

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Yazan ve Resimleyen
Erdoğan SAKMAN

**VESALIUS,
Andreas**

1514 - 1564
Belçikalı
Anatomist



Babası Alman İmparatoru Beşinci Şarl'ın eczacısı, annesi ise İngiliz olan Andreas'ın birçoğu hekim olan ataları Wessel Vadisi'de oturdukları için adını latinceye çevirecek "Vesalius" yapıyordu. Öğrenciliği sırasında Galen'e karşı çıkan, hatta öğretmenleri kırarak kadar ileri giden Vesalius, verilen Galen öğretisini tamamen sindirmekle birlikte, tezini İslâm bilgini Razi üzerine hazırlıyor, fakat hangi toplumda yaşayacağını iyi bildiği için yazılarında Galenci oluyordu.

Vesalius, kesip biçerek öğrenmeye, gözleriyle gördüğüne inanmaya önem vermekle birlikte, bir süre ordu cerrahisi olarak çalışıyor, ancak merakını yeterince gideremiyordu. Bu nedenle yeniden doğuşun aydınlık günlerini yaşayan ve öğrenmede ve öğretmede daha hür olacağını sandığı İtalya'ya geçiyordu. İnsanları olur olmaz yere kesip biçmek, kuşkusuz arzulanan bir durum değildi; fakat iki yüz elli yıl önce yaşamış Mondino da Luzzi sayesinde bu gibi çalışmaların yararı bir yönü olduğuna İtalyan yetkilileri inanıyorlardı. Bu ortamda başarılı oluyor ve Padua'dan bir tıp diploması da alıyordu. Daha sonraları Padua, Bologna ve Piza Üniversitelerinde gövde veya beden bilim (anatomisi) öğretimine başlıyordu.

Pislik içinde ve kasapvari yapılan ameliyatlardan gördükçe üzülmüyor, durumun düzeltilmesi için Mondino'nun önemli; fakat unutulmuş ilkelere dönüşmesi gerektiğini inanıyor. Böylece ameliyatlardan yardımcılara bırakmayı işin başına kendi geçerek seyredenlerine unutamayacakları dersler veriyordu. Bu öğrencilerden biri de Vesalius'tan hiç ayrılmayan Fallopius oluyordu.

Vesalius'a gelinceye kadar kaburga kemiklerinin erkek ve kadında değişik sayıda olduğu ileri sürülürdü. Bir erkek ve bir kadının göğüs kafeslerini aynı anda açarak kemiklerinin eşitliğini göstermesi büyük bir olay oluyordu.

Deneylerini, tıp tarihinin en önemli yapıtlarından biri olarak kabul edilen "De Corporis Humani Fabrica (İnsan Gövdelerinin Yapısı Üzerine)" de yayınlıyordu. Bu, anatomi hakkında ilk önemli ve doğru yapıtı oluyordu. Eski anatomi kitaplarından farkı, resimleriydi. Titian'ın öğrencisi Jan Stephen Van Calcar'ın elinden çıkan son derece özenle çizilmiş resimler yapıtın değerini artırıyor. Nitekim bilgi bakımından eşitliği olan Eustachio'nun kitabı o kadar tutulmuyordu.

Kitapta, insan gövdesi doğal durumda sergileniyor ve kaslar o kadar doğru ve ayrıntılıyla gösteriliyor ki, günümüzde bile bunları yenilemek gerekmiyordu. Daha otuz yaşına bile ulaşmamış bir hekimin inanılmaz başarısı olan yapıtı, Galen öğretilerine son vermekle birlikte, büyük bir tepkiye karşılanıyordu. Aynı yıllarda Copernicus'un kitabı da yayınlanıyor.

buylece biri biyolojiksel yanıflara son verirken, diğeri fizik bilimlerin başlangıcı oluyor, bilimsel devrim doğuyordu.

Vesalius, anatomiye ne kadar doğru ise fizyoloji de o kadar yanıfltı. Anatomi, vücudun yapısı, fizyoloji işleyişi ile ilgiliydi. Vesalius hâlâ kan dolaşımı konusunda Galenci görüşünü sürdürüyor, kanın kalbin bir karınçılarından diğlerine görünmez deliklerden geçtiğine inanıyordu. Gerçeğin fark edilmesi Servetus'u bekliyordu.

Vesalius, Aristo'nun "kalp yaşamın, aklın ve duyguların merkezidir," savına karşı çıkıyor, beyin ve sinir düzeninin yönetim yeri olduğuna inanıyordu. İleri düşünceleri olmakla birlikte, kitabın yayınlanması işlerini durgunlaştırıyor, sevdiği öğretmeni Paris'in önderliğinde yürütülen muhalefete kızarak araştırmalarını bırakıyordu. Fakat kazandığı ün, Beşinci Şarl'ın, oğlunun ve İspanya Kralı İkinci Filip'in hekimliklerini yapmasına yetiyordu.

