

Küresel Nükleer Enerji, Atom Çağı ve Radyoizotopların Keşfi Süreci En Önemli Araştırmacıları Arasında Sayılan 1938 Nobel Fizik Ödülü Sahibi Enrico Fermi

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

Fizik Mühendisleri Odası (canguzel.taner@gmail.com)

Ünlü bilim insanı Enrico Fermi, 1901 yılında İtalya - Roma'da doğmuş ve 1954'de Amerika Birleşik Devletleri - Chicago kentinde hayatını kaybetmiştir. Kısa süren hayatı boyunca nötron ışınlanmaları kanalıyla yeni radyoizotopların keşfedilmeleri, yavaş nötronlar kullanılmasıyla oluşan nükleer tepkimeler ve kimyasal nükleer reaksiyonların keşfi, çok yönlü kuramsal ve deneysel fizikçi Enrico Fermi, global nükleer güç ve küresel atom çağı babası olarak tanınmaktadır. 1932 yılında global atomik araştırmalar neticesinde nötronların çok büyük önem taşıdığı bulunmuştur. Dr Enrico Fermi'nin ağır atomların nötronlar ile ışınlanması bilimsel çalışmaları sayesinde yeni suni radyoaktif elementler keşfedilmiştir. Fizikçi Fermi ve bilimsel araştırma grubu, 1934 yılında parafin zırh kullanarak nötronların yavaşlatılması sonucu çok sayıda yapay radyoaktif izotoplar bulmuştur. Parafin maddesi hidrojen atomları kaynaklı proton parçacıklarından oluşmaktadır. Protonlar ve nötronların kütlelerinin yaklaşık eşit olması nedeniyle iki bilardo topunun elastik çarpmasına benzer biçimde nötron partiküllerinin hızlarının yavaşlaması gerçekleşmektedir. Söz konusu elastik çarpışmalar ise baz yük kaynağı karbonsuz hafif sulu nükleer güç santralleri NGS reaktörleri komplekslerinin işletilmesi temel prensibini teşkil etmektedir. Günümüzde radyoizotoplar, kainatın keşfi için uzaya gönderilen nükleer yakıtlı robot uydular olmak üzere tıpta hastalıkların teşhis ve tedavisi alanlarında aynı zamanda endüstriyel amaçlı olarak küresel inovasyona dayalı sanayi sektörü gelişimi gibi pek çok sahada vazgeçilmez konuma gelmiştir. 1944 yılında Amerikan vatandaşı olan ilk atom bombası yapımcısı birkaç bilim insanı arasında sayılan İtalyan asıllı Dr Enrico Fermi, Chicago Üniversitesi'nde Profesör olarak öncü nükleer füzyon menşeli yüksek enerji fiziği araştırmaları projeleri de yürütmüştür. Nükleer enerji bilimleri araştırma geliştirme Ar-Ge faaliyetleri yönünde dev katkı sağlayan aynı zamanda matematikçi ve eğitimci rol üstlenen ilim insanının yaşamını konu alan " Herşeyi Bilmiş Son Adam, Nükleer Asrın Babası Enrico Fermi - The Last Man Who Knew Everything: The Life and Times of Enrico Fermi „ adlı David Schwartz tarafından yazılan 451 sayfa, fiyatı 35 dolar (27.99 pound) olarak piyasaya sürülen kitap bu makalede kısaca incelenmektedir.

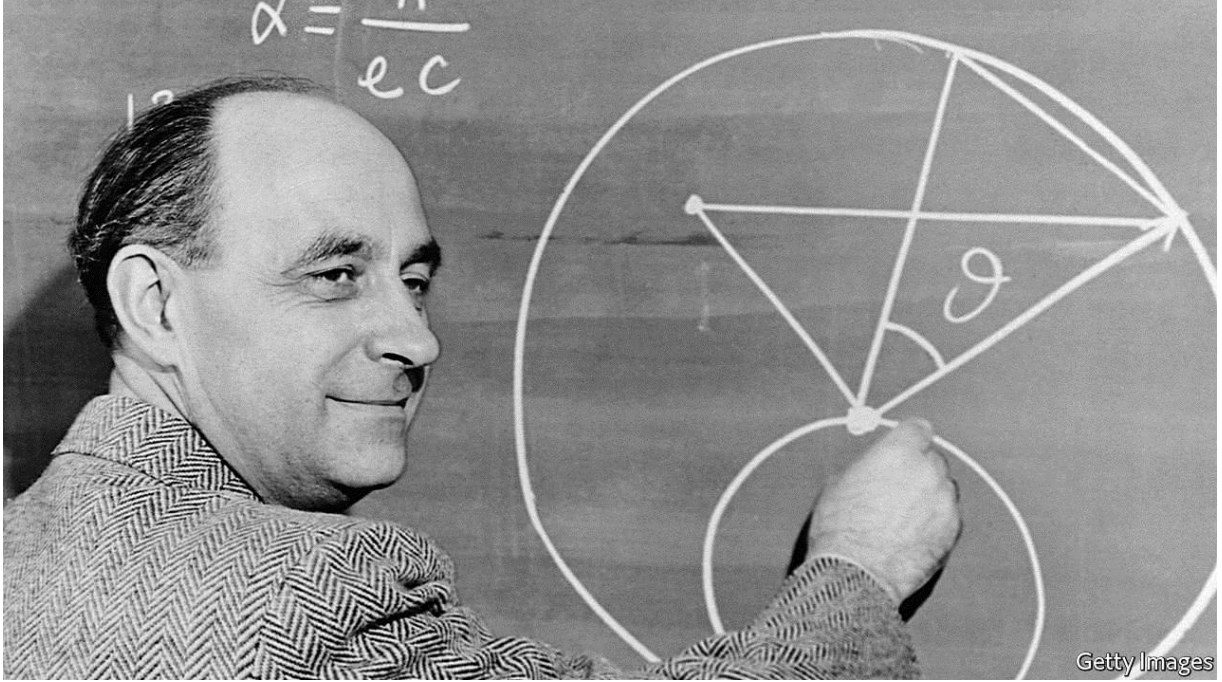
Amerika Birleşik Devletleri Alamogordo, New Mexico, NM Eyaleti çölü açık arazisinde 16 Temmuz 1945 tarihi şafak vakti saat 05:30 da dünyanın ilk atom bombası patlaması gerçekleştirildi. Nükleer bomba denemesi sırasında 16 km (10 mil) uzaklıkta bulunan Dr Enrico Fermi'nin ofisine atom bombası basınç dalgası saniye mertebesinde ulaştı. Nükleer bomba basınç dalgası etkisi ile ofisteki kağıtların etrafa saçılmasını teorik ve tatbiki fizikçi Enrico Fermi sakin bir şekilde izledi. Dr Fermi, yaptığı hızlı değerlendirme neticesi ABD Manhattan Projesi (Manhattan Project)'nin en önemli aşaması kabul edilen Trinity Sahası (Trinity Site) kapsamında yürütülen nükleer bomba test çalışması anında takribi 10 kilotonluk TNT (Trinitrotoluen) patlamasına eşdeğer enerji açığa çıktığını derhal hesaplamıştır. Aