

Çalışmalarıyla kendine fizik alanında tartışmasız bir yer edinmiş olan, atom çağının öncülerinden Enrico Fermi (1901-1954), matematiksel istatistiği geliştirip nötron temelli radyoaktiviteyi keşfetmiş, çekirdek parçalanmasının (nükleer fisyon) sözkonusu olduğu ilk zincirleme reaksiyon çalışmasını yönetmiş, nötronlar ve radyoaktivite üzerine yaptığı çalışmalar, ona 1938 Nobel Fizik Ödülü'nü kazandırmıştı.

İnsanın isminin önemli bir fizik kavramına, ya da birimine verilmesi, onu ölümsüz kılar. Modern fizikte Fermi adının en az bir kez geçmediği herhangi bir tartışma düşünmek neredeyse olanaksız: Fermi gazı, Fermi momenti, Fermi sıcaklığı, Fermi yüzeyi, Fermi bağlantısı, Fermi geçişi, ve Fermi uzunluğu ( $1 F = 10^{-15} m$ )... Ne var ki, çok genç -ve oldukça da uzun zaman önce olduğu için, Enrico Fermi, günümüz fizikçileri için bir anlamda mistik bir kişilik.

Modern fizik tarihinde Fermi kadar çok yönlü bir bilimci yok. Kuramsal ve somut deneysel çalışmaları aynı ölçüde önemli. Fermi, soyut problemleri kolayca çözdüğü gibi, şaşırtıcı deneysel araçlar tasarlayıp onları kendi elleriyle yapmakta da aynı ölçüde becerikliydi. Ayrıca, konuları olağanüstü berraklıkla açıklar, yönettiği tezleri de hem dinamizm hem sabırla ele alırdı. İtalya ve ABD'de yetiştirdiği seçkin öğrencilerin de katkısıyla Fermi, fizikçilerin eğitiminde bir devrim yapmıştı.

Fermi 1942'de uranyum-füzyon ekibini Columbia Üniversitesi'nden Chicago'ya getirdi. Savaş sonrasında Los Alamos'tan dönüştü, 1946 Ocak ayında, Chicago Üniversitesi'ne Arthur Holly Compton'ın ardılı olarak katıldı. 1954 Kasımında, üniversitenin hastanesine yattıktan altı hafta sonra da öldü. Sağlıklı bir yapısı olduğu halde, erken teşhis edilmemiş kanserin yaygın metastazı onu yıkmıştı. Henüz 53 yaşındaydı. 1954 yazında Alplerde yaptığı gezideyse, ölümcül hastalığını hâlâ bilmiyordu.

Fermi 1939 Ocağında ABD'ye göç etmeden önce de, oraya birkaç kez gitmişti. 1930'da Michigan Üniversitesi'nin yaz okulunda kuantum elektrodinamik konusunda verdiği ders, bu konudaki ünlü "Reviews of Modern Physics" (Modern Fizik Yazıları) makalesiyle sonuçlandı. 1936'da misafir profesör olarak gittiği Columbia Üniversitesi'nde (New York) verdiği termodinamik kursunun notları, kitap olarak yayımlandı; hâlâ da kullanılmakta.

1936'daki bu ziyarette, fizik bölümü başkanı ona Columbia'da sürekli kalmasını önerdi. Ancak o dönemde Fermi, Mussolini'nin faşist rejimine özellikle karşı değildi. 1938'de Yahudi karşıtı yasalar yürürlüğe girince iş değişti. Eşi Laura Yahudi olduğu için, Fermi İtalya'dan ayrılmaya karar verdi. 1938'de Nobel Ödülü'nü almak için Stockholm'e giderken ailesini de yanına aldı ve buradan da Amerika'ya göç etti.

