

1971 NOBEL ÖDÜLÜ

I. FİZİK

1971 Nobel Fizik Ödülü, Londra'da «Imperial College of Thecnology and Science» müessesesinde öğretim üyesi olan Profesör Denis Gabor'a holografi üzerindeki çalışmaları için verilmiştir. Gabor, holografiyi bulan ve geliştiren adamdır. Esas itibariyle optik dalında ödül alan çalışma azdır. Modern fizik daha ziyade maddeyi inceler, elektrik ve manyetik olaylarla ilgilenir. Bu yüzden jüri Gaborun icadı üzerinde özellikle durmuştur. İlginç uygulamaları ile holografi, sadece laboratuvar çalışmalarına, endüstriye değil, aynı zamanda geniş halk kitlelerine de hitap ediyordu. Holografi tam mânasiyle görme ile ilgili bir uygulamadır, yeni ve hakiki bir görüş imkânı sağlar. Bir nevi fotoğraf olan holografi sadece üç boyutlu kabartma bir hayal tespiti değildir. Bu tür bir fotoğrafa bakınca ön plânda duran eşyaların hayallerini görmekte kalmayız, aynı zamanda yerimizi değiştirip fotoğrafa başka açıdan bakınca, bu eşyaların gerisinde duran ve ön plân tarafından gizlenen eşyaların hayalini de görürüz. Bu fotoğrafta göz aldatıcı optik bir hüner yoktur. Görülen bütün hayaller hakikaten mevcut olup Gaborun inkişaf ettirdiği yeni sistemin uygulanması ile elde edilmiştir. Gabor'un araştırması, 17 nci yüzyılda Huyghens ile başlayan ve daha sonraları Young Fresnel ve Kirchhoff tarafından geliştirilen çalışmaları tamamlamıştır. Bu çalışmalara göre ışık düz bir çizgi doğrultusunda da yayılmaz, aksine birçok dalgalanma olayı neticesinde ortaya çıkar.

Holografının tarihçesi, bulunmasının kendisi kadar hayret vericidir. Holografi arka arkaya yapılan birçok tecrübelerin neticesinde bulunmuş değildir, tesadüfen de ortaya çıkmış değildir, bilâkis tamamilen nazarî ve mantıkî bir temele dayanmaktadır. Gabor ışık hakkındaki mevcut bilgilerden hareket ederek ortaya yeni bir teori atmıştır. Bu teoriyi bulduğu sırada onu ispat etmek imkânlarına dahi sahip

değildi, çünkü elindeki bilimsel araçlar buna elverişli değildi. Düşüncesini ancak on beş yıl sonra bu araçlar geliştiği vakit ispat edebilmiştir.

Teoriyi gayet şematik bir şekilde şöyle özetleyebiliriz: Işık elektromanyetik dalgaların yayılması ile meydana gelir. Gördüğümüz hayaller ise, ışığın muayyen bir bölümünden ibarettir. Göze veya fotoğraf plâkasına ışıklı sinyaller nakleden elektromanyetik dalgalar şiddet, frekans ve fazlarına göre tanımlanırlar. Eşyalardan yayılan bu elektromanyetik dalgalar (verdikleri sinyallerin tümü ile) şekil, renk ve uzaklığı görmemizi sağlarlar. Biz eşyayı, cna nazaran bulunduğumuz noktaya göre görürüz. Bir cismin etrafında yarım daire şeklinde duran on insan düşünelim: Herbiri bulunduğu yere göre o cismin farklı bir hayalini görecektir, çünkü herbiri eşyadan çıkan elektromanyetik dalgaların ancak bir kısmını alabiliyor, diğer kısımlar ise kendi gördüğü ön plân tarafından gizlenmiştir. Gördüğü hayalden değişik bir hayal görmek isteyen şahıs, yerini değiştirmek mecburiyetindedir. Fotoğraf plâkasına gelince, plâka ışık karşısında daha uzun tutulduğu için, gelen ışık sinyallerinin hangi fazda olduğunu tespit edemez. Bu yüzden uzaklık kavramını veremez. İşte Gabor bu problemi laser sayesinde halletti. Eksik kalan bilgiyi tamamlayacak yolu şöyle buldu: Fotoğrafi çekilecek cisim aydınlatarak plâkaya cisimden yayılan bütün elektromanyetik dalgaları tespit etti, daha doğrusu bu cisimden çıkan bütün sinyal cephesinin ikinci bir ışık kaynağı ile meydana getirdiği karşılıklı etkiyi, girişimi (enterferansı) tespit etti. Tecrübeler gösterir ki, aynı frekanslı iki dalga karşılaşınca birinin tepesi, ötekinin boşluğuna tesadüf ederse, bu iki dalga birbirini yok eder. Aksine ikisinin tepesi üst üste gelirse, bu iki dalga birbirini kuvvetlendirir. Birbirini yok eden dalgalar karanlık bir bölge, birbirini takviye eden

