

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN



**ZERNİCKE,
Frits**

1888-1966
Hollandalı Fizikçi

Hücrelerin boyama ve diğer yöntemlerle öldürülmeden incelenmesini sağlayan mikroskopun mucidi olmasıyla ünlüdür.

Babası bir ilkokulun başöğretmeniydi. Okul işlerinden artan

zamanında matematik kitapları yazdı. Annesi de matematik öğretmeniydi. Bu ortamda yetişen Zernicke iyi bir öğrenci oldu. Derslerini kolayca başarıyor hatta sevdiği şeylerle uğraşacak zaman da buluyordu. Okulda öğrendiklerini evde uyguluyor ve çeşitli deneyler yapıyordu. Uzun bir süre renkli fotoğraf üzerinde çalıştı. Daha sonra gökbilime merak sardı. Eski bir gramofonun mekanik düzeninden yararlanarak kuyruklu yıldızların fotoğrafını çekebilecek bir alet geliştirdi.

Yaşı ilerledikçe matematik bilgisi de artıyor, ailece güç problemleri çözmeye uğraşıyorlardı. 19 yaşında bir yarışmada verilen matematik problemlerini çözümlerle altın madalya aldı. Üniversitede fizik okudu ve Kaptey'in gözetiminde yürüttüğü doktora çalışmasını 27 yaşında tamamladı.

Temel ilgisi ışınların yön değiştirmeleri üzerindeydi. Işığa yön değiştiren aynalar üzerinde eşit aralıklarla çizgiler çiziliyordu. Fakat büyük bir duyarlılıkta yapılması gereken bu çizgiler bazen hatalı oluyor, tek bir çizgiyi yansıtmaması gereken ayna, bu ana çizginin yanı sıra birkaç da hayali çizgiler oluşturuyordu. Zernicke için sorun bu hayal çizgilerin nasıl yok edileceği idi. Çekilen çizgiler üzerine küçük bir teleskop yerleştirdiğinde hayal çizgilerin tamamen kaybolduğunu gördü.

Bunu açıklayabilmek için, hayal çizgilerin ana çizgi ile aynı fazda olmadığını hatta aralarında yarım dalga boyu fark bulunduğunu varsaydı (iki dalgalan aynı fazlalığı, maksimum ve minimumlarının aynı çizgi üzerinde olması anlamındadır). Bu doğru kabul edilirse, görüntülerin dışbükey bir yüzey üzerinde odaklaştırılması sonucu faz kontrastı güçlenmeli, düzlem bir yüzey üzerinde de görüntüler bütün etkilenmelerden kurtulmuş olmalıydı. Bunlar cam düzlemler üzerine çizilmiş muntazam aralıklı doğrulardı. Tayfıdaki ana çizgi tam çizikler üzerine gelecek biçimde teleskopun odak düzlemine yerleştirildiğinde, girişim olayı daha belirginleşiyordu. Çizgiler gerçek ve hayali çizgileri fazlandırıyor ve teleskopta şeritler belirliyordu. Mikroskop bilgini Ernst Abbe, yön değiştiren çizgiler ile saydam cisimlerin mikroskop altında aynı davranışta bulunduğunu söylemişti. Zernicke, kullanılmakta olan mikroskopların saydam cisimlerin iç yapılarını göstermediğini biliyordu. Aydınlatma güvenilir sonuçlar vermiyor, boyama canlı hücreleri öldürüyordu.

Abbe, okülerden büyütülmüş görünen görüntünün, objektifin arka odak düzleminde, gerçek ve dağılımı görüntülerin birbirlerine girişimleri sonucu olduğunu söylüyordu. O halde, saydam cisimlerde, odak düzlemine yerleştirilmiş bir faz şeridi aynı etkiyi göstermeliydi. Bu düşüncelerini deneyen Zernicke, hücrelerde ancak boyama ile gözlenebilen ayrıntıları gözlemeyi başardı. Bilim dünyasına kazandırdığı bu yeni araç dolayısıyla 1953 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı.

Daha sonra duyarlı ölçme aletleri üzerinde çalışan Zernicke 38 yıl kuramsal fizik profesörlüğü yaparak 70 yaşında emekli oldu.