## Bohr Haberi Getiriyor

Fermi New York'a geldikten birkaç gün sonra, Niels Bohr da Amerika'ya fisyon haberini getirdi. Bu gelişmeyle beliren zincirleme reaksiyon olasılığını ve sonuçlarını farkederek Leo Szilard'la birlikte Fermi, hemen deneysel çalışmalara başladı. Bu konuda Fermi, Szilard ve Herbert Anderson, yalnızca tek bir makale yayımlayabildiler. Makale, özetle her fisyon olayında ortalama 1,5 nötronun ortaya çıktığını ve bunun zincirleme reaksiyon için yeterli olabileceğini ifade ediyordu. Daha sonraki çalışmalar Manhattan Projesi'nin ilk aşamasını bel-

geleyen 16 gizli raporda açıklandı.

Columbia'daki fisyon deneylerinin heyecanı içindeyken bile, Fermi kuramsal fizik çalışmalarına ara vermedi. 1941 Ocak ayında gazların durdurma gücü konusundaki ünlü hesaplamalarını yayımladı. Fermi, atmosferdeki bazı kozmik etkiler için, gelenekselleşmiş ve kararlı olmayan mezon varsayımına dayanan açıklamadan farklı bir açıklama önermek istemişti. Pion parçacığının varlığının gösterilmesi, daha altı yıl alacaktı.

Nisan 1942 ile Eylül 1944 arasında nükleer reaktör ve sonunda bir atom bombası geliştirmeyi amaçlayan ve Chicago Üniversitesi yerleşkesinde gizlice yürütülen "Metalürji Laboratuvarı" (Met-Lab) projesinin baş kişisi, Fermi'ydü. Bu çalışma, 2 Aralık 1942'de dünyanın ilk reaktörünün çalışmasıyla sonuçlandı: üniversite spor alanının tribünleri altındaki platforma dikilmiş bir grafit-uranyum reaktör. Günümüzde reaktör gitmiş ve bu tarihi konum Henry Moore'un soyut bir heykeliyle işaretlenmiş durumda.

Fermi'nin yazı stili kendine özgü olmakla birlikte, Met Lab çalışmalarına ilişkin, şimdi açıklanmış olan gizli raporlarıyla daha önceki Columbia raporları arasında belirli bir fark var. Columbia'da Fermi küçük bir fizikçi grubunu yönetmiş ve her aşamada onlarla birlikte çalışmıştı. Deneyler küçük ölçekliydi ve Fermi, Roma'daki çalışmaları sayesinde kuram konusunda ustaydı. Buna karşın Chicago'da, proje çeşitli konularda büyük bir bilimci grubunu bir araya getirmişti. Yapılacak deneylerden so-

rumlu grupları saptayan da Fermi'ydi. Bu durumu "telefonla fizik yapmak" olarak nitelendiren Fermi, bilgisinin ilk elden olmasını istediği için verileri de genellikle kendisi değerlendiriyordu. Ders anlatmadaki olağanüstü becerisi, önderliğini daha etkili kılıyordu. Nötron fiziği konusunda bir dizi konferanstan sonra, Los Alamos'ta bu konuda daha kapsamlı bir kurs düzenledi; hem de ev ödevli bir kurs.

İlk zincirleme reaksiyonun onuncu yıldönümünde Fermi, bu ilk reaktör konusunda kapsamlı bir makale yayımladı. Bu yazıda olayın dramatik niteliğine hiç değinmemişti. Zaten ilk reaktör kritik aşamaya geldikten iki hafta sonra olayı kısaca anlatırken de "Geçen ay boyunca Fizik Bölümünün (Met Lab'ın) etkinlikleri, zincirleme reaksiyonun deneysel oluşumuna odaklandı. Zincirleme reaksiyonu gerçekleştiren yapı, 2 Aralık'ta tamamlandı ve o zamandan bu yana oldukça iyi çalışıyor" diye yazmakla yetinmişti.