dalgalar da parlak bir bölge meydana getirir. Böylece dalga fazlarının yer değiş-tirmesi, ışığın yoğunluğunu ifade etmiş olur. Normal şartlarda bunu gözle göremeyiz, çünkü tabii ışık «incoherent» bir ışıktır. Yani bu ışıktaki elektromanyetik dalgalar intizamsız bir şekilde yayılır. Daha 1948 yılında Gabor tahmin etmişti ki fotoğrafı çekilecek cismin üzerine frekansları bir, fakat fazları ayrı iki ışık demeti tutulursa, plâkada elde edilecek hayal cisimden çıkan elektromanyetik sinyallerin tümünü ihtiva edecektir. Bu eksiksiz bir hayal olacaktır, fakat göz onu farkedemez. İkinci bir aşamada elde edilen ilk hayalin üstüne, ışık demetlerinden ancak bir tanesi tutulur. Bu sefer plâkaya gelen ışık demeti (kaldırılan öteki demetin tesirinden kurtulduğu için) değişik sinyaller getirecektir. Böylece plâkadan geçen ışık demeti cismin hayalini üç boyutu ile tamamı tamamına aksettirmiş olacaktır. Gabor teorisini tasavvur etmekle beraber, elinde «coherent» ışık kaynağı olmadığı için onu inandırıcı bir şekilde ispat edememişti.

Holografi, ancak «coherent» ışık kaynağı olan laser'in bulunması ile inkişaf edebilmiştir. Hakiki üç boyutlu fotoğraf ancak 1962 de Emmet Leith ve Juris Upatnieks isimli iki Amerikalı fizikçi tarafından yapılabildi. Onlar, Gaborun tecrübelerini laserden faydalanarak tekrar-

ladılar. O zamandan beri holografi tekniği durmadan ilerledi: İlk önce özel plâkalar kullanmak suretiyle normal ışıktaki görülebilen hologramlar elde edildi, daha sonra renkli hologramlar yapıldı, nihayet akustik holografi çıktı. Akustik holografide, (gene Gaborun teorisinden faydalanarak) hayaller cisimlerden çıkan ses dalgaları ile tespit ediliyor.

Bize eksiksiz bilgi sağlayan hologramlar hassas araştırma isteyen birçok bilimsel ve teknik konularda kullanılabilir: Meselâ mikroskopla yapılan araştırmalarda, katı cisimlerin şekil değiştirmesini incelemeye, üç boyutlu portreler ve sine-mada.

Ama bu konularda holografi uygulamaları gecikebilir. Holografinin asıl istik-bali fotoğrafçılıktadır. Hologramlar bil-hassa fotoğraflardan vesikalar toplamak için yararlı olacaktır ve bu hususta adı mikrofilmlerden üstündürler. Adı bir mikrofilmde ufacık bir toz zerresi, altında kalan hayali örtebilir ve dolayısıyla onun görölmesine mâni olabilir. Halbuki hologramlar okadar bilgi yüklüdür ki bunların bir kısmı eksilse bile, hayal gene vesikayı bütünü ile aksettirebilir. Böylece, vesikalar hologramlar sayesinde mükemmel ol-masa dahi eksiksiz olarak muhafaza edilebilecektir.

II. KİMYA

1971 Nobel Kimya Armağanı Profesör Gérard Herzberg'e verilmiştir. Herzberg, Gabor'un araştırmalarından tamamıyla farklı bir araştırma yapmıştır: Molekülleri ele almış, moleküllerin elektronik yapısını ve geometrisini incelemiş, bilhassa serbest radikaller üzerinde durmuştur. Buluşları yankı yaratıp ismini dünyaya tanıtmış değildir. Gabor bizler için holografinin babasıdır, Marie Curie «radium», Röntgen «x şuları», Einstein «bağıllık - relativite» teorisi ile anılacaktır. Halbuki Herzberg'in buluşu ancak sınırlı bir bilgin grubu tarafından bilinmektedir. Böyle olmakla beraber, eseri, bütün dünya kimyagerlerinin araştırma yaparken danışacakları kıymetli bir kaynak niteliğindedir.

Modern kimya, laboratuarlarda gelişen klasik kimyadan farklıdır. Bu bilim, sadece bileşimleri tespit etmekle kalmaz, aynı zamanda onların nedenlerini, kimyasal tepkilerin süreçlerini araştırır. Bunları anlayabilmek için moleküllerin nasıl oluştuklarını, onları meydana getiren atomların hangi nizamla tertip edildiklerini ve atomları birbirine bağlayan enerjinin ne olduğunu bilmemiz lazımdır. Bu bakımdan denilebilir ki modern kimya çeşitli metodlar kullanan yeni bir bilim dalıdır. Bu yeni bilim hem laboratuardan, hem teorik incelemelerden, hem de fizik biliminin araçlarından yararlanmaktadır. Dr. Herzberg, çalışmalarında atom ve moleküllerin spektroskopisini incelemiş, başka bir deyimle, atom ve moleküllerin ışığı emip yaymasını araştırmıştır. Mole-

