

# Bilimin Öncüleri

## MAX PLANCK (1858-1947)

Cemal YILDIRIM\*

Ünlü deneysel fizik bilgini Rutherford, 1923'te İngiliz Bilimler Akademisi'nde ortalığı bastıran gür sesiyle, "Fiziğin şahlandığı bir çağda yaşıyoruz!" diyor. Bu şahlanışın öncülerinden biri Einstein, biri de Planck'tı kuşkusuz. Einstein, görecelik kuramlarıyla klasik mekaniğin temel ilkelere aştığı; uzay, zaman ve gravitasyon kavramlarına yeni boyutlar kazandırmıştır. Planck ise enerji ve radyasyon üzerindeki çalışmalarıyla kuvantum teorisinin temellerini atmıştır.

Max Planck, Almanya'da entelektüel bir aile çevresinde büyüdü. Babası hukuk dalında, seçkin bir profesördü. Orta öğrenimini Münich'te Max Millian Jimnaziyumu'nda tamamlayan Max, bilime gönül vermiş bir öğretmenin etkisinde fiziğe özel bir ilgiyle bağlanı; bir yandan da ailesinin sağladığı olanakla piyano dersleri alır. Fizik öğrenimi için üniversiteye başvurduğunda, dönemin büyük fizikçisi Hermann Helmholtz, "Fizik'te artık yapılacak fazla bir şey kalmamıştır; ilerlemeye açık başka bir bilim dalını seçsen daha iyi olur." demişti. Ama Max, çocukluk hayalinden kopmamaya kararlıydı. Üstelik, üniversite öğreniminde, Helmholtz ve Kirchhof gibi gerçekten seçkin profesörlerin öğrencisi olmanın kendisi için kaçınılmaz bir fırsat olduğunu biliyordu. Münih ve Berlin üniversitelerinde öğrenimini sürdüren genç fizikçinin hidrojen çözülümüne ilişkin doktora tezi, tüm meslek yaşamındaki tek deneysel çalışması olarak

kalacaktı. Asıl ilgi alanı matematiksel fizik olan Planck, olağanüstü yeteneğiyle kısa sürede meslek çevresinin dikkatini çeker; daha otuz yaşında iken Berlin Üniversitesi fizik kürsüsüne atanır.

Planck'ın uzmanlık alanı, "termodinamik teori" diye bilinen ısı bilimidir. Yanan bir ampule dokunulduğunda hemen algılanacağı gibi ısı ile ışık birbirine ilişik olaylardır. Işık radyasyonu üzerinde çalışırken Planck bir soruna karşılaşır. Klasik fiziğin, "Enerjinin Eşit-bölünme Teoremi"ne göre kor halindeki bir cisimden salınan radyasyonun, hemen tümüyle, dalga uzunluğu olanı en kısa dalgalardan ibaret olması gerekiyordu. Bu, küçük bir ısının bile son derece parlak bir ışık vermesi demektir. Öyle ki, vücut ısımızın bizi bir ampul gibi ısıtması beklenirdi. Radyasyon enerjisi sürekli bir akış olarak varsayıldığından, spektrumun kısa dalga (yüksek frekans) kesiminin alabildiğine geniş olması, hatta sınırsız uzaması gerekirdi. Başka bir deyişle dalga uzunluğunun giderek kısalmasıyla enerjinin sonsuza doğru artması söz konusuydu. Fizikçiler bu beklentiyi "mor ötesi katastrof" diye niteliyorlardı. Oysa, deney sonuçları spektrumda çok değişik bir enerji dağılımı ortaya koymaktaydı. Bir kez deney hiçbir maddenin, ne denli akkor haline getirilirse getirilsin, sonsuz enerji salacağını kanıtlamıyordu. Sonra çıkan enerjinin büyük bir bölümünün orta dalga uzunluğundaki kesiminde olduğu görülüyordu. Yerleşik kuram ile deney sonuçları arasındaki tutar-



sızlık gözden kaçmayacak kadar açıktı. Sorun deneysel verilere dayalı hesaplamalarda bir hatadan kaynaklanmıyorsa, yerleşik kuramın yetersizliği söz konusu olmalıydı.

Planck'ın yetkin örnek olarak aldığı kara-cisim üzerinde yürüttüğü kuramsal çalışması 1900'de yayımlanır. Çalışmanın dayandığı temel düşünce şuydu: Madde her biri kendine özgü titreşim frekansına sahip ve bu frekansla radyasyon salan vibratörlerden ibarettir. Gerçi bu düşüncenin yürürlükteki kurama ters düşen yanı yoktu: Ne var ki, Planck aynı zamanda vibratörlerin enerjisi sürekli bir akıntı olarak değil, bir dizi kesik fişkırmalarla saldığı görüşünü de ileri sürmekteydi. Bu demekti ki, belli bir frekanstaki bir osilatörün saldığı veya aldığı enerji ancak tam birimler biçiminde olabilir; birim kesirleriyle olamazdı. Planck'ın çözüm arayışında başvurduğu istatistiksel yöntemin de, inceleme konusu ilişkilerin sayılabilir olmasını gerektirmesi, radyasyon enerjisinin bireysel bölümlerden oluştuğu varsayımını kaçınılmaz kılıyordu.

Önerilen çözüm basitti: Gözlem sonuçlarıyla bağdaşmayan sürekli akış varsayımından vazgeçmek! Ne var ki, şimdi oldukça açık ve mantıksal görünen bu çözümün o dönemde hemen benimsenmesi bir yana, akla yakınlığı bile kolayca düşünülemezdi. Doğanın sürekliliği bir hipotez ya da sıradan bir varsayım olmanın ötesinde doğruluğu sorgulanmaz bir inançtı adeta! Newton mekaniği gibi Maxwell'in elektromanyetik teorisi de doğanın sürekliliğini içeri-

\* ODTÜ Emekli Öğretim Üyesi.