Bir hekim olarak Vesalius'un durumunu sarsamadıklarını gören karşıtları, bu kez onu din düşmanlığı ile suçluyorlar, mezarlardan ölüleri çıkarıp kesip biçtiğini ileri sürüyorlardı. Neredeyse mahkum edilecek duruma getirildikleri Vesalius'u krallar ve aileleriyle olan iyi ilişkileri kurtarıyordu. Bu düşmanlıardan kurtulması için kutsal toprakları ziyarete gönderiliyor, ne yazık ki bu ferahlama uzun süreli olamıyor, geri dönerken gemisi Ege kıyıları açıklarında batıyor ve Vesalius, yaşamını denizde yitiriyordu.

**PARE,
Ambrose**

1510 - 1590
Fransız Cerrah



Paré zamanında hekimler cerrahlıktan kaçıyor, tıp eğitimi gören aydın kişilerin "kesip biçme gibi adı" işlerle uğraşmayacağına inanıyorlardı. Saç kesme gibi, sivilce ve küçük kesiklerin tedavisini de berberler yaptığı için cerrahlık da onların alanı kabul ediliyor. Gerçekten de paré dokuz yaşında Paris'e geldiğinde, daha berber çırağılığı döneminde yaşıyordu.

Sık sık iş aramak zorunda kalan paré, kendine sürekli çalışabileceği bir düzen kurmak amacındaydı. Orduda berber - cerrah olarak çalışmanın düzenli bir yaşam sağlayacağına inanıyor ve aranan niteliklerde olduğunu ancak 31 yaşında gösterebiliyordu. Asken berber olarak yalnız saç kesmiyor, küçük çapta ameliyatlara yapıyor sürekli okuyor ve yazıyordu. Eğitimsizliği, o zamanlar kullanılan yazı dili Latince yazmasına engel oluyor; fakat bu noksanlık paré'yi, herkesin anlayacağı Fransızca yazmaya zorladığı için tanınmasına yardım ediyordu. paré: Eğitilmiş çevrelerin dudak bükmeleri ve küçümsemelerine aldırmadan deneylerinin sonuçlarını sürekli olarak yayınlıyordu.

Birikimleri gün geçtikçe O'nu daha sorumlu yerlere getiriyor ve paré, ard arda dört krala cerrahlık yapıyor, diğere toplum kesimleri ve soylular arasında da çok tutuluyordu.

paré'nin haklı üzü, cerrahiye uygulama biçiminden kaynaklanıyordu. Zamanın tüm cerrahları hemen hergün birkaç yarayı mikroplardan anıdırarak için kızgın demirle dağılıyorlardı. Özellikle silah yaralarını kızgın yağ ile yıkıyor ve kopan damarları dağılayarak kapatıyorlardı. paré, Hippocrates ilkelere bağlı kalıyor, olabildiğince "Doğa'nın işine karışmamak" yolunu seçiyordu. "Dağılıyarak dokulan yok etmek yerine, yaralının acılarını dindiren merhemler kullanıyor, temizliğe büyük önem veriyordu. Bağlanması gereken damarları dağılmıyor, dikiyordu. Böylece acıları ve sancıları azaltarak yaraları iyileştiren bir hekim olarak günümüz cerrahisine başlangıç yapıyordu.

paré ayrıca çok iyi takma organlar yapıyor, özellikle Vesalius'un yapıtlarını özetleyerek, geleceğin cerrahlarını kesip atmadan önce okumaları gereken öğütler ve bilgiler bırakıyordu.

KOCHER, Emil Theodor

1841 - 1917

İsviçreli Cerrah

Babası mühendis olan Kocher, iyi bir ortaöğrenimden sonra 24 yaşında Bern Üniversitesi Tıp Fakültesi'ni bitirdi, Berlin ve Paris'te cerrahlık öğrendi. Londra'da Joseph Lister ve Viyana'da Theodor Billroth gibi öğrencileri hem eğiten hem düşündüren ünlülerle birlikte çalıştı.

Kocher, Lister'in mikropardan arındırma (antisepsi) yöntemlerini kullanarak ve Billroth'dan cesaret alarak o zamanlar İsviçre'de çok yaygın olan guatr tedavisi için tiroid bezini çıkarma işlemlerini başlatıyordu. Bildirilerine göre, yaptığı ameliyatlardan (2000) ancak yüzde dört buçuk kadarını ölüme sonuçlanıyordu. Bu teknik başarılarına rağmen Kocher, birçok hastanın yaşamının boşu boşuna bozulduğunu görüyordu. Ameliyat edilen hastaların üçte biri, tip çevrelerinde kibarca "ameliyat sonrası donukluğu" denilen belirtilerin acısını çekiyordu. Vücutlarından tiroj hormonu (tiroksin) çıkarılan bu hastaların çoğu lüdeca miskinleşmişlerdi. Mademki diyordu Kocher, tiroksinin hiç bulunmaması bu hastaları hareketsizleştiriyor, o halde vücutta bir miktar hormon bulunmalı; yani tiroid bezinin tamamı çıkarılmamalıdır."

Daha sonra yaptığı birçok ameliyatta tiroid bezinin uygun ve küçük bir kısmını bırakan Kocher, eser miktardaki tiroksinin bile fizyolojik işlevlere yettiğini görüyordu. Böylece ameliyat sonrası görülen aksaklıklar önleniyor ve Kocher'in bu önemli hizmeti, 1909 yılı Nobel Tıp ve Fizyoloji Ödülü ile onurlandırılıyordu.

WILSON

Charles

Thomson Rees

1869 - 1959

İskoçyalı Fizikçi

Su buharını yoğunlaştırarak elektrikle yüklü parçacıkları izleme olanağı veren yöntemi bulmasıyla tanınır.

Daha çok küçük yaşında, bir çobanı olan babasının koyunları otlatığı yamaçlarda dolaşan Wilson, çimenler üzerine yattığında gökte uçan çetilli bulutları büyük bir hayranlıkla seyredirdi. Dört yaşında babasını kaybedip kente göç ettiklerinde bulutları olan ilgi sürüyor, fırsat buldukça kırlara açılıyordu. Bu ilgi bütün eğitimi boyunca sürüyor, öğrenimini tamamladıktan sonra ve ancak 26 yaşında bulutları doğrudan inceleme fırsatı buluyordu.

Wilson, J.J. Thomson'un laboratuvarında çalışırken İskoçya'nın en yüksek tepesi (1600 m.) Ben Nevis'de gördüğü bulutları laboratuvarında yapay yolla oluşturmaya çalışıyordu. Acaba, bulutlar nasıl şekilleniyor? Bir kap içindeki nemli havanın basıncını düşünce sıcaklığın düştüğünü gözliyordu. Sıcaklığın düşmesiyle ortam nemin tamamını tutamaz oluyor, suyun bir kısmı bu buharlaşıyor ve sonra damlacıklar düşüyor.

Bu damlacıklar bulutun içindeki toz zerreleri çevresinde oluşuyorlardı. Wilson tozdan arıtılmış hava kullanmayı bulutların oluşmadığını görecekti. Nitekim eli yalı sonra tozsuz hava kullanan Schaefer, havanın nısı denetim altına alınacağı çalışmalarına girişecekti. Tozsuz nemli hava geliştirilir ve soğutulursa, azı doygunlaşmış kalıyor ve bu doygunluk belli bir düzeye erişmeden bulutlar oluşmuyordu. Wilson, tozsuz havada havanın iyonlar çevresinde yoğunlaşmasıyla bulutların oluştuğunu sanıyordu. Bu iyonlardaki elektrik yükü, bulutların çekirdeğini oluşturuyorlardı. Moleküller dengeli olduklarında (ne artı ne eksi yüklü) bulutlanma gözlenmiyordu.

Wilson, Röntgen'in x ışınlarını ve Becquerel'in ışına (radyoaktivite)



çalışmalarını duyunca, ışına sonucu görülen iyonlaşmanın tozsuz çevrede daha yoğun bulutlanma yapacağı sonucuna varıyordu. Yapılan deneyler bu düşüncenin gerçekliğini gösteriyor ve böylece Wilson'un iyonlar çevresinde yoğunlaşma kuramı doğrulanıyordu.

Bundan sonraki on yıl boyunca deneylerini sürdüren Wilson, enerji yüklü ve yüksek hızlı parçacıkların oluşturduğu iyonlar çevresinde su damlacıklarının yoğunlaştığını görüyor, aynı zamanda bu ışına ve hızı yüksek parçacıkların iyonların hareket yollarını da belirlediğini saptıyordu. İyonların bu yolları, su damlacıkları izi biçiminde görülmüyordu. Bunun için deneyde kullanılan odanın genişletilmesi gerekiyordu. Yüklü parçacıkların bıraktıkları izler özellikle yararlıydı; çünkü oda manyetik alan etkisine alındığında bu izler eğriliyor ve bu eğrilerin biçiminde yükün artı mı, yoksa eksi mi olduğunu anlaşılabilir ve parçacığın kütesinin büyüklüğü saptanabiliyor. İzler, parçacıkların moleküllerle veya diğer parçacıklarla çarpışmaları sonucu beliriyor ve bu çarpışmadan önce sonra neler olduğu hakkında fikir veriyordu.

1911 yılında Wilson'un bulut odası daha da geliştiriliyor ve atom içi olayların gözlenebilir olması için de kullanılmaya başlanıyordu. Bulut odası yıllarca atom araştırmalarında kullanıldı. Blackett, odayı daha da geliştiriyor ve bir kuşak sonra yetişen Glaser "Kabarçık odasını" yaptı. Kuşkusuz temel düşüncenin sahibi Wilson oluyor, diğerlerini de, duyulan ihtiyaçlara uygun yorumlamalar sayılıyor.

Bulut oluşumunu merak edip araştırmalara girişerek çok yararlı Bulut Odası'nı bulan Wilson, 1927 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırılıyor, çalışmalarının önemi Blackett ve Glaser'in de benzer ödülleri kazanmalarıyla vurgulanmış oluyor.

PERRIN

Jean Baptiste

1870 - 1942

Fransız Fizikçi



Fransız - Alman Savaşı'nda yaralanan babası, Perrin'in doğumundan kısa bir süre sonra ölüyor, iki kız kadesiyle birlikte üç çocuğun sorumluluğunu anneleri yükleniyordu. Obagan koşullarda ortaöğrenimini tamamladıktan sonra yüksek öğretmen okulunu bitiren Perrin, aynı okulda üç yıl süreyle fizik öğretiyordu. Bu arada doktorasını da alan Perrin, öğretmenliği sürdürüyor; ancak 40 yaşında Sorbonne Üniversitesi fizikokimya profesörlüğüne atanıyordu. Atom hareketlerinin istatistiksel olarak ele alınması yani Boltzmann'ın destekliyor, atomun varlığına inanan Ostwald ve Mach'a karşı çıkıyordu.

Bu durum, O'nu ister istemez yeni düşüncelerin üretilmesinde ve matematik problemlerinin çözümünde geçerli olan "Karşını Bulma" yöntemini kullanmaya zorluyordu. Crookes, katot ışınlarının elektrik yüklü olduklarını göstermişti. Fakat bu, katot ışınlarının parçacıklardan mı oluştuğu, yoksa ışınlar sonucu üretilen dalgalar mı olduğu problemini çözmemişti. Perrin, ışın dalgalarından oluştuğu inancına karşı görüşü; yani ışın parçacıklar olduğunu benimsenerek çözüm için deneyler yapıyordu.

Perrin, içindeki havayı boşaltılmış bir silindirin kabini eksenli boyunca katot ışınları geçiriyordu. Silindirin öteki ucunda küçük madensel bir başlık bulunuyordu. Bu düzeni manyetik alana sokup katot ışınlarını başlık üzerine çevirttiğinde, silindirin eksi yüklü olduğunu görüyordu. Bu yüklenen katot ışınlarının dalgalar değil, parçacıklardan oluştuğunu gösteriyor, böylece ışın dalgası mı, yoksa parçacık mı olduğu tartışmaları son buluyordu. Bunu öğrenen J.J. Thomson da parçacıkların kütlelerini saptamayı başarıyor ve atomlardan çok küçük olan ve sonradan "Elektron" adı verilen parçacığın varlığını gösteriyordu.

Perrin'in diğer temel araştırmaları da dolaylı olarak yine bu küçük par-

çacıklar üzerinedir. 1905 yılında Einstein, Brown'un su içinde titreşir gördüğü için canlı dediği çiçektozları hareketlerinin, atom ve moleküllerin çarpmalarından ileri geldiğini düşünerek buluyor ve bu hareketi matematik formüllerle ifade ediyordu. Bir eriyik içindeki maddenin yerçekimine rağmen asılı kalmasını, çevresindeki moleküllerin sürekli vuruşlarına bağlıyordu.

Perrin, bir damla su içindeki reçine parçacıklarının değişik yüksekliklerde asılı kaldıklarını mikroskopta görüyor ve parçacıkların sayıyordu. Parçacıkların sayılan aşağıya doğru üssel olarak çoğalıyordu. Bu dağılım, Einstein formülüne tıpatıp uyuyor, atom ve moleküllerin yaklaşık boyutlarının gözlemlerle saptanması ilk kez yapılmış oluyordu. Bu başarıyı Henri Poincaré "atom sayısının bu çok akılcı yoldan saptanması atomcuların zaferidir ve kimyacıların atomu artık bir gerçektir," sözleriyle kutluyordu.

Röntgen ışınlarının ve ışınallığı bulunuşunu izleyen su süre içinde moleküller fizikinde yapılan bu çalışmalar Perrin "Les Atomes (Atomlar)" adlı ve çok anlaşılır bir dille yazdığı kitabında halka duyuruyor ve kitap büyük bir ilgi görek otuz bin adet satılıyordu. Bundan cesaretlenen Perrin, fizikçileri şaşırtan kimi sorunları da çok canlı bir anlatımla "Grains de Matière et de Lumière (Madde Parçacıkları ve Işık Üzerine)" adlı kitabında ele alıyordu. Özellikle bilimin gençler arasında yaygınlaşmasına önem veriyor, bu çabaları 1937 Uluslararası Fuarı'nda "Buluşlar Sarayı"nın düzenlenmesiyle belirleniyordu.

Dalton'un varlığını sezindiği atomun parçaları olduğunu ispatlayan Perrin, hem Boltzman'ın haklılığını gösteriyor, hem de tutucu Ostwald'ı, atomun hayal değil gerçek olduğunu inandırıyor. Perrin Birinci Dünya Savaşı'nda da çalışmalarını sürdürüyor, denizaltıların yerlerinin saptanmasına yarayan araç ve gereçler üzerinde duruyordu. Bu gibi araştırmaların sürdürülmesi için Ulusal Bilimsel Araştırma Merkezi'ni kuruyor; fakat kısa bir süre sonra başlayan İkinci Dünya Savaşı tam bir milliyetçi olan Perrin'i ülkesini terk edip Amerika'ya geçmeye zorluyordu. Orada da yeraltı faaliyetlerinde bulunuyor, De Gaulle hareketini yürekten destekliyordu. Fakat Alman işgalinde olan ülkesinin kurtuluşunu göremeden 1942 yılında yaşamı noktalanıyordu. Bir yaşam boyu süren bütün bu çalışmalar nedeniyle Perrin, 1926 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırılıyor.

BORDET, **Jule Jean** **Baptiste** **Vincent** **1870 - 1961** **Belçikalı** **Bakteriyolog**



İmmünoloji alanındaki araştırma ve buluşları ile tanınır.

Yirmi iki yaşında Brüksel Üniversitesi'nden hekimlik diplomasını aldıktan sonra Pasteur Kuruluşu'nda çalışmak amacıyla Paris'e giden Bordet, burada zamanın tanınmış bakteriyologu Mechnikov ile çalışıyor, araştırmalar yapıyordu. Öğrendiklerini aynen uygulama olanağı bularak Brüksel'de Pasteur düzenini kuruyor ve ilk yöneticisi oluyordu.

Bordet'in Paris'deki araştırmalarının bulgularına göre, kan serumunun 55 santigrat derecesine kadar ısıtılması halinde antikor ölümüyor; fakat etkisini yitiriyordu yani mikroplarla başedemez hale geliyordu. Ancak, antikorlar ile antijenler hâlâ tepkileşiyorlardı. Karşıt madde olan antikor, vücudun kendini korumak için ürettiği maddelere verilen genel addir. Antijen, vücuda giren yabancı molekül veya moleküllerdir. Vücut da buna uygun antikor üretiyor ve antijen ile birleşerek (Antijen - Antikor tepkimesi) molekül zararsız başka maddelere dönüştürülüyordu. Fakat ısıtılma ile kaybolan neydi ki, karşıt maddeler (antikorları) etkisiz kalıyorlardı!

Bordet, yaptığı çeşitli deneyler sonucu serumun bileşenlerinden birinin veya bir grubunun karşıt maddenin bütünlüğünü olarak harekete geçip bakteriyi etkilemeye girmiş olacağı ihtimali üzerinde duruyordu. Bu bütünlüğe Bordet "Aleksin" adını veriyorsa da Ehrlich'in "Bütünlüğü" de-

yi mi daha çok tutuluyor ve bugün de kullanılıyor.

Karşıt madde, antijen ile tepkileşince "bütünlüğünün bağlanması" denilen işlem sonucu bütünlüğünün tamamen kullanıldığını, dolayısıyla bütünlüğünün varlığını gösterebiliyordu. Bunun ne kadar önemli olduğunu ileri ki yıllarda yapılan bağışıklık çalışmaları göstermiştir. Nitekim Wasserman, frengi teşhis testini bütünlüğünün bağlanması esas üzerine kuruyordu.

Bordet, immünoloji üzerindeki çalışmalarını sürdürüyor yalnız bakteriyelerin değil, vücuda giren ayuvarların bile kan serumunda yok edildiklerini buluyor ve buna "Hemoliz" diyor. Otuz altı yaşında ve Gengou ile birlikte boğmaca öksürüğünün basili (Bordetella pertussis) buluyor ve bu hastalığa karşı aşılama yöntemini geliştiriyor. Böylece doruk noktasına ulaşan çalışmalar O'na Brüksel Üniversitesi'nde profesörlük sağlıyor, özellikle bütünlüğü bağlanması buluşuyla 1919 yılı Nobel Tıp ve Fizyoloji Ödülünü alıyordu. Bir yıl sonra tamamladığı immünoloji Dersleri, kitabı ile o zamana kadar bilinenleri olağanüstü bir biçimde yansıtmayı başarıyordu. Fakat o zamanlar virüsler hakkında bilgi toplama akımına katılmıyor, Twort'un bulduğu bakterileri buluşturan virüslerin varlığını kabul edemiyor, canlı değil; ancak toksin olduklarında direttiyordu.