**WAKSMAN,
Selman Abraham**
1888-1973
Amerikalı Mikrobiyolog



"Hayata karşı" veya bakteri öldürücü anlamında "yaşamayan" demek olan "antibiyotikleri" toprak mikroorganizmalarından elde ederek hastalıklarının tedavisinde kullanılan ilaç üretmesiyle tanınır.

Bir Rus yahudisi olan Waksman liseyi bitirmiş fakat üniversiteye devam fırsatı bulamamış bir genç olarak 22 yaşında Amerika'ya göç etti. Çok çalışarak 27 yaşında üniversiteyi bitirdi. İleri eğitimini de yaparak 30 yaşında doktorasını tamamladı.

Lieske, toprakta bulunan ve aktinomiset denilen bir takım mikroorganizmaların bakteri ve mantar öldüren maddeler ürettiklerini bulmuştu. Waksman'ın öğrencilerinden Dubos da bakteri öldüren bir başka mikroorganizma bulunca, bu konudaki çalışmalar yoğunlaştı. Birçok araştırmacı toprakta antibiyotikler aramaya koyuldu. Rutgers Ziraat Fakültesinde Waksman ve arkadaşları onbin kadar toprakta bulunan mikrobu incelediler. Sonunda streptomisini ayırmayı başardılar.

Çok geniş kapsamlı bu çalışmalar sonunda ilk kez elde ettikleri aktinomisinin hastalıkların tedavisine uygun olmadığı anlaşıldı. Aynı nedenle, elde ettikleri ikinci madde de (streptotrisin) kullanılmıyordu. Bu çalışmalar yürütürken mikrop kültürü yapmak, mikrobu ayırmak ve aktif antibiyotigi saflaştırmak için çok yararlı olan yöntemler geliştirdi.

Dubos'nunki dahil bulunan mikroorganizmaların hepsi Gram-pozitif bakterileri etkiliyor Gram-negatif olanlara dokunmuyordu. Birinci grup bakteri, alkol ile yıkandığında boyamanın çıkmadığı ama Gram-negatif boyamaları kaybeden bakterilerdi. Waksman'ın aradığı gram-negatif bakterileri, çıkardıkları maddelerle etkisiz hale getirebilecek mikroorganizmalarıdır.

Waksman böyle etkin bir maddeyi mezuniyet çalışmasından beri her zaman üzerinde durduğu streptomiset ailesinden elde etti. Bir yaşam boyu sürdürdüğü çalışmalarını 55 yaşında başarıyla noktalandı ve Gram-negatif bakterilere etkili maddeyi üreterek "streptomisin" adıyla piyasaya çıkardı. İnsanlığa çok yararlı olan bu buluşu nedeniyle 1952 Yılı Tip ve Fizyoloji Ödülünü aldı.

Fakat ödül parasını kullanılmayarak Rutgers'deki araştırma vakfına bağışladı. Gerçi streptomisin çoğu hastalıklardan iyileştiriyordu ama az da olsa zehir etkisi vardı. Bu nedenle araştırmacılar geniş ve sistemli çalışmalara girişerek yeni maddeler aramaya başladılar ve çok geçmeden Dug-gar "tetrasklini" buldu.

**STERN,
Otto**
1888- 1969
Amerikalı Fizikçi



Molekül demetleri üzerindeki çalışmaları, uzaysal kuvantalaşma deneyleri ve ilk kez protonun manyetik momentini ölçmesi ile tanınır.

Varlıklı Polonyalı bir tüccarın beş çocuğundan en büyüğüydü. İyi bir ilk ve orta eğitimden sonra babası Stern'in mesleğine kendinin karar vermesini istedi. Bu amaçla, geçiş için gerekli olanakları sağladı. Stern önce Arnold Sommerfeld'in Kuramsal fizik ve daha sonra O.Lummer ve E.Pringsheim'in deneysel fizik derslerini izledi. Fakat Boltzmann, Clausius ve Nernst'in ter-

modinamik kitapların okuyunca fiziksel kimyaya ilgisi arttı ve bu alanda doktora yaparak 24 yaşında tamamladı.

Bundan sonraki iki yılını Einstein'ın yanında çalışarak geçirdi. Ondan çok şey öğrendi ve 1913 yılında Zürich'e giden Einstein'ı bırakmadı.

Molekül demetleri üzerinde çalışıyordu. Kinetik kurama göre, küçük bir delikten yüksek bir vakuma salınan gaz molekülleri veya atomlarının ışık ışınları gibi bir doğru boyunca hareketleri gerekiyordu. Unutulmaya bırakılmış bu olayı Stern yeniden ele aldı ve gümüş atomlu demetlerden yararlanarak, moleküllerin gaz içindeki hız dağılımını saptadı. Bu Maxwell'in kinetik kuramının deneysel yönden doğrulanmasıydı.

Ertesi yıl Bohr'un atom modeli üzerinde çalıştı. Bohr'a göre; bir atomda elektron çekirdek çevresinde dolanır ve bu hareket nedeniyle manyetik bir moment kazanır. Sommerfeld, bu manyetik momentin, bir dış manyetik alanın etkisi altında ancak belirli (kuvantalaşmış) doğrultular alabileceğini söylüyordu. Buna, "uzaysal kvantalaşma" adı verilmişti. Atomun manyetik momenti dış alan ile aynı veya ters yönde olabilirdi. Benimsenmemiş bu görüşü Stern denemeyi kararlaştırdı. Gümüş atomlarından oluşan demetleri kullanan Stern soğuk bir cam üzerinde yoğunlaştırdığı demetlerin durumundan Sommerfeld'in kuramını doğruladı, ayrıca manyetik moment değerinin saptanması için de bir yöntem geliştirdi.

Daha sonra molekül demeti yönteminin duyarlı olmasından yararlanarak proton manyetik momentini ölçtü. Bu yaklaşım protonun yapısını göstermesi bakımından önemiydi. Bu çalışmalarını nedeniyle Stern 1943 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırdı. 1933 yılında Amerika'ya kaçmak zorunda kalan Stern 1945 yılına kadar çeşitli yerlerde fizik öğretti.



BRAGG, William Lawrence

1890-1971
İngiliz Fizikçi

X ışınları kullanarak kristallerin yapılarını inceleme yöntemi geliştirmiş olmasıyla ünlüdür.

Ünlü fizikçi William Henry Bragg'ın oğludur. Babasının Adelaide Üniversitesi'nde görev yaptığı Avustralya'da doğdu. Çocukluğu ve gençlik yılları bilimsel bir ortamda ve fizikçiler arasında geçti. Çok başarılı bir öğrenci ve her zaman sınıfından çok ilerideydi. Matematik ve fizik eğitiminin sınıf birincisi olarak 18 yaşında tamamladı. İleri eğitim görmeye üzere Wilson'un yanına Cambridge'e gitti.

Daha öğrenciliğinde, kristaller içinde geçirdiği x-ışınlarının kırılmalarını inceleyen Laue'nin çalışmalarını hayranlıkla izlemişti. O zamanlar Leeds'de bulunan babasından uzak olmakla birlikte tatillerde bir araya gelip ve x-ışınları kırınımı üzerinde tartışıyorlardı.

Baba-oğul çalışmalarını birlikte sürdürüp kırınım olayını matematik olarak ifade etmeyi başardılar ve x-ışınlarının dalga boylarının nasıl hesaplanacağını gösterdiler. Bu çalışmalarla, x-ışınları kırınım biçiminden kristalin yapısını da açıklamak mümkün oluyordu. Örneğin, sodyum klorid gibi maddeler gerçek sodyum klorid moleküllü içeriyor, ancak geometrik bir düzende sodyum ve klorid iyonlarından oluşuyordu. Her sodyum iyonu altı klorid iyonundan eşit uzaklıkta bulunuyor, her klorid iyonu da altı sodyum iyonundan eşit uzaklıkta yerleşiyordu. Tek bir sodyum iyonu ile bağımsız bir klorid iyonu arasında ayrıca bir bağ yoktu. Bu bulgular kuramsal kimya üzerinde çok etkili oldu ve örneğin Debye'nin iyon ayrılmasını yeni bir biçimde ele almasını sağladı.

