

20. YÜZYILDA DİĞER GELİŞMELER

Veysel Sönmez*

Elekttron ve radyoaktivitenin bulunması, klasik atom kuramını yıkmıştır. J.J. Thompson elektronu 1987’de buldu. Ernest Rutherford (1871-1937) atomların çoğunlukla boşluktan oluştuğunu söyler. Danimarka’lı fizikçi Niels Bohr (1885-1962) ile birlikte Rutherford gezegenlerin güneş etrafında dönmelerine benzer şekilde elektronların da katı çekirdek etrafında döndüklerini savunur. Atomları, gerçekte tüm maddesel nesnelere kesin bir biçimde tanımlanmış varlıklar olarak değil de; varlığın bir “olasılık dalgası” olarak anlaşılabilir bir dalga-parçacık ilişkisi şeklinde gören kuantum kuramı, aslında klasik fizikte savunulan atomun determinist mekanik modelinin yerini alır. Yani her şey, bir olasılık dalgasıdır (McClellan III ve Dorn, 20-06).

Bu görüşü, Werner Heisenberg (1901-1976) geliştirdiği matris mekaniği ile, Erwin Schöredinger(1887-1961) geliştirdiği dalga denklemleriyle güçlendirirler. Heisenberg, 1927’de kuantum kuramının kavramsal zeminini şaşırtıcı şekilde genişleten belirsizlik ilkesini ileri sürmüştür. Atom altı parçalarda bir cismin yerinin ve hızının (momentum) aynı anda eşit duyarlılıkla belirlenemeyeceğini söylemiştir. Şans ve rasgeleliğinin doğanın bir parçası olduğunu ileri sürmüştür. Bu ilkeye göre, bir elektron dalga halinde davrandığında onun parçacık görüntüsü kaybolur. Elektron bir parçacık olarak davrandığında ise onun dalgalı görüntüsü yok olur. Dalga ve parçacık davranışları hiçbir zaman bir arada bulunmaz. Belli bir zaman dilimi içinde her iki görüntüden sadece biri görülebilir. Yine bu prensibe göre, bir parçacığın yörüngesindeki hızı ve yeri belli bir anda birlikte bilinemez ve sadece bunlardan biri bilinebilir. Diğeri ise belirsiz kalır. Parçacığın pozisyonu ölçülünce onun hızı etkilenmiş ve belirsiz yapılmış olur. Hızı ölçülünce de pozisyonu değiştirilmiş olur. Aynı şekilde bir parçacığın belirli bir andaki enerjisi ölçülünce ölçülen zaman belirsiz olur. Bütün bu özellikler sadece atomik boyutlardaki parçacıklara ait birer özelliktir (İnan, 2003). Oysaki klasik fizikte bunlar yoktur; çünkü yer ve hız aynı anda mutlak olarak belirlenir. Heisenberg’in belirsizlik ilkesi, ayrıca gözleme eylemlerinin, gözlem konusu olanları da etkilediğini açıklığa kavuşturmuştur.

1930’da Wolfgang Pauli, notrino adını verdiği hemen hemen kütlesi ve yüksüz bir parçacığın var olduğu ortaya atar. Notrino ancak 1954’te algılanır. Notrionun bulunması elektron ve protonu tamamlamıştır. Aynı yıl içinde artı yüklü bir elektron olan pozitronun algılanması, normal maddeyi saf enerji patlamaları şeklinde yok eden anti maddenin varlığını ortaya koymuştur. Fizikçiler enerji hızlandırıcılarını da kullanarak çoğunlukla kısa ömürlü 200 farklı türün üzerinde atom altı parçacıklar oluşturup tanımlamışlardır.

Amerika’lı Richard Feynman (1918-1988)’ın parçacık dünyasını deneylerle gözler önüne sermiştir. Bunu, kuantum kuramı artık kuantum elektrodinamiği, kuantum alan kuramı olarak bilinen deneysel yüksek enerji fiziği ile birlikte gerçekleştirmiştir. Bugünkü fizikçiler, temel parçacıkları; her birinde madde ve anti madde bileşenleri olan üç ana grup olarak sınıflamaktadırlar.

Örneğin nötron ve proton gibi ağır parçacıkların kuvark denilen daha da küçük altı birimin üçlü birleşimlerinden oluştuğu anlaşılmaktadır. Fermi laboratuvarındaki fizikçiler kuvarkların gerisindeki (kuantum kromodinamiği denilen) kuramın dikkat çekici bir kanıtı olarak yakalanması zor “üst kuvarkın” varlığını 1995’te göstermişlerdir. Elektron, leptonlar olarak bilinen ikinci sınıfta bulunan ve genellikle netron ve protonlardan daha hafif ama yinede kütlesi olan parçacıkların bir örneğidir. Bozon adı verilen parçacıklar üç temel parçacıklar üçüncü temel parçacık grubunu oluşturmaktadır. Bu grupta, hareketsizken kütlesi olmayan fotonlar, yani hafif elektromanyetizma kuvantumları bulunur. Bozonlar, elektromanyetizmayı, kütle çekimi ve radyoaktif bozunumu denetleyen ve atom çekirdeklerindeki parçacıkları bir arada tutan, güçlü ve zayıf kuvvetler olarak bilinen dört doğa kuvvetini taşıyan vektörler olarak düşünülmektedir (McClellan III ve Dorn, 20-06).