CURIE, **Marie** **Sklodowska** **1867 - 1934** **Fransız Kimyacı** **ve Fizikçi**



Radyoaktivite üzerine çalışmalar ve polonyum ile radyum elementlerini bulması ile ünüdür.

Babası fizik öğretmeni ve annesi bir kız okulunun yöneticisi olan Marie, babasından görüp öğrendikleriyle bilime büyük ilgi duyuyor; fakat aile bütçesine yardım etmek için çocuk bakkıncılığı yapıyordu.

Polonya'da kızların bilim eğitimi görmeleri olanaksızdı. Bu yüzden Marie, bakkıncılıktan kazandığı paranın bir kısmını eve veriyor, bir kısmını da Paris'de yapmayı planladığı ileri eğitimi için biriktiriyordu. Yol parası ve geçilebileceği kadar para biriktirince, kız ve erkek kardeşlerinin bulunduğu Paris'e giden Marie, Paris'de yaşamını büyük bir yoksulluk içinde sürdürüyor, ara sıra derslerde açlıktan bayıldığı da oluyordu. Sonunda, soğuktan donmadan ve açlıktan ölmeden, fakülteyi birincilikle bitirmeyi başarıyordu.

Marie, kısa bir süre sonra birkaç önemli buluşun sahibi ve o zamanki Sinayi Fizik ve Kimya Okulu Laboratuvarı başkanı Pierre Curie ile tanışıp, ikisinin de sevmedikleri papazların karşısında değil belediyede evleniyorlardı. Curie'ler, nikah, düğün, eğlence, gelinlik ve süs eşyası için varlıklarını tüketmiyorlar, balayılarında ve sonradan fakülteye gidip gelmek için ihtiyaçları olan iki bisiklete yatırım yapıyorlardı.

Marie, öğrenme tutkusunu yenemiyor ve ileri ki çalışma ile bilgisini genişletebileceği bir konu arıyordu. Kocasının önerisi üzerine, o günlerin ilginç buluşu "radyoaktivite" araştırmalarına yöneliyordu. Becquerel, florensans ve fosforesansın nedenlerini ararken, kimi maddelerin sürekli ışın saldıklarını bulmuş ve bunlara "Becquerel ışınları" veya "Uranik ışınlar" denmişti. Önce Röntgen'in x ışınlarını sonra Becquerel'in sürekli ışınımı bulması, Marie'yi çok ilgilendiriyordu. Marie, yeni gözlenen olguya sürekli ışınma anlamında radyoaktivite adını veriyor, Uranium'un ışınma özelliğini inceliyor, Rutherford ve alfa, beta, gama diye üç tür ışın saptayan Becquerel ile aynı bulguları elde ediyordu. Kocasının buluşu olan "basınç elektrikli" anlamındaki "piezo elektrikli" ışınımı ölçmek için kullanıyordu.

İşmanın havayı iyonlaştırdığı (artı ve eksi yüklü parçacıklar oluşturduğu) için elektrik akımını geçiriyordu. Işıma ne kadar yoğun ise, elektrik akımı da o kadar artıyordu. Bu akım, galvanometre ile ölçülebiliyor ve basınç altındaki bir kristalın oluşturduğu potansiyel ile etkisizleştirilebiliyordu. Akımı dengeleyebilen basınç miktarı, işmanın yoğunluğunun ölçüsüydü. Çeşitli uranyum bileşimini bu biçimde incelemesi sonucunda elde ettiği

bulgular, ışımların içerisindeki uranyum ile orantılı olduğunu gösteriyordu. Böylece, ışınların kaynağı olan elementin atomlarına kadar ayırım yapabiliyordu. Daha sonraları Torinyum'un da ışıma özelliği olduğunu Berzelius buluyordu. Marie, çeşitli uranyum bileşiklerini (Çalkolit, Otonit, Uranit) inceleyen, kimilerinin daha çok ışıma özelliği taşıdığını "piezo elektrik" yöntemi ile buluyor, ancak bu sonucu hesaplarıyla bağdaştırıyordu. Ya hesaplamalar yanlıştı ya da doğal maden cevherlerinde daha çok ışıyan başka bir madde vardı. Bakır ve uranyum fosfat kristalleri olan Çalkolit'i yapay olarak elde edip ışıma özelliğini ölçünce, hesaplara uygunluğunu görüyordu. O halde, doğal cevherlerde başka bir element vardı. Yeni elementler olasılığı, eşi Pierre'i de heyecanlandırıyor, o da kendi araştırmalarını bırakıp adeta Marie'ye yardımcı olmaya başlıyordu.

İkisi birlikte yürüttükleri uzun ve yorucu çalışmalardan sonra uranyumdan çok daha ışıyan bir element buluyor ve Marie'nin vatanını hatırlatarak "Polonyum" adını veriyorlardı. Fakat daha sonraları, bu kadar güçlü ışımanın polonyumdan gelmediğini anlıyor ve yoğun araştırmalara girişiyorlardı. Sonuçta Radyum'u elde ediyor, sağlığı ışınlardan ve Demarçay'a yaptırılan tayf analizinden özelliklerini saptıyorlardı. Fakat Curie'ler, elle tutulup gözle görülebilecek miktarda radyum elde edemeye, özelliklerini incelemek ve yeni bir element oluşu hakkındaki tartışmalara son vermek istiyorlardı. Bunun için büyük miktarda maden filizi gerekliyordu.

Curie'ler, istediklerini yüzyıllardan beri gümüş ve diğer madenleri elde etmek için işletilen Bohemya yataklarında işe yaramaz cunuf kabul edilen uranyum yüklü yığınlarda buluyorlardı. Madencilik, taşıma giderlerini ödemeleri koşuluyla bu "pislik yığınlarını" parasız vermeye kabul ediyor, hatta "bu çilgin bilginlerin", işletmeyi temizlik giderlerinden kurtarmalarına seviniyorlardı. Curie'ler, ellerinde ne varsa taşıma gideri olarak ödüyor ve "artıkları" alıyorlardı. Fizik okulunda dōşemesiz ve tavani akan eski bir tahta kulübesi kullanmalarına izin veriliyor ve ısıtılması olanaksız olan bu viran yerde dört yıl boyunca radyum elde etmeye çalışıyorlardı. Tolanlarca artığı kilo kilo artırmaya uğraşıyor ve ışıması çok yüksek olan artık yığını miligram miligram artırıyor; fakat bu arada Marie'nin ağırlığı 8-10 kilogram azalıyor. Üstelik yeni doğan bebek İrene de sürekli bakım istiyor ve geleceğin ünlü bir araştırmacısı olacak kızlarını ihmal edemiyorlardı. Fakat Marie'nin radyumu gözle görülebilecek miktarda elde etmeye karar, hiçbir engel tanımiyordu. Curie'ler, 1902 yılında, birkaç bin kristalleştirme işleminden sonra, ancak 100 miligram radyum biriktiriyor ve sekiz ton artıktan bir gram radyuma ulaşmış oluyorlardı. Bundan sonra radyumun özelliklerini inceliyor ve Niton adını verdikleri bir gaz yaydığını ve bunun içinde helyum bulunduğunu saptıyorlardı. Helyum bilinen bir elementti. Demek yüzyıllardır kimyaçıların düşündükleri "bir maddenin dışına dönüşürülmesi" hayal değildi. Fakat bunu yapan "eliksir" değil, atom çekirdeğindeki enerji idi. Böylece "filozof taşı" da elde edilmiş oluyor.

Curie'lerin Polonyum ve Radyum'u bulma yöntemleri, kimyaya yenilik getiriyordu. O güne kadar her elementin tayfta belli bir çizgisi vardı; yani elementler tayf çizgileriyle tanımiyorlardı. Curie'lerininki, elementleri ışımalarıyla tanıma yöntemiydi. Aslında Marie'yi yeni elementler aramaya İten de başlangıçta bir varsayım olan bu kural idi.

Yoksulluklarına ve sağlıklarının bulunduğu tehlike ortamına rağmen Curie'ler, radyum elde etme yöntemlerini kendi adlarına yasallaştırmıyor, yalnız bilim uğruna çalıştıklarını söylüyorlardı. Marie 1903 yılında doktorasını alıyor ve aynı yıl, eşi Pierre Curie ve Becquerel ile Nobel Fizik Ödülü'nü paylaşıyor. Fakat Curie'ler, ödül töreni için yokluklu başvuramaz kadar hasta-landıyorlardı. Marie, yazılarında radyumun sağlığı büyük enerjiden söz ediyor; fakat bu enerjinin kaynağı, Einstein'ın açıklamalarına kadar gizemini koruyordu.

Sanki o güne kadar çektikleri yetmezmiş gibi, eşi Pierre bir atlı araba tarafından ezilerek ölüyor ve yerine Marie atanıyordu. O zamanlar çok tutucu olan bilim çevreleri, Marie'yi ister istemez kabul ediyor; fakat kadın olduğu için akademi üyeliği seçimini bir oy ile kaybediyordu. Marie iki yeni element bulduğu için 1911 yılı Nobel Kimya Ödülü ile onurlandırılıyor, böylece iki kez Nobel Ödülü alan ilk kişi oluyor. Marie'nin genel tutu-

mu sanki çevresine ışın saçır gibiydi. Daha sonraları kıızı ve damadı Joliot - Curie'ler ile çok yakın dostu Perrin de Nobel Ödülü alıyordu. Çok insancıl olan yakınları için her fedakârlığı yapan Marie, Birinci Dünya Savaşı'nda da ününü bir yana bırakıp hasta arabası kullanarak, insanlığa hizmetini sürdürüyordu.

