

BİLİM TARİHİNDEN NOTLAR

Prof. Dr. Hüseyin Gazi Topdemir

[Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi,
Felsefe Bölümü, Bilim Tarihi Anabilim Dalı



Parçacık Fiziğindeki Gelişmeler

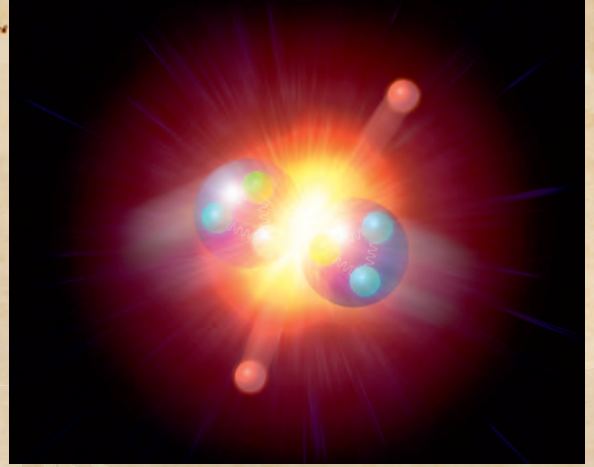
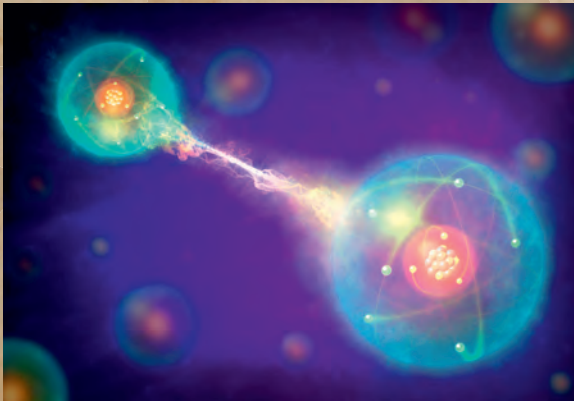
Atomos veya Bölünemez Üzerine

Bölünemez diye adlandırılan atom hakkındaki araştırmaların tarihi çok eskilere uzanmakla birlikte konuya ilişkin görüşlerin detaylı anlatımının ilk kez Antik Yunan döneminde Demokritos (MÖ 460-370) tarafından geliştirildiği bilinmektedir. Hocası Leukippos'un (MÖ 5) etkisi de göz önüne alındığında, Demokritos'un konu hakkında görüş belirten ilk kimse olup olmadığı kesin olmasa da sonraki dönemler üzerinde büyük etki bıraktığı açıktır. Antik Yunan bilim etkinliğinin esasını fenomenlerde

görülen değişimler ve bunların nedensel açıklaması oluşturmaktaydı. Bu esas, dönemin bir diğer düşünürü olan Parmenides'in (MÖ 515-450) "değişim yoktur" iddiasıyla kesintiye uğradı.

Değişim yoksa neyi açıklayacaksınız? Böylece doğa bilimi veya doğa felsefesi çalışmaları durakladı. Demokritos, doğa olaylarına rasyonel açıklama getirmeye yönelik girişimlerin trajik sonu olarak değerlendirilen bu sorunu çözmek istedi. İşte, Parmenides'in görüşlerini analiz etmekle başladı. Gerçekte değişim apaçık ortada olduğuna göre, Parmenides'in değişimi yok saymaktaki amacı ne olabilir diye sordu. Akabinde değişimin var olduğunu ve bir yanılısama olmadığını göstermesi gerektiğine karar verdi. Çünkü Parmenides'in yanılısama olarak küçümsediği değişim, aslında fiziksel bir gerçeklikti. Dolayısıyla "değişim yoktur" iddiasıyla "değişimin apaçık gerçekliğini" uzlaştıracak bir yol bulmak durumunda olduğunu kavradı.

Yeşil bir yaprağın sararıp kahverengiye dönüp, ardından kararıp dalından düşmesine ve bu düşmeye değişimin eşlik etmesine karşın, kalıcı şekilde yaprağa her durumda yaprak denildiği ortadaydı. O zaman değişimi reddetmenin nedeni ne olabilirdi? Demokritos bunun nedeninin değişimin ilk anda kolayca anlaşılabilmesi olduğunu düşündü ve bu zorluğun örneğin, yer değiştirme, yani basit hareket için de geçerli olup olmadığını sorguladı. Ulaştığı sonuç şaşırtıcı yalınlıktaydı: Görünürdeki tüm değişimler nihayetinde bir yer değiştirmeden yani hareketten ibarettir. Peki, neyin hareketidir bu? Her biri kendi içinde değişmez ve bölünmez (atom) olan bir dizi varlığın! Peki, bunların hareketi için neye gerek vardır? Boşluğa. Öyleyse değişim, özünde değişmez, şekil ve boyutları farklı ve sayıca sonsuz olan atomların boşlukta birleşerek veya dağılarak konum değiştirmesinden başka bir şey değildir. Öyleyse nesnelerde algılanan çeşitlilik, atomların boyut ve şekil farklılıklarından ama asıl onların ebedi ve değişmez özellikleri olan sürekli hareket halinde olmaları nedeniyle konum değiştirmelerinden kaynaklanmaktadır.