## Los Alamos

1944 Eylülünde, Manhattan Projesi'nin plütonyum üreten reaktörü çalışmaya başladıktan sonra Fermi, savaş sonuna kadar kaldığı Los Alamos'a gitti. 16 Temmuz 1945'te New Mexico'nun çöllerinde ilk atom bombasının patlamasını izledi. Patlamanın dalgaları kendine ulaştığı anda, yere birkaç kağıt parçası bıraktı ve gittikleri uzaklığa bakarak bombanın verimini kabaca hesapladı. Bu ölçüm, daha incelikli yollarla elde edilen resmi ölçümlere çok yakındı.

Fermi, Los Alamos'ta özel projelerle uğraşan bir bölümün başındaydı. Bu özel projelerden biri de "Süper" denen hidrojen bombasını geliştirmektir. Fermi'nin savaş sonrasında böyle bir cihaz yapımına karşı olması, belki de bu dönemde edindiği teknik bilgiden kaynaklanıyordu. 1950 yazında Fermi ve Stanislaw Ulam, bir döteryum kütlelerinde patlayıcı bir termonükleer reaksiyon başlatma olasılığını araştırdılar. Bu ateşlemenin, böyle bir sistemde yayılmayaacağı sonucuna vardılar. Bu rapor, bilindiği kadarıyla hâlâ gizli tutulmaktadır.

1945 Ağustosunda Nagasaki'nin bombalanmasından bir hafta sonra, görevleri tamamlanmış olan bilimciler, Los Alamos laboratuvarından ayrılmaya başladılar. Kendi doğal akademik ortamlarına dönmek için sabırsızlardı; ama artık yeni bir yaklaşımla. Savaş dönemi çalışmaları, Büyük Fizik dönemine-büyük ölçekli araçlar ve çok büyük parasal destek-kapıyı açmıştı.



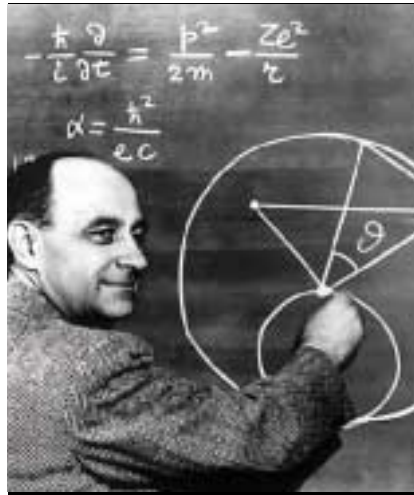
Roma, 1932. Soldan sağa, Franco Rasetti, Enrico Fermi ve Emilio Segrè

Fermi, tanınmış bir grup bilimadamı ve onların savaş dönemi genç meslektaşlarıyla birlikte, Chicago Üniversitesi'nin paket anlaşma teklifini kabul etti. Üniversite rektörü, bundan yararlanarak üç araştırma enstitüsü kurdu. Şimdi Fermi'nin adıyla anılan Nükleer Fizik Enstitüsü bunlardan biri.

Chicago'ya dönen Fermi, hemen araştırma ve öğretime başladı. Ancak o dönemde fizik bölümünün deneysel olanakları çok azdı. Bu nedenle eski ilgi alanı olan nötron fiziği konusuna döndü. Savaş sırasında Chicago yakınındaki Argonne laboratuvarında yapılmış olan CP-3 reaktöründen gelen yoğun nötron akışını kullanabiliyordu. İki yıllık bir araştırma süresinde dokuz önemli makale yayımladı; biri dışında hepsi Leona Marshall ile ortak çalışmanın ürünüydü. Ancak bütün makaleler Fermi'nin kalite damgasını taşıyordu.

Chicago'ya dönen Fermi, hemen araştırma ve öğretime başladı. Ancak o dönemde fizik bölümünün deneysel olanakları çok azdı. Bu nedenle eski ilgi alanı olan nötron fiziği konusuna döndü. Savaş sırasında Chicago yakınındaki Argonne laboratuvarında yapılmış olan CP-3 reaktöründen gelen yoğun nötron akışını kullanabiliyordu. İki yıllık bir araştırma süresinde dokuz önemli makale yayımladı; biri dışında hepsi Leona Marshall ile ortak çalışmanın ürünüydü. Ancak bütün makaleler Fermi'nin kalite damgasını taşıyordu.