Deneylerinin sonuçlarını baba-oğul birlikte "x-ışınları ve kristal yapısı" adlı kitaplarında yayınladılar ve aynı yıl (1915) Nobel Fizik Ödülü'nü paylaştılar. Böylece genç Bragg, 25 yaşında Nobel ödülü alan tek bilim adamı oldu. Her yıl bu başarısını kutlayan Bragg bu mutlu gününü 55 yıl tekrarlayarak kırılması güç bir rekor tesis etti.

Topçu olarak görev yaptığı savaş sonrası "lyonsal yarınca" kavramını geliştirdi. Daha sonraları bu kavramı kullanan Pauling "Rezonans kuramını" geliştirdi (Atomda elektron dalgaların bir noktada olmayıp belli bir bölgeye yayıldığı kuramı).

Bragg'ın babasıyla geliştirdiği yöntem sonraki yıllarda protein kristallerinin çözülmesine uygulanarak, moleküller biyolojide yeni ufuklar açtı. Son derece iyi bir öğretmen ve yönetici olan Bragg gençliğe de çok yakındı. Yaşlılık yıllarının çoğu günlerini, onları bilimsel yönden aydınlatmak, araştırmalara özendirme için konuşmalar yapmak ve yazmakta geçirdi.

KARRER, Paul 1889-1971 İsviçreli Kimyacı



Çeşitli vitaminler üzerindeki çalışmaları ve organik kimyaya önemli katkılarıyla tanınır.

Babası Rusya'da dışçılık yapan Karrer daha üç yaşındayken, aile ülkeleri İsviçre'ye döndü ve Zürich kentinde yerleşti. İyi bir ilk ve orta eğitimden sonra Kimya Fakültesi'ni bitirdi. Alfred Werner'in yardımcılığı yaparken doktora çalışmasına başladı ve 22 yaşında tamamladı. Bir ara Frankfurt'da Ehrlich ile çalıştı ve çarşı üzerine Zürich'e dönerek Werner'den görevi devraldı ve profesör oldu.

Organik kimya sorunlarının çoğuna çözüm getirdi fakat vitaminler üzerindeki araştırmaları her zaman ön sırayı aldı. 1930 yılından başlayan vitamin araştırmalarının öncülerinden oldu. Havuç, tatlı patates, yumurta sarısı, domates gibi yiyeceklerle istakoz kabuğu ve insan derisi gibi yenilmeyen maddelerde bulunan sarı, turuncu, kırmızı renk veren karotenoidler üzerinde araştırmalar yaptı. Bilinmeyen çeşitli karotenoidleri ayrı ayrı başardı ve en yaygın olan birçoğunun kimyasal yapılarını buldu.

Vitamin A üzerinde yaptığı çalışmalar bunun da karotenoidler ile yakınlığı olduğunu gösterdi. Bulgularının doğruluğunu göstermek için yapay yolla A vitaminini elde etti. Aynı başarıyı Kuhn da gösterdiğinden Karrer formülünün doğruluğu anlaşıldı.

Daha sonraki çalışmalar sonucu B₂ vitaminini (Riboflavin) ve üç yıl geçmeden E vitaminini (tekoferol) yapay yoldan üretti. Birçok vitaminin karmaşık yapıları olduğu için bu gibi çalışmalar kimyacıların çok usta olmasını gerektirmektedir. Bu nedenle Karrer bir bilimcenin kaybolan parçasını bulup yerine koymuş değil, kimyadaki ustalığını yaratıcılığı ile birlikte kullanmış, sadece son adım olan üretimi gerçekleştirerek kalma-yıp vitaminlerin metabolizmadaki önemlerini de açıklığa kavuşturmuştur.

Karrer, bu çalışmalarından dolayı 1937 yılı Nobel Kimya Ödülünü aldı ve araştırmalarının önemini birkaç yıl sonra Elvehjem gösterdi.

CHADWICK, James 1891-1974 İngiliz Fizikçi



Atomun parçalarından nötronunun bulunmasıyla tanınır.

İyi bir ilk ve orta eğitimden sonra Manchester Üniversitesi fizik bölümünden 20 yaşında mezun oldu. Verilen bir burstan yararlanarak ve Geiger ile çalışmak amacıyla Almanya'ya gitti. Almanya savaşına girince bir at ahırına kapatıldı. Fakat çeşitli Alman fizikçilerinin yar-

dımlarıyla 1919 Yılında İngiltere'ye dönüp araştırmalarına başladı. Rutherford ile birlikte çeşitli elementlerin alfa parçacıklarıyla bombardımanı üzerinde çalıştı.