Yıldızların ışıklarındaki spektrumları incelemek için yapılan spektroskopdaki çizgilerin, yıldızların hareketlerine bağlı olarak kayması, evrenin genişlemekte olduğunu göstermekteydi. Genişleyen evren düşüncesi 1870’de ileri sürüldü. Bu görüş, Edwin Hubble (1889-1953)’in çalışmalarına bağlı olarak benimsenmeye başlanmıştır.

Görelilik ve parçacık fiziği 1930’lardan itibaren kozmolojiyi büyük ölçüde etkilemiştir. Einstein’in madde ve enerji denklemi nükleer yakıt ve bomba yapımını kolaylaştırmış; yıldızlardaki enerji kaynağını yani termonükleer fizyonu da açıklamıştır. Yıldız fırınlarının termonükleer fizyonlar sonucu elementleri, hidrojen ve helyumu oluşturmaya da anlaşılmaya başlanmıştır. Ayrıca normal yanma modellerinin yerine geçen termonükleer süreçlerin bulunması, güneşin ve güneş sistemlerinin yaşını çok büyük ölçüde büyütmüş ve Darwin’in kuramı için gerekli zamanı vermiş, Lord Kelvin’in yanıldığını göstermiştir.

Belçika’lı papaz George Lemaitre ve Rus fizikçi George Gamov, evrenin inanılmaz derecede sıcak ve yoğun büyük bir patlama ile oluştuğu görüşünü ileri sürdüler. Bell laboratuvarında çalışan Arno Penzias ve Robert Wilson 1965’te bir kaza ve şans eseri 3 derecelik arka plan radyasyonunu buldular. Evren yoğun ve sıcak bir patlamayla başladıysa, zaman içinde soğumuş olmalıydı. Evren arta kalan ısının ne kadar olması gerektiği hesaplanabilirdi. Penzias ve Wilson’un bulduğu ve her zaman var olan arka plan radyasyonu ile ölçülen ve mutlak sıfırın kabaca üç derece üzerinde (2.73 derece K) olan ısı, bu kalıntı ısıydı. Çok küçüklerin bilimi ile en geniş astronomik sistemlerin araştırılması, ortaklaşa evrenin tutarlı standart modelini ayrıntılandırmanın olağan üstü derecede yararlı olacağını kanıtlamıştır. Evren 12-15 milyar yıl önce büyük patlama ile oluşmuş, evrenin kaynama gibi durum değişmesine benzeyen faz kaymasıyla eş zamanlı olarak yedi yüz elli kat büyüklüğe ulaşmıştı. Güneş sistemimizde beş milyar yıl önce oluşmuştu.

Evrenin yaşı ne kadardır sorusunu yanıtlamak için Hubble sabiti olarak adlandırılan sabit için daha kesin bir değer aranmaktadır. Evren büyümeyi sürdürecektir mi? Yoksa belli bir süre sonra küçülmeye mi başlayacak? Bu sorular hale tartışılmaktadır. Yanıtlar, evrendeki kütle miktarıyla ilgilidir ve evrenin sonsuza dek genişlemesini önleyecek kayıp kütle bulunması gerekmektedir. Bugün karadelikler, süpernovalar, çoklu evren, kozmik cisim adı

* Bu yazı Prof. Dr. Veysel Sönmez’in 2008 yılında Anı Yayıncılık tarafından basımı yapılan Bilim Felsefesi kitabından yazarın izni ile alınmıştır.

verilen ve özgün bir oluşumun on uzaysal boyutundan çöken süper cisimler, çok büyük yüksek enerji boşlukları ile bilim adamları uğraşmaktadır.

1953'te yapılan daha basit bileşiklerin bulunduğu bir sıvıya elektrik verilerek üretilen bir dizi ünlü deney yapılmıştır. Bu deneyler yaşamın kendisinin de dünyanın ilk zamanlarındaki tarih öncesi koşullardan geldiği düşüncesini desteklemiştir. Buna karşın DNA'yı bulan Crick, yaşamın kaynağının dünya dışından olduğunu; uzaydan gelen ve dünyanın başka yerlerinde evrim geçiren sporlarla oluştuğunu savunmuştur.

