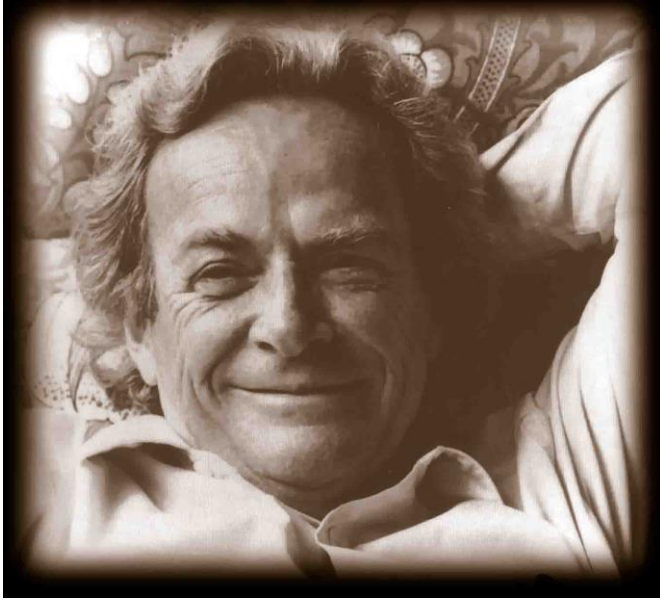


## **RICHARD FEYNMAN: NANOTEKNOLOJİNİN ÖNÜNÜ AÇTI**

Richard Feynman, tarihteki en büyük 10 fizikçiden biri sayılıyor. Feynman, ABD'ye göçmen olarak gelen Yahudi bir ailenin çocuğu olarak 1918'de New York'ta doğdu. Yaşı 12 olduğunda komşuların radyolarını tamir etmeye, cebir ve trigonometri öğrenmeye başladı. Üniversite seviyesindeki kalkülüs (yüksek matematik) kitabını okumaya başladığında 13 yaşındaydı. Lisedeyken, New York Üniversitesi'nin matematik yarışmasını kazandı. Feynman, Yahudi kontenjan sayısı az olduğu için Columbia Üniversitesi'ne kabul edilmeyince 1935'te MIT'nin Fizik Bölümü'ne girdi. MIT'de Kuantum Mekanığı dersi olmadığı için o konudaki kitapları okuyarak Kuantum Mekanığı öğrendi. MIT'den mezun olan Feynman, doktora için Princeton Üniversitesi'ne müracaat etti. Yahudi sayısı artmasın diye onu Princeton'a almak istemediler. MIT'deki hocası ısrar edince kabul edildi. Feynman, teziyle ilgili seminer verdiğiğinde salonda tanınmış fizikçilerden Einstein, Pauli ve Neumann vardı.



**Richard Feynman (1918-1988)**

### **Nanoteknolojinin fikir babası oldu**

Nişanlı olduğu Arline, tüberküloz hastası olduğu için ailesi evlenmelerini istemiyordu ama 1942'de Feynman'ın doktorası bitince gizlice evlendiler. ABD'nin, II. Dünya Savaşı sırasında atom bombası yapmak amacıyla başlattığı Manhattan Projesi'nde görev alan Feynman, eşiyile Los Alamos'a gitti. Atom bombasının patlatılabilmesi için gereken uranyumun minimum miktarını (kritik kütle) hesaplamak için çalıştı. O dönemde tüberkülozun tedavisi olmadığı için eşi 1945'te ölen Feynman, Cornell Üniversitesi'nde ve sonra California Teknoloji Enstitüsü'nde öğretim üyeliği yaptı. Önemli çalışmalardan biri olan kuantum elektrodinamiği konusunu incelemeye lisans öğrencisiyken başlayıp Cornell'de devam etti. Genç yaşta bulduğu; yol-integrali formülasyonu ve Feynman diyagramları, onun 1965'te Nobel Fizik Ödülü'nü kazanmasını

sağladı. Feynman ayrıca, süperakışkanların fiziğiyle ilgili teoriye kuantum mekaniksel bir açıklama getirdi. Uzay mekiği Challenger; 1986'da contaları soğuk havada sertleşip gaz kaçıınca yanarak düştü ve 7 astronot öldü. Kazanın conta nedeniyle olduğunu da araştırma komisyonundaki Feynman kanıtladı. Feynman, bilim ve teknolojinin geleceğine yön verebilen biriydi. Onun 1959'daki "Daha Aşağıda Çok Yer Var" başlıklı tarihi konuşması nanoteknolojinin gelişmesine ışık tuttu. Feynman'ın 58 yıl önce nanoteknoloji alanında önerdiklerinin çoğu gerçekleşti. Tarihi konuşmasında; Britannica Ansiklopedisi'nin 24 cildini niçin toplu iğnenin başına sığdıramayalım? Niçin elektron mikroskopları daha da geliştirip atomları göremeyelim? Niçin bilgisayarları minyatürleştiremeyelim? Niçin atomları teker teker istediğimiz biçimde dizemeyelim? Niçin hastalar hap boyutundaki bir robotu yutup tedavi olamasın? Niçin atom veya moleküllerden makineler yapamayalım? gibi sorular sordu. Konuşmasının sonunda 1000'er dolar ödüllü iki proje önerdi. Birincisi; boyutu 0,4 milimetre olan bir motor yapmaktı, 0,25 gram ağırlığındaki bu motor 1960'ta yapıldı. İkincisi; kitap sayfasının 25 bin kez küçültülmesiydi, o da 1985'te gerçekleşti. Taramalı tünelleme mikroskobu 1981'de ve Atomik kuvvet mikroskobu 1986'da icat edilince atomlar görüntülenebildi. Moleküllerden makineler üreten J. P. Sauvage, F. Stoddart ve B. Feringa 2016 Nobel Kimya Ödülü'nü kazandı. ABD Başkanı Clinton 2000'de "Nanoteknolojiye 500 milyon dolar ayırdık. Feynman'ın sorduğu gibi, atomları tek tek istediğimiz şekilde dizebilirsek ne olurdu?" demişti.

**Prof. Dr. Ural Akbulut**  
**ODTÜ Kimya Bölümü**