Parçacık Fiziği

Atom hakkındaki bu görüşler, geçen sayılarda anlattığımız biçimde, modern dönem bilim insanlarının hayalleri zorlayacak gelişmelere dönüştürüldü. Yapılan araştırmalar, aynı zamanda yeni bir bilim dalının, parçacık fiziğinin doğmasını sağladı. Bu yeni araştırma dalı kısa sürede en yoğun çalışılan alanlardan biri oldu. Parçası yok anlamında bölünemez diye adlandırılmış olan atomun parçalanmasıyla çok küçüklerden oluşan bir dünyanın kapıları aralandı. Evrenin yapıtaşlarını veya temel parçalarını bulmaya derinden bağlanmış bilim insanları, deneysel çalışmalarla atomu oluşturan parçacıkları keşfetmeyi başardıkça, aralanan kapı ardına kadar açıldı. Açıldıkça ışıktan elektrige, manyetizmadan kütle çekimine, oradan yüksek enerji fiziğine kadar sayısız fenomenden oluşan büyük

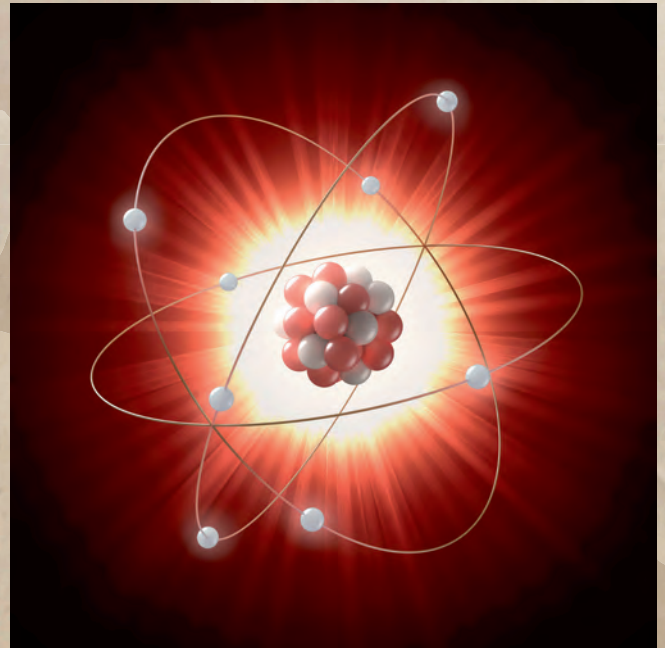
bir evrenin gizleri teker teker çözülmeye başlandı. Bu sadece bilimin değil, bütün entelektüel etkinliklerin hem mahiyetinin hem de sınırlarının yeniden belirlenmesine yol açtı. Yirminci yüzyılın başlarında etkinlik kazanan bilim tarihinin, bilim felsefesinin ve özellikle de analitik felsefenin doğuşunda ve gelişmesinde deneysel bilimin bu somut başarıları başat etkindir.

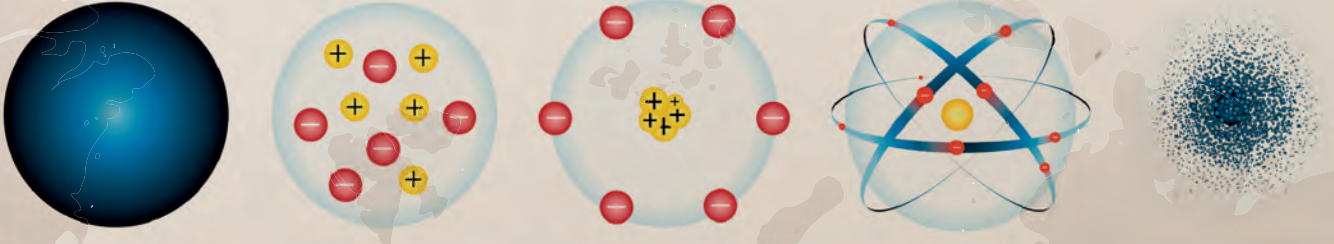
Bilimin doğası hakkında edindiğimiz bilgilerden, bugün temel bilim araştırmalarının amacının evreni, doğayı ve insanı anlamak ve açıklamak olduğunu tereddütsüz söyleyebiliyoruz. Galaksilerin, yıldızların, gezegenlerin ve diğer her şeyin neden ve nasıl oluştuğu sorusu her zaman merak konusu olduğundan ve insanların merakını giderecek çeşitli cevapların uzun yıllardan bu yana verildiğinden de haberdarız. Cevapları oluşturan bilge insanların, var olan her şeyin “temel olarak kabul edilen” bir parçacıktan (arke-töz) veya parçacıklardan oluştuğunu varsaydığını, bunun bir sonucu olarak da bilim ve düşün insanların çok uzun yıllardan bu yana temel parçacıkların veya varsa en temel parçacığın peşine düştüklerini bilim tarihi incelemeleri açıkça göstermektedir. Demokritos’un mensubu olduğu Antik Yunan döneminde gelişen “doğa felsefesi” de temel parçacığın arandığı entelektüel bir çabadan başka bir şey değildi. Önce “ilk ana madde, yani arke veya töz” arayışına girişilmesi ve ardından arkeden varlık çeşitliliğinin nasıl oluştuğunun araştırılması bunun bir göstergesidir. Arkenin ne olduğu sorusuna Demokritos “atom” cevabını vermişti. Günümüz parçacık fiziği açısından temel parçacıklardan biri olarak kabul edebileceğimiz parçacığa Higgs Parçacığı denmesine neden şaşıralım ki?