Bu deneylerden elde ettiği verileri atomların çekirdekleri üzerindeki artı yükün hesabında kullandı. Aldığı sonuçlar Moseley'in geliştirdiği atom numaraları kuramına uyuyordu.

1920 yılında atomun iki parçacığı olduğu biliniyordu: J.J.Thomson'un bulduğu elektron ve Rutherford'un keşfettiği proton. Protonların tamamı çekirdekteydi. Ama çekirdek atom kütesinin çoğunu oluşturacak sayıda proton içeriyorsa yükü büyük bir artı değerde oluyordu. Örneğin, helyum'un dört protonluk bir kütesi vardı fakat yükü iki proton karşılığı idi. O halde, çekirdekte geri kalan iki protonluk yükü giderecek birkaç elektron bulunmalıydı. Fakat elektronlar çok hafif parçacıklar olduklarından kütleli etkileyemezdi. Hatta elektronlar, protonları bir arada tutan "çimento" gibi düşünülüyordu. Çünkü elektron olmadan aynı yükteki protonların birarada duramayıp ayrılacakları sanılıyordu. Bu görüşe göre, helyum çekirdeğinde dört proton ve iki elektron bulunmalıydı ki kütesi dört ve yükü net artı iki olsun.

Fakat fizikçilerin çoğu bu elektronlu çekirdekte rahatsız oluyor, yüksüz bir parçacığın varlığından şüpheleniyorlardı. Bu düşüncelerle Chadwick ve Rutherford gizemli parçacığı aramaya koyuldular fakat sonuç alamadılar. Güçlük, yüksüz parçacıkların hava moleküllerini iyonlaştırmamasıydı. Çünkü atomun parçacıklarının kolayca saptanması bu iyonlaştırma sayesinde mümkün oluyordu.

1930 ve 1932 yıllarında Bötthe ve Joliot-Curie'lerin yaptıkları deneyler, berilyum gibi hafif elementlerin alfa parçacıklarına tutulması sonucu ışınma tesbit ettiler. Bu, parafinden protonlar yayılmasından anlaşılıyor. Fakat hiç kimse bu olayı açıklayamadı.

Chadwick bu araştırmaları yeni deneyler yaparak sürdürdü. Ona göre akla yakın tek açıklama, alfa parçacıklarının berilyum atomu çekirde-

ğinden yüksüz parçacıkları çıkardığı ve bu yüksüz parçacıkların da (her biri bir proton kadar kütelili) parafinden protonları dışarı atmasıydı. Böylece, varlığından şüphelenilen yüksüz parçacık nötronu, bulunmuş oldu.

Daha sonraki araştırmalar nükleer tepkimelerin başlamasında büyük rolü olduğunu gösterdi. Buluşunun bu önemli dolayısıyla Chadwick 1935 yılı Nobel fizik ödülünü aldı. O zamanlar uranyum fizyonunun da nötron sayesinde başladığı henüz bilinmiyordu. Üç yıl sonra Hann ve Meitner bunu da bulup Chadwick'in buluşunun önemini bir daha gösterdiler.

Nötronun bulunmasıyla artık atom çekirdeğinde elektron bulunduğu görüşü geçersiz oldu. Fakat bu kez Heisenberg, çekirdeğin proton ve nötronlardan oluştuğunu ileri sürdü, yani helyum çekirdeği iki proton ve iki nötron içeriyor böylece kütesi dört ve yükü de artı iki oluyordu. Belli bir elementin izotopları hep aynı sayıda proton içeriyor dolayısıyla çekirdek çevresindeki elektron sayıları da eşit oluyordu. Elementlerin kimyasal özelliklerinin elektronların sayısı ve dizilişlerine bağlı olduğu anlaşılırdı. İzotoplar ise aynı elementin değişik sayıda nötron içerdiği sonucu oluşuyorlardı. Örneğin, iki cins klorin atomundan biri 17 proton ve 18 nötronla 35 kütelili ve diğeri de 17 proton ve 20 nötronla 37 kütelilidir. Onun için birine klorin 35 ve diğerine klorin 37 denilmektedir. Bütün bu buluş ve çalışmalarla 20 yıl kadar önce Soddy ve Aston'un ortaya koydukları "izotoplar kuramı" bilimsel temele kavuşmuş oldu.