küllerin yapısı ile emdikleri ve yaydıkları ışık dalgasının uzunluğu arasında bir bağlantı vardır. Bu bakımdan spektroskop, atom ve moleküllerin iç yapısını inceleyip tespit etmekte çok hassas bir usuldür. Spektroskop (yani tayf araştırması) bize moleküllerin devir hareketleri, titreşimleri ve elektronik düzeyleri hakkında bilgi sağlar. Enerji düzeylerinin bilinmesi ise, çekirdekler arasındaki uzaklığı ölçmeğe yarar. Fakat, daha önce molekülün şeklini, yani onu meydana getiren atomların kendi aralarındaki nizamı bilmemiz lâzımdır. Bunu molekül tayfinin nitel incelemesini yaparak öğrenebiliriz. Dr Herzberg iki veya çok atomlu moleküllerin tayfini bulup inceleyen ilk bilginidir. Tayf sayesinde oksijen, azot, gaz karbonik ve asetilen gibi bileşik cisimlerin yapısını gün ışığına çıkarmıştır. Aynı şekilde, metil ve metileni tayfları sayesinde tanımlamıştır.

Moleküllerin yapısını bilmek, şu uygulamalarda işe yarar: 1) Katı ve sıvı cisimlerin niteliği hakkında bilgi edinmekte, 2) Bazı karışımların dengesini ve bileşimini belirlemekte, 3) Eriyiklerde elektrolitik ayrılmayı incelemekte.

Dr. Herzberg bilhassa kimyasal reaksiyonlar sırasında çok kısa bir süre için ayrılan atom gruplarını incelemiş, çok kısa zamana rağmen atom gruplarını yaydıkları tayfı faydalanarak bunu başarmıştır.

Serbest radikallerin bileşimini öğrenmek kimyasal reaksiyonların süreci hak-

kında yeni bilgiler elde etmeyi sağladı. Bu bakımdan spektroskop kimyasal incelemelerde uygulanan değerli ve eşsiz bir metoddur.

Spektroskop sayesinde çok uzaktaki maddeleri de incelemek mümkün oldu. Meselâ yıldızlar âlemini, Dr. Herzberg gezegenlerin atmosferini inceledi ve bilhassa bazı gezegenlerin atmosferinde bulunan hidrojen molekülleri üzerinde durdu. Bu moleküllerin içindeki atomların hareketini araştırdı ve yeni bir hidrojen molekülü tayfi tanımladı. Bu buluşu, «Tayfların yapısı» teorisine büyük katkıda bulunmuştur. Herzberg daha sonra uzayda tanımladığı tayfin eşini laboratuarda imal etmeyi başardı. Bunun neticesinde Jüpiter gezegenini incelemek mümkün oldu. Böylece Jüpiterin atmosferinde çok miktarda moleküller hidrojen ile daha az miktarda metan ve amonyak bulunduğu anlaşıldı.

Herzberg'in geliştirdiği spektroskop usulleri gezegenlerin bileşimlerini bulmak için de kullanıldı. Onların, metan, su, amonyak gibi alelade maddelerden meydana geldikleri anlaşıldı.

Herzberg'in çalışmaları bilim dalları arasında artık sınır kalmadığını göstermiştir. Fizikçi formasyonu ile yetişen ve fizik metodları kullanan bilimci, buna rağmen kimya dâhna çok büyük bir katkıda bulunmuştur.

Science and Aventur'den
Çeviren: SELMA ONAT

NOBEL FİZİK ÖDÜLÜ ALANLAR

1901

Wilhelm Konrad RÖNTGEN (Almanya)
X-ışınları.

1902

Hendrik Antoon LORENTZ (Hollanda) ve
Pieter ZEEMAN (Hollanda)
Zeeman etkisi ve teorik açıklanması.

1903

Henri BECQUEREL (Fransa), Pierre CURİ
(Fransa) ve Marie CURİE (Fransa) Radyum ve
Polonyum radyoaktif elementlerinin bulunuşu.

1904

John W. STRUTT (İngiltere).
Argon'un bulunuşu.

1905

Philip LENARD (Almanya)
Katod ışınları üzerine çalışmalar.

1906

Sir Joseph TOHMSON (İngiltere).
Elektriğin gazların içerisinden geçmesi
üzerine incelemeler.

1907

Albert A. MICHELSON (Amerika). Spektros-
kopi ve meteoroloji üzerine araştırmalar.

1908

Gabriel LIPPMAN (Fransa)
Renkli fotoğraf.

1909

Guglielmo MARCONİ (İtalya) ve
Karl Ferdinand BRAUN (Almanya).
Telsiz telgrafın geliştirilmesi.

1910

Johannes Diderik van der WAALS (Hollanda).
Gaz ve sıvıların durumlarına ait denklemler.