Elektron, Pozitron, Nötron...

Atom hakkında geliştirilen kuramların yirminci yüzyıldaki gelişimi, daha önceden söz konusu edilen Bohr Atom Modeliyle sınırlı kalmamıştır. Atomun çekirdeği üzerinde daha yoğun araştırmaların yürütüldüğü yirminci yüzyıl fizik çalışmaları, çekirdeğin maruz kaldığı değişimleri inceleyen özel bir dalın, nükleer fiziğin doğmasına yol açtı. Nükleer fiziğin ilk başarısı ise radyoaktif bir elementin bir bileşiğe girdiğinde veya belirli fiziksel etkilere maruz kaldığında, ışıma özelliğinin değişmediğinin fark edilmesiyle, yani radyoaktif ışıma (radyasyon) konusunda oldu.

Radyoaktif element ister element olarak ister başka bir elementle birleşmiş olarak bulunsun, sıcaklık ister düşük ister yüksek olsun ışıması hiçbir değişikliğe uğramıyordu. Bu keşif, şimdiye kadar bilinen fenomenler alanında gözlemlerin tamamen dışında kalan bir olgusal durum gibi görünüyordu. Böyle olup olmadığına karar vermek gerekiyordu. Bu nedenle bu durumun analiz edilip, gerektiğinde deneysel olarak sorgulanabilmesi için kapsamlı bir atom modeli





Atom modeli teorisinin zaman çizelgesi

inşa edilmesi yoluna gidildi ve inşa edilen atom modelinde radyoaktivite özelliği çekirdeğe atfedildi. Işımaya maruz bırakıldığında çekirdeğin yük ve kütle olarak değişerek başka bir elementin çekirdeği haline geldiği tespit edildi. Bu durum, doğada ve laboratuvarında bilinen tüm diğer süreçlerin aksine, bir elementin diğerine dönüşmesi (transmutasyon) demekti.

Konunun anlaşılması ve belirli bir yöntem dahilinde incelenerek doğrulanması Rutherford'un 1919'da çekirdeklerin 'yapay' dönüşümünü başarmasıyla gerçekleşti. Nitrojeni alfa parçacıklarıyla bombardıman etti, yani radyoaktif çekirdeklerden nitrojen gazına doğru alfa parçacıkları demeti gönderdi. Sonuçta, bir nitrojen çekirdeğine bir helyum çekirdeği (bir alfa parçacığı) çarptığında, bir oksijen izotopu ve bir hidrojen çekirdeğine bölünmenin gerçekleştiğini belirledi. Giderek parçacıkların her birinin izlediği yolu tespit ederek onları tanımlayabildi. Bu başarı, çekirdeğin bileşimi hakkında yeni bir fikir

vermesi bakımından önemliydi. Önceki yazılarımızda açıkladığımız üzere, başlangıçta atomu oluşturan çekirdekte elektronların da bulunduğu düşünülüyordu. Bu düşünceden geçen sayımızda değiştiğimiz üzere spin meselesinden dolayı, başka bir deyişle çekirdeğin fiziksel yapısının elektronların varlığını dışladığının anlaşılmasıyla vazgeçildi. Nötronun keşfiyle birlikte artık bir çekirdeğin belirli sayıda proton ve nötrondan oluştuğu düşünülebilirdi. Şimdiye kadar çekirdeklerin dönüşümü üzerine yapılan araştırmalarda kullanılan tüm parçacıklar (alfa veya proton) hep yüklü olduklarından, pozitif elektrik yüklü çekirdek tarafından itiliyordu. Nötronların kullanılması bu zorluğu ortadan kaldırdı. Nötr yükleri nedeniyle bu parçacıklar çok daha büyük bir nüfuz kapasitesine sahip olduğundan, en ağır çekirdekler bile dönüştürülebilir hale geldi. Artık insanlık nükleer çağın şafağına uyanmıştı.

Gelecek sayımızda diğer atom altı parçacıkları ele alacağız. ■

Kaynaklar

Melsen, A.G. Van, From Atomos to Atom, *The History of The Concept Atom*, New York: Harper & Row, Publishers, 1960.

Topdemir, H.G., *Felsefe*, Ankara: Pegem Akademi, 2009.

Weinberg, S., *Atomaltı Parçacıklar, Bir Keşif Serüveni*, Çeviren: Zekeriya Aydın, Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2002.