 40 yaşında olan Gell-Mann'a 1969 Nobel Fizik ödülü verildi.

Gell-Mann'ın henüz teorik fizikçi olduğu 1950'lerde birçok garip ve kısa ömürlü parçacıkların bulunması, bir zamanlar düzenli olan atom-altı fiziği dünyasını, ilim adamlarının «hayvanat bahçesi» şeklinde adlandırdıkları bir hale getirmişti. Bu karışıklığa bir çare bulmak için Gell-Mann 24 yaşındayken Gariplik Teorisini ortaya attı. Yeni parçacıklardan her birine bozunma hızlarına göre bir «garip-

lik» numarası verdi. Onun bu analizi parçacıklar arasında yeni ve mantıklı bir ilişki ortaya koydu ve bunların nasıl interaksiyona girdiğini gösterdi.

Gell-Mann ve İsrailli fizikçi Yuval Ne'eman «gariplik»ten «seksizsel yol» denen yeni bir teoriye geçtiler. Bu teori parçacıkları sekiz veya onluk gruplara ayırıyordu. Gruplardaki bazı açıklıkları kapatmak için Gell-Mann henüz hiç raslanmamış parçacıklar ortaya attı. Teori, profesörün evvelce tasvir ettiği «omega-eksi» parçacığının 1964'te bulunmasıyla kuvvetle doğrulandı.

Time'dan

Çeviren: Nejat Düzgünes

KIRILMA VE KIRINIM

Işığın bir dalga hareketi olarak kabul edebiliriz ve böylece normal güneş ışığı değişik dalga boylarının birleşmesinden meydana gelir. Aynı dalga boylarındaki ışık göz bebezimizde (retina) ayrı etkiler yapar ve işte, renk duyumuz da bu şekilde meydana gelir. Gözle görülebilen ışığın içinde en uzun dalga boyuna sahip olanı kırmızı ışıktır, sonra turuncu, sarı, yeşil, mavi ve nihayet en kısa dalga boyuna sahip olan mor gelir.

Havadan cama, suya veya herhangi saydam bir maddeye geçen ışık yavaşlar. Bir ışık kdameti sağ taraftan yaptığı açıyla bir cam parçasına yaklaştığı takdirde cama önce temas eden demetin sağ tarafı daha çabuk yavaşlar. Bir an için sol kenar eski hızıyla devam ederken sağ kenar yavaşladığından sonuç, demetin cama girdiği zaman yön değiştirmesi olur. Bu "kırılma olayı" dir.

Aynı şey, eğer bir sıra asker asfalt yoldan dar bir açı yaparak, sürülmüş bir tarlaya doğru giderse de olur. Sıranın tarlaya yakın olan kenarındaki askerler oraya daha önce varacaklarından daha önce yavaşlarlar ve belli bir gayret sarfedilmediği takdirde sıra, tarlaya girerken yön değiştirir.

Tarlanın yavaşlatma nedeni askerlerin yumuşak topraktan ayaklarını çekerken karşılaştıkları güçlüktür. Bir kere serbest kalan bacak, havada, asfalt yolda olduğu gibi daha çabuk hareket eder. Bu demektir ki belli bir mesafede, yerle daha az temas eden uzun bacaklı bir asker uzun adımları yüzünden kısa bacaklı birinden daha az yavaşlar. Yani uzun bacaklı askerlerden meydana gelen bir sıra yönünü, kısa bacaklı askerlerden meydana gelen bir sıradan daha az değiştirir.

İşte uzun dalga boyuna sahip kırmızı ışık da bu bakımdan uzun bacaklı askere benzer. Gözle gö-

rülebilen diğer bütün ışıklardan daha az yavaşlar ve bu yüzden de en az kırılır. Mor ışık ise tabii en fazla kırılır.

Kırınım olayı ise tamamen ayrı bir prensibe bağlıdır. Dalga kendi dalga boyundan daha büyük olmayan engellerin etrafından rahatça geçebilir. Engel büyüdükçe dalganın bunu netrafında dolaşması da zorlaşır.

İşığın dalga boyları o denli küçüktür ki (aşığı yukarı $(5 \times 10 - 5 \text{ cm})$ bildiğimiz engellerden geçerken farkedilir derecede eğilmez fakat onları düz bir doğru ile geçip keskin gölgeler meydana getirir. (Işık dalgalarından tamamen başka bir karakter taşıyan ses dalgaları çok daha uzundurlar. Bu yüzden bir köşenin ötesinde olanı duyabiliriz fakat göremeyiz - hiç olmazsa bazı aynalar kullanmadan.)

Bir kırınım çiziltili tablosu geride saydam bir yüzeye karşı çok sayıda ince birbirine paralel çizgilerden meydana gelmiştir. Bu çizgiler o denli incedirler ki saydam bölgeden geçen en küçük dalga boyuna sahip ışık bile biraz bunların etrafından kayar. İşte buna kırınım denir.

Ayrıca görüldüğü gibi ışığın dalga boyu büyüdükçe çizgilerin meydana getirdiği engel küçülecek ve ışığın bunların etrafında yetiyeceği yer genişleyecektir. Uzun dalga boyu olan kırmızı ışık çizgilerin etrafına daha yayılır ve en fazla kırınımına da uğrar. Mor ışık ise tabii en az kırınımına uğrar.

Kırılma prizmasıyla kırınım tablosunun her ikisi de bir "gök kuşağı" veya spektrum meydana getirirler. Bir spektrum diğerinin tersidir. Işığın ilk geldiği yönden başlayarak dışarı doğru sayarsak kırılma spektrumu: kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mordur. Kırınım spektrumu ise: mor, mavi, yeşil, sarı, turuncu ve kırmızıdır.