Röntgen'in x ışınlarını bulmasıyla kaçınılmaz Marie'nin yoksul, fakat heyecanlı günlerle dolu bilim yaşamı, radyumu buluşuyla noktalanıyor; fakat açtığı yoldan ilerleyen Dorn ve Boltwood, başka ışıyan elementler elde ediyorlardı. Radyumun uygun koşullarda kanseri önlediği anlaşılıyor; fakat ne hazindir ki, Marie kan kanserinden yaşamını yitiriyordu.

GRIGNARD,

François

August Victor

1871 - 1935

Fransız Kimyacı



Organik kimyada önemli ilerlemeler sağlayan ayraçların bulmasıyla tanınır.

Babası yelken yapan ve onaran Grignard - Küçük yaşta ellerini kullanmasını öğreniyor ve yaş ilerledikçe "elleriyle düşünebilmesi" sonucu çeşitli ödüller kazanıyordu. Grignard Üniversitesin'nde matematik eğitimi görüyor, önemli bir derece yapamamasına karşılık problem çözmeye yöntemlerini temelinden kavramış oluyordu.

Genç yaşında kimyayı kesin bir bilim dalı kabul etmemekle birlikte çalıştığı bir kimya deneyliğinde yapılanları görünce matematiğin Grignard'sız da ilerleyebileceği düşüncesiyle kimyaya kayıyordu. Fakat öğrendiği matematikten geniş ölçüde yararlanabileceği fiziksel kimyayı bırakıp organik kimya alanına atılıyordu. O günlerde kimyanın bu dalı matematiğe tamamen yabancıydı.

Babasının yelken yapımındaki parçaları yan yana getirip sinama ve deneme yöntemiyle sonuç ulaşması gibi Grignard, bir seri deneylere girişiyor, bir metil grubunu (bir karbon ve üç hidrojen atomu) bir moleküle eklemeye uğraşıyordu. Grignard'ın karşı karşıya bulunduğu sorun, eklemenin başarılı olması için hangi katalistin seçilmesi gerektiği idi. Kimi zaman çinko talaşın işe yarıyordu; fakat bu girişimi de bir sonuç vermiyordu. Magnezyum ile çalışmaları kimi zarflan olumlu kimi zaman başarısız yani güvenilir değildi. Bir metal atomu ile organik bir kökünü bileşimi demek olan organometal kimyası, Frankland'ın çalışmalarıyla ilerlemişti. Frankland, dietil eteri çözücü olarak kullanarak, organik maddeler ve çinkodan bileşikler hazırlamıştı.

Frankland'ın izlediği yol, Grignard'ın deneyinde başarılı değildi; fakat bir katalist olan çinko yerine, yine bir katalist olan magnezyum kullanılmaz mıydı? Yani Grignard "Eşitini Bulma" yöntemini deneyebilirdi. Sınamaları başarılı oluyor ve magnezyum-eter birçok bileşikle birlikte kullanıldığında, bugün "Grignard Ayraçları" denen bileşikler elde ediliyor. Bu ayraçlar bir kök, bir de halojen atomdan (iyot gibi) oluşuyor ve RMgX ile gösteriliyor. Bu ayraç çeşitli asit, alkol ve doymamış hidrokarbonların üretiminde önemli kolaylıklar sağlıyordu. Çünkü magnezyumlu bileşiklerin elde edilmeleri, diğer organometal katalistlere göre daha kolaydı.

Yirmi dokuz yaşında bulunan bilim çevrelerine duyuran Grignard, aynı konuyu doktora tezi yapıyordu. Artık herkes Grignard Ayraçları bulmaya uğraşıyor ve beş yıl gibi kısa bir süre içinde, aynı konuda iki yüzü aşkın araştırma yayımlanıyordu. Bu çalışmaları Grignard'a kimya profesörlüğü sağlıyor, ayrıca 1912 yılı Nobel Kimya Ödülü getiriyordu.

Birinci Dünya Savaşı çıkınca, Grignard onbaşı olarak silahlı kuvvetlere katılıyor; fakat daha askerliği tanıyamadan hemen kimya bilgisini kullanmaya yöneliyordu. Zehirli bir gaz olan fosjen (CCOCl₂) üzerinde çalışıyor ve iperit kullanılıp kullanılmadığını anlamaya yarayan yöntemler geliştirme-ye uğraşıyordu.