Bu nötron fiziği araştırmalarından sonra, Fermi bir süre için deneylere



Fermi'nin ünlü hatası (?) Karatahtada görülen formüllerin ikinci satırı, fizikçileri epeyce uğraştırmış. Formülün doğru biçiminde, "h" ve "e" harflerinin yer değiştirmiş olması gerektiği iddia ediliyor. Ancak Fermi'nin, bu hatayı dalgınlıkla mı, yoksa sırf muzipliğinden mi yapmış olduğu, hâlâ bilinmiyor.

kişisel katılımı bırakıp esas uğraşı olan kuramsal fiziğe ve yepyeni konulara yöneldi. 1946 ile 1947 arasında, kozmik ışın fiziğiyle ilgili heyecanlandırıcı bazı sonuçlar gelmekteydi; özellikle de Avrupa'daki deneylerden. Roma'da araştırmacılar, olağandışı bir durum saptamışlardı: Karbon içinde durdurulan negatif mezotronlar (mezon olduğu sanılan parçacıkların eski adı), eğer gerçekten Hideki Yukawa'nın öne sürdüğü mezonlarsa, beklediği gibi karbon çekirdeğinde fark edilir ölçüde emilmiyorlardı. Bunun yerine saniyenin yaklaşık milyonda biri sürede bozunuyorlardı. Fermi, Edward Teller ve onlardan bağımsız olarak Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden Victor Weisskopf, mezonun böylesine uzun süre varlığını sürdürmesinin, karbon içinde yavaşlama sürecinde bir anormallikle açıklanamayacağı yönünde inandırıcı savlar öne sürdüler. Kısa süre sonra, İngiltere'nin Bristol kentinde araştırmacılar, fotografik emülsiyondaki kozmik ışın izleklerini incelerken, şimdi müon adı verilen mezotronların, gerçekte daha ağır olan ve günümüzde pi mezon denen parçacığın bozunmasıyla ortaya çıktığını keşfettiler; Yukawa parçacığı, gerçekte pi mezondur.

## Yüksek enerji dönemi

Çok geçmeden, Berkeley laboratuvarındaki hızlandırıcılar, yapay pionlar ürettiyordu; yüksek enerji fiziği dönemi de böylece başlamıştı. Nükleer araştırmalar için Chicago Enstitüsü'ne 450 MeV'luk bir senkrosiklotron konması kararlaştırıldı. Bu, birkaç yıl boyunca dünyadaki en yüksek enerjili hızlandırıcıydı. Fermi, bu projeye birkaç yoldan katkı yaptı. Los Alamos'taki MANIAC bilgisayarını kullanarak pionların üretim hedefinden deneysel alana kadar çizdikleri yörüngeyi hesapladı. (Bilgisayarların gücünü çabucak farketmiş ve usta bir programcı olmuştu.) Ayrıca,





Los Alamos yakınlarında, 1944  
(Fermi, sol başta görülüyor)

hızlandırılmış parçacıkların çarparak öteki enkaz ürünleri yanında pion ürettikleri metal hedefi siklotron çevresinde hareket ettirmek için, elektrikle çalışan küçük bir el arabası yaptı; "Fermi Tramvayı" olarak bilinen bu araçtan hayli gurur duyuyordu. Bunun yanı sıra, pion demetinin iç yoğunluğunu ölçmek için metal hedefin sıcaklık artışının kullanıldığı basit bir yöntem geliştirdi.