DNA'nın bulunması, biyo teknolojinin gelişmesi, canlıların gen haritasının çıkarılması, kolonlama, yapay organ üretme vb. çalışmalar hem ümit, hem de korku verici durumların oluşmasına neden olmaktadır. Tüm bu gelişmeler evrim kuramının doğruluğunu kanıtlamaktadır. Böyle olmakla birlikte, hala bu konuda çözülmemiş pek çok sorun var.

Jeolojide Alfred Wegener (1880-1930) anakaraların (kıtaların) aslında dünyanın kabuklarında yüzdüklerini ileri sürmüş, fakat bu görüş uzun süre kabul görmemiştir. Plato tektoniğinin ve anakara kaymasının zamanla doğrulanması, dünyanın jeolojik tarihinin saptanmasına katkı getirmiştir. Diğer önemli bir buluşta 1980 yılında ortaya çıkarılan ve 65 milyon yıl önce tebeşir çağının sonunda bir meteor, ya da kuyruklu yıldız çarpmasını akla getiren bir felaketin yol açtığı dinazorları da içeren kitlesel yok oluştur.

Bilim 20. yüzyılda kurumsallaşmaya başlamıştır. Artık bilimsel kuruluşlar ve araştırmalar tek kişinin kendi çabalarıyla bir etkinlik olmaktan çıkmıştır. Bugün yalnız ABD'de pek çok araştırma merkezleri vardır. Hatta her sanayi ve ticaret kuruluşu, devlet kurumu üniversiteler, enstitüler ARGE merkezleri kurmakta ve bunlar için bütçe ayırmaktadırlar. ABD ARGE için ayrılan para, ulusal gelirin % 3'nü 160 milyar doları geçmektedir. ASD'inde ARGElerde çalışan bilim adamı sayısı bir milyonun üstündedir. Bilim adamı olma zor ve o derece seçkin bir iştir. Daha ortaöğretim döneminden başlar ve doktora derecesiyle gelişir, ARGE merkezlerinde kıvamını bulur. Üst kıvark 1995'te Fermi laboratuvarlarında çalışan 450 bilim adamı tarafından bulunmuştur. Atom bombası, uzay çalışmaları, uzay savaşları, süper iletkenler, nano teknoloji, kanser ve AIDS, bilgisayar, biyoteknoloji araştırmaları ARGE'lerde binlerce seçkin bilim adamları tarafından yapılmaktadır.

Bugün yayımlanan bilimsel dergi sayısı da yüzünü geçmiştir. Bir bilgi patlaması çağı yaşanmaktadır. Dakika altı buluş yapıldığı ileri sürülmektedir.

U.S. Department of Defense, National Institutes of Health, Department of Energy, National Aeronautics and Space Administration (NASA) National Space Administration, National Science Foundation gibi büyük araştırma merkezlerinde ve kuruluşlarda binlerce seçkin bilim adamı çalışmaktadır.

İlk atom bombası ile ilgili ilk kuram, 1938'de alman fizikçi Otto Hahn tarafından oluşturulmuştur. Uranyum gibi bazı ağır elementlerin fizyona uğrayabileceklerini, yani daha fazla basit elementlere bölünebileceğini söylemiştir. Yine Nazi Almanya'sından İsveç'e kaçan alman fizikçi Lise Meitner, fizyon için kuramsal bir açıklama geliştirmiş ve nükleer reaksiyon sonunda çok büyük bir enerjinin oluşacağını matematiksel olarak kanıtlamıştır. ABD ikinci dünya savaşına girdikten sonra Başkan Roosevelt atom bombasının yapılmasını istemiş, Einstein'e bu konudan söz etmiştir.

General Leslie Groves'un başkanlığında Manhattan projesi olarak bilinen atom bombası yapımı başlatılmıştır. Bunun için 43 bin kişi çalışmıştır. Enrico Fermi, denetlenebilir bir zincirleme reaksiyonunu Aralık 1942'de Chicago Üniversitesinin futbol stadyumunun altında ilk kez yapmıştır. J.Robert Oppenheimer'in başkanlığında atom bombası 1945 yılında yapılmış, 6 Ağustos 1945'de Hiroshima, 9 Ağustos 1945'de Nagasaki'ye atılmıştır (McClellan III ve Dorn, 2006).

Bilgisayar ve bilgisayar mühendisliği, Bell laboratuvarlarında bilim adamları, ilk katı hal transistörünü 1947'de yaparak başlatmışlardır. Bu gibi katı hal aygıtları giderek sık bozulan vakum tüplerinin yerlerini almış ve 1950-1960 yıllarında ilk büyük pratik bilgisayar yapımı başarılmıştır. Bu buluş insanoğlunun tüm yaşamını etkilemiş; yapay zekaya doğru hızlı bir ilerleme başlamıştır.

Aynı şekilde Fermi Laboratuvarlarında Tevatron'dan 20 kat daha fazla enerji üretecek şekilde tasarlanan devasa süperiletken süper çarpıştırıcısı projesi önceleri desteklenmiş; fakat maliyeti 11 milyar dolar olduğu için durdurulmuştur. Sonradan 11 Ekim 2008'de Avrupa Nükleer Araştırmalar Merkezi CERN'de yapılan ve 25 Klometrelik bir daire içinde ters yönde hareket eden protonları çarpıştırıp büyük patlamanın ilk saniyelerinde neler olduğunu araştırmayı amaçlayan büyük hadron çarpıştırıcısı çalıştırıldı. Bu çalışmada maddeye kütle kazandıran higgs bozonlarının, kara deliklerin ve anti maddelerin bulunması amaçlanıyor.

Chester A. Carlson 1938 yılında ilk kuru işlemleri fotoğraf makinesini yapmıştır. Bugün ABD'nde patent almak için başvuruların sayısı 5 milyonun üstüne çıkmıştır. Tüm dünyada bu sayı 7 milyonu geçebilir (McClellan III ve Dorn, 2006).

Dikkat edilirse bilimsel çalışmalar, Sümer, Babil, Mısır'da İslam Uygarlığında olduğu gibi tekrar devlet tekeline ve desteğine geçmiştir. Devlet bugün bilim, sanat ve düşün alanındaki gelişmeleri desteklemekte ve korunmaktadır; çünkü onun yaşam için ne denli önemli ve çok büyük bir güç olduğunu artık bilmektedir. Bunun için üniversitelerde bilim tarihi ve bilim felsefesi dersleri 19. yüzyıldan beri okutulmakta ve yaygınlaştırılmaktadır. Bu dersler, ileride ilköğretimde itibaren okutulabilir.

Ayrıca bilim bir sorunu çözer, binlerce sorun yaratabilir. Nitekim doğal kirlenme, doğal dengenin bozulması, küresel ısınma, nükleer kıyım ve savaş, nüfus artışı, hastalıklar, uluslar arası gelir dengelerinin bozulması, yer altı ve üstü doğal kaynaklarının tükenmesi, entropi, dünyanın karadelikler tarafından yutulması, bilim ve teknolojiyi elinde bulunduran devletlerin bunu kendi çıkarları için etik kurallara uymadan kullanmaları, insan yalnızlığa ve tutarsızlığa itilmesi vb. gibi sorunlar bilimsel gelişmelerin ve onun yaşama uygulandığının istenmedik sonuçları olarak ele alınabilirler (McClellan III ve Dorn, 2006).

20. Yüzyılda Türk Bilim Adamları

Cahit Arf, cebir konusundaki çalışmalarıyla dünyaca ün kazanmıştır. Sentetik geometri problemlerinin cetvel ve pergel yardımıyla çözülebilirliği konusundaki yaptığı çalışmalar, cisimlerin kuadratik formlarının sınıflandırılmasında ortaya çıkan değişmezlerle ilişkin "Arf değişmezi" ve "Arf halkaları" gibi literatürde adıyla anılan çalışmaları matematik dünyasının ünlü matematikçileri arasında yer almasını sağladı. Matematik literatürüne "Arf Halkaları, Arf Değişmezleri, Arf Kapanışı" gibi kavramların yanı sıra "Hasse-Arf Teoremi" ile anılan teoremler kazandırmıştır.

Behram Kurşunoğlu, Teori Merkez'indeki çalışmalarının yanı sıra, bilim adamlarının uzun zamandır peşinde koştukları Birleşik Alan Teorisi'ni geliştirmekle uğraşıyordu; bu teori bütün doğa kuvvetlerinin anlaşılmasına yarayacaktı. Kurşunoğlu, daha sonraki yıllarda çekirdek enerjisi konuları ile ilgilenmişti.

Feza Gürsoy, 1960'lı yıllarda kiral Bakışım Kuralını ortaya koyarak uzay-zaman bakışımı çalışmalarının genişletilmesine ön ayak olan Gürsey, kuantum renk dinamiği kuramı çerçevesinde çalışmalara imza atmıştır.

M. Gazi Yaşargil, beyin cerrahisi konusundaki geliştirdiği yöntemler, teknikler ve araçlarla dünya çapında bir üne sahiptir.

Hulusi Behçet, deri hastalıkları doktorudur ve kendi adıyla anılan göz hastalığını ve tedavisini bulmuştur. Ayrıca şark çıbanı, frengi, deri hastalıkları, egzama üzerinde önemli çalışmalar vardır.

Aziz Sancar, DNA onarımının Moleküler Mekanizmalarının Aydınlatılması ve Biyolojik Saatin Düzenlenmesi alanında dünya çapında araştırmalar yapmış ve bilime katkı getirmiştir.