Çekirdeğin proton ve nötronlardan oluştuğu sonucuna varılması birisi dışında bütün kuşkuları gidermişti. Fakat hepsi artı yüklü parçacıkların bu kadar dar bir yerde tutan neydi? Bu soruyu cevaplandırmak için üç yıl sonra sonuçlanacak Yukawa'nın çalışmalarının sonuçlarını beklemek gerekiyor.

İkinci Dünya Savaşı sırasında ve Meitner'in fizyon olayını açıklamasından hemen sonra fakat Amerika'nın el atmasından çok önce, Chadwick İngiltere'nin Atom Bombası Projesi'nin başına geçti ve önemli çalışmalar yaptı.

ÖDÜLLÜ SORULAR NİSAN SAYISI CEVAPLARI

MATEMATİK:

1- 0 merkezli r yarıçaplı yarıçemberin AF çapını ve yarıçemberin m(AOB) = m(BOC) = m(COD) = m(DOE) = m(EOF) = 36° olacak biçimde B, C, D, E noktalarını alalım. AD ile OB'nin arakesit noktası G olsun. GAB ve GOD üçgenleri ikizkenar ve AGO üçgeni ile ADO üçgeni benzer olduğundan (|AG|/|AO|) = (|AO|/|AD|) ⇒ |AG| · |AD| = |AO|² = |AB| |AD| bulunur. |AB| = u ve |AD| = v denirse, v-u = |GD| = |OD| = r ve uv = r² olur. Buradan u² + ru - r² = 0 denkleminin pozitif kökü olarak u = (r/2)(√5-1) bulunur. u'nun bu değeri düzgün ongenin bir kenarının uzunluğudur. Düzgün altıgenin bir kenarının uzunluğu a₆ = r'dir. AGCB dörtgeni eşkenar dörtgen ve |AC| = a₅ olduğundan |AC|² + |GB|² = 2(|AB|² + |BC|²) ⇒ a₅² + (r-u)² = 4u² dir. Buradan, a₅² = (3u-r)(u+r) = (10-2√5) r²/4 a₅² = ((5-2√5+1) r²/4) + r² = ((r/2)(√5-1))² + r² = a₁₀² + a₅² bulunur.

2)

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = \frac{4}{5} \quad x, y, z, \notin \mathbb{N}^+$$

$$x \leq y \leq z \quad \frac{3}{x} > \frac{4}{5} \Rightarrow x \leq 3 \text{ ve}$$

$$x > \frac{5}{4} \text{ veya } x \geq 2$$

$$x = 2 \Rightarrow \frac{2}{y} > \frac{3}{10} \Rightarrow y \leq 6; \quad \frac{1}{y}$$

$$< \frac{3}{10} \Rightarrow y > \frac{10}{3} \Rightarrow y \geq 4$$

$$y = 4 \Rightarrow z = 20 \quad y = 5 \Rightarrow z = 10$$

$$y = 6 \Rightarrow z \notin \mathbb{N}^+$$

$$x = 3 \Rightarrow \frac{2}{y} > \frac{4}{5} - \frac{1}{3} = \frac{7}{5} \Rightarrow$$

$$y < \frac{30}{7} \quad y \leq 4 \text{ ve } \frac{1}{y} < \frac{7}{15}; \quad y \geq 3$$

$$y = 4 \Rightarrow \frac{1}{z} = \frac{13}{60} \Rightarrow z \notin \mathbb{N}$$

$$y = 3 \Rightarrow \frac{1}{z} = \frac{2}{15} \Rightarrow z \notin \mathbb{N}$$

Çözümler: (2,4,20), (12,5, 10) x < y < z Koşulu ile; koşulsuz, bunların permütasyonları olur.

ÖDÜL KAZANAN OKUYUCULARIMIZ:

MATEMATİK: Hasan KARABULUT (Ankara),
Alper HALBUTOĞULLARI (İzmir).

FİZİK: Nisan sayımızdaki ikinci soruyla ilgili şekil yanlış basıldığından okuyucularımızdan gelen tek yanıt da yanlıştır.