Fermi'nin savaş sonrası ilk önemli makalesi, kozmik ışınların kökeni ve hızlanmasıyla ilgiliydi. Hızlanma mekanizmasında anahtar etkenin, gökadalardan manyetik alanı olduğunu ileri sürdü. Fermi'nin bir başka çarpıcı makalesi de Chen Ning Yang ile birlikte yazdığı "Mezonlar Temel Parçacıklar mıdır?" başlıklı makale. Genellikle pionların nükleonlarla (atom çekirdeği içinde bulunan proton ve nötronlar) ilişkisinin,

fotonların elektronlarla olan ilişkisiyle (yani bir alanın, kendi kaynağıyla olan ilişki) aynı olduğu varsayılır. Ancak Fermi ve Yang, pionun, bir nükleon-anti-nükleon çiftinin bağlı bir durumu olduğu yolunda cesur bir varsayım ileri sürdüler. Kendi başına kolayca doğrulanamayan ve pek de yararlı olmayan bu varsayım, parçacık kuramında 'nükleer demokrasi' gibi radikal fikirlere yol açtı. Günümüzde pionu bir kuark-antikuark çiftinin bağlı bir durumu olarak düşünürüz.

Fermi'nin ele aldığı bir sonraki kuramsal problem, bir protonun bir çekirdekle çarpışmasında, verilen sayıda pionun ortaya çıkma olasılığını hesaplamaktı. Sonuçlarını yalnızca istatistiksel argümanlara dayandırdı. Fermi'nin bilinen çok yönlülüğüne karşın, onun her şeyden çok istatistiksel yöntemlere karşı derin güven duyduğu söylenebilir.

## Enerjik nükleonlar

Chicago senkrosiklotronu düzenli olarak çalışmaya başladıktan sonra Fermi, pionların protonlarla etkileşimine öncelik verdiği deneylerine döndü. Bu çalışma olağanüstü iki keşifle sonuçlandı. Birincisi, nükleonun enerjik bir durumu olduğu ve bu enerjinin 180 MeV'a (milyon elektronvolt) karşılık geldiği; ikincisi, pion-nükleon etkileşiminin, yük bağımsızlığına tabi olduğu. Uyarılmış durum, pion-nükleon saçılım kesitinin enerji bağımlılığında, çarpıcı bir rezonans zirvesiyle kendini belli eder.

Bütün bu heyecanlı deney çalışmaları arasında Fermi, fiziğin çeşitli alanlarındaki kuramsal problemler üzerinde de duruyordu. 1952 sonbaharında astrofizikçi Subrahmanyam Chandrasekhar'la yaptıkları haftalık görüşme ve tartışmalar, birlikte yayımladıkları iki önemli makaleyle sonuçlandı: "Sarmal Kollarda Manyetik Alanlar" ve "Manyetik Alan Varlığında Kütleçekimsel Kararlılık Sorunları".

Fermi'nin savaş sonrası Chicago dönemindeki ilgi ve katkıları, yayımlarının ortaya koyduğundan da ileriye uzanır. Nükleer yapının kabuk modeliyle 1963 Nobel Ödülü'nü Fermi'yle paylaşan Geopert-Mayer, Fermi'nin tek bir can alıcı sorusunun onu doğru yola yöneltmeye yettiğini açıklamıştı. Fermi bilimsel dergi-

## Fermi ve Atom Bombası

Fermi, hem kuramsal hem de deneysel fizikte önemli çalışmalar yapmıştı. Bu, bilimsel çabaların, genellikle birinden birinde yoğunlaştığı o dönemde önemli bir nokta.

Nükleer fizikteki ilk önemli başarısı, atomaltı parçacıkların belirli davranışlarını tanımlamada yararlandığı ve sonradan "Fermi-Dirac istatistiksel mekanik" olarak tanınacak olan matematiksel süreçti. Daha sonra, sürece yeni bir parçacığı, nötrinoyu ekleyerek beta bozunmasını açıkladı.

1932'de Sir James Chadwick, sonradan "nötron" adı verilecek olan ve elektrik yükü taşımayan bir parçacığın varlığını keşfetmişti. İki yıl sonra Frederic ve Irene Joliot-Curie, elementleri alfa parçacıklarıyla bombardımana tabi tutma yoluyla yapay radyoaktiviteyi ilk gerçekleştiren kişiler oldular. Alfa parçacıkları, artı yüklü helyum çekirdekleri olarak polonyumdan fırlatılırlar. Bu çalışmadan etkilenen Fermi, aynı şeyi bir başka yöntemle -radyoaktif berilyumdan elde edilen nötronlarla- gerçekleştirebileceğini düşündü. Parafinden geçirecek hızlarını düşürdüğü nötronların, radyoaktif parçacıkların yayımını gerçekleştirmede özellikle etkili olduklarını göreyerek, bu yöntemi birçok element üzerinde başarıyla dene-

di. Yavaş nötron bombardıman hedefi olarak 92 atom ağırlıklı uranyum kullandıysaydı, tanımlanamayan ve oldukça şaşırtıcı radyoaktif maddeler ortaya çıkıyordu.

Meslektaşları, Fermi'nin aslında atom ağırlığı 93 olan yeni bir "trans-uranyum" elementi oluşturduğunu inanıyorlardı. Onlara göre bombardıman sırasında uranyum çekirdeği, bir nötron yakalayıp atom ağırlığını artırmıştı. Fermi, onlarla aynı fikirde olmasa da, ne olup bittiğini kendisi de anlamamıştı. Dünyayı sarsacak bir keşfin eşliğinde olduğunsa farkında bile değildi. Yıllar sonra alçakgönüllülükle şöyle anlatacaktı: "O zamanlar hayalgücümüz, uranyumda, diğer elementlerde olduğundan farklı bir parçalanma süreci gerçekleşebileceğini düşünemeye elverişliydi. Dahası, ürünleri birbirinden ayıracak kadar kimya da bilmiyorduk." Ona 1938 Nobel Ödülü'nü getiren de, nötronlarla oluşturulan yapay radyoaktivite ve yavaş nötronlarla gerçekleştirilen nükleer reaksiyonlar üzerine yaptığı bu çalışmalardı.

Yine 1938 yılında Fermi'nin deneylerini yineleyen üç Alman bilimci; Otto Hahn, Lise Meitner ve Fritz Strassman, uranyumu yavaş nötronlarla bombardımana tabi tutarak, oluşan ürünlerin kimyasal analizini yaptılar. Bir yıl sonra yaptıkları açıklamaya göre, uranyum atomu parçalara bölünmüştü; baryum, kripton ve daha az miktarda da başka parçalanma ürününe. Ayrıca, bu "nükleer fisyon" olayı, uranyumun kütlelerinin bir kısmının enerjiye dönüşümüyle muazzam

bir enerjinin açığa çıkmasına neden olmuştu. New York'a varduktan kısa süre sonra bu olaydan haberdar olan Fermi, bunun varacağı noktaları görmekte gecikmemişti. O sırada bulunduğu Columbia Üniversitesi'nde Niels Bohr'la yinediği deneyde, Bohr, bir nükleer zincir reaksiyonu olasılığını gündeme getirdi. Araştırmacılar, uranyumun diğer formlarından atom ağırlığı bakımından farklılık gösteren uranyum-235 izotopunun, böyle bir reaksiyon için en uygun aday olacağı konusunda karar kıldılar.

Nükleer zincir reaksiyonu, çok önemli bir bilimsel gelişme olabilirdi ama, dünyada başka gelişmeleri de tetikledi. Atom bombasının yapımı gibi. İçlerinde Fermi'nin de olduğu bazı bilimcilerin, Hitler'in böyle bir işe kalkışabileceğinden duydukları endişeyle yazdıkları ve Einstein tarafından imzalanıp Başkan Roosevelt'e gönderilen mektubun ardından start verildi ve 1942'de, Chicago Üniversitesi çatısı altında, ilk atom bombasının yapımı üstlenen "Manhattan Projesi" başlatıldı. Bu şekilde Chicago Üniversitesi'ne geçen Fermi'nin projede üstlendiği kilit görev, kontrollü ve sürekli bir nükleer zincir reaksiyonu oluşturmaktı.

Fermi, savaştan sonra da Chicago Üniversitesi'nin metalürji laboratuvarında çalışmalarını sürdürdü. Çalışmaları, daha çok nükleer parçacıkların, özellikle de mezonların temel özellikleri üzerinde yoğunlaşıyordu. Ayrıca, Chicago Üniversitesi'nde yer alan büyük bir parçacık hızlandırıcısı olan senkrosiklotronunun yapımında danışman olarak görev aldı.

leri sürekli olarak okumak yerine, o ara ilgi alanı olan konudaki uzmanlardan, belli konulardaki bilgilerini güncelleme-lerini isterdi. Süperiletkenlik, hem ku-ramsal, hem de teknolojik yönden olduk-ça ilgisini çekiyordu.

## Öğretmen Fermi

Chicago döneminde Fermi'nin fiziğe yaptığı en önemli katkı, belki de öğretme yetisiyle yaptığı katkıydı. Fermi ruhu, öğ-rencileriyle hâlâ sürmekte. Çok saygın kuramsal ve deneysel bilimcileri içeren, Chicago'daki doktora öğrencileri listesin-de dört tane de Nobel Ödüllü bilimci var.

Fermi'nin efsaneleşen öğretim yönte-minin ardında yatan şey, çok dikkatli bir hazırlık dönemiymiş. Öğretme eyleminin kendisinden, sonuçtan bağımsız olarak keyif alır gibiydi. Anlatmaya çalıştığını ilk seferinde (hatta ikincide de) kavrama-yan öğrenciye kızmaz, tersine, bir açıkla-mayı tekrarlaması gerektiğinde keyfi de ikiye katlanırdı.

Dersleri neredeyse dinleyicileri üze-rinde hipnoz etkisi yapardı. Öğrencilerin çoğu, sınıfta herşeyi kavradıklarını düşü-nür, ama daha sonra da sanki herşeyin uçup gittiğini hissederdiler. Çok iyi bildi-ğim şeyleri bile Fermi'den dinlediğimde, sanki büyülenirdim. Bu, çok iyi bildiğiniz bir manzarayı yüksekten uçan bir karta-lın gözüyle görmek gibiydi -önemli bü-tün noktalar son derece berrak şekilde göze çarpardı.

Fermi'nin kuantum mekaniği hakkın-da düşünme ve onu öğretme tarzından da bahsetmeye değer. Yaklaşımı tümü-yle pragmatikti: Kuantum mekaniği kabul edilebilir; çünkü öngörülleri deneyler-le uyumludur. Bir keresinde Schrödin-ger denkleminin bu kadar uyum içinde olmaya hakkı olmadığını söylemişti. Ko-nuyu kendi başına öğrendiği için önde gelen kuantum fizikçilerinin benimsedi-ği "Kopenhag yaklaşımı", ya da Götting-Zürich-Kopenhag halkasının dışın-daydı. Fizikle felsefe arasına kalın bir çizgi çekmişti. Çözümleme yeteneği çok güçlü olmasına karşın, soyut matematik-ten pek de hoşlanmazdı.

## Fermi'nin kişiliği

Fermi'yi çok yakından tanımak kolay değildi, özellikle de derinlerde onu aslın-da nelerin güdülediğini anlamak bakı-mından. Mesleki konularda ona her za-



Fransa'da Aiguille du Midi zirvesindeki kozmik ışın laboratuvarına giderken

man yaklaşılabildi; ancak kişisel konu-larda kendini uzakta tutardı. Chicago'da onu ilk tanıdığım günlerde, bir iki kişi dı-şında meslektaşlarından kimseyle pek dostluk ilişkisi kurmaz gibi görünüyordu. Dedikodudan uzak durur, başkaları-nın yetenekleri konusunda, olumlu ya da olumsuz, çok ender olarak görüş bildirirdi. Bütün bunlar ona bir alçakgönüllü-lük havası verse de o, kendi yetenekleri-nin tümüyle bilincindeydi.

Fermi fizikçileri üç gruba ayırıyordu: (1) kendilerinden birşeyler öğrenebilece-ği kişiler (1950'lerin Chicago'sunda, bu gruba dahil olan tek kişi, sonradan nükleonların da daha temel parçacıklardan oluştuğunu keşfedecek ve kuark modeli-ni geliştirecek olan genç Murray Gell-Mann'dı!); (2) ona karşı çıkmaya cesaret edenler (onları can sıkıcı bulurdu; zira kendisi hemen hep haklı çıkardı); (3) onun fikirlerini tartışmasız kabul eden, bu nedenle de asistanı olmayı gerektiren nitelikleri taşıyanlar.

Fermi, kendini yalnızca fiziğe adanmış-tı ve fizik dışında pek az şeye ilgi duyuyor gibiydi. Tenis ve dağcılık gibi beden-sel faaliyetlerden hoşlanırdı. Dürüst, adanmış ve inanılmaz ölçüde verimli bir bilim adamıydı. Düşünüşü çok berraktı; ama bu konuda olağanüstü bir hıza sa-hip olduğu söylenemezdi. Hem basit hem de zor problemleri aynı hızla çözer-di. Öteki fizikçilerle ilişkilerinde ağırbaş-lı ve alçakgönüllüydü. Ağırbaşlılığı hemen



Columbia Üniversitesi laboratuvarında, 1939

ortaya koymak istemezdi.

Fermi, fizik alanında konuşurken ender olarak hata yapardı. Topluluk önünde yaptığı bir hata, onun için acı veren bir deneyimdi. Söylenildiğine göre, bir keresinde, sınıfta tahtaya birşeyler yazarken, bir çarpanı yanlış yaz-dığını farketti. İlginç bir noktaya değ-i-necekmiş gibi dinleyicilere döndü, ve konuşmasına ara vermeden, tahtadaki yanlış formülü sol dirseğiyle siliverdi.

Fermi'nin çok düzenli çalışma alış-kanlıkları ve tutumlu bir yaşam tarzı vardı. İş yerine, genellikle, hava elver-diğinde yayan ya da bisikletle gider; saat 8'den önce orada olurdu; üstelik evde birkaç saat çalışmış olarak. Fizik alanındaki yeteneğine tam bir güveni vardı ve başka fizikçiler hakkında he-men hiç kıskançlık göstermezdi. Bu-nun tek istisnası Einstein'dı!

Fermi oldukça zayıf bir hafızası ol-duğunu söylerdi. Bu nedenle, kendisi için notlardan, özetlerden, hesaplama-lardan sayısal verilerden, vb. oluşan bir koleksiyon, bir "yapay hafıza", dü-zenlemişti. İtalyanlara haklı veya hak-sız olarak yakıştırılan nitelikleri pek göstermezdi. Ama, Amerikalı entelek-tüellerde pek az rastlanan, İtalyanlara özgü bir özelliğe sahipti: her türlü psi-kolojik kompleksten uzak olmak.

Amerikan yaşam tarzına tam anla-mıyla uymuştu. Öğrencilerin sosyal et-kinliklerine katılır, toplantılarına gi-der, ve onları evine çağırırdı. İtalyan aksanı kendini her ne kadar hep belli ettiyse de, İngilizcesi kusursuzdu.

Fermi'nin sahip olduğu en değerli varlıklardan biri de, çok zeki ve sevim-li bir kadın olan eşi Laura'ydı. "Atoms in the Family" (Ailedeki Atomlar) adlı kitabı, büyük fizikçiye bizlere eşsiz bir bakış açısından anlatır.

Nermin Arık

Kaynaklar  
Telegdi, V. L., "Enrico Fermi in America" Physics Today, Haziran 2002  
<http://www.fnal.gov/pub/about/whatis/history.html>  
<http://www.top-biography.com/9047-Enrico%20Fermi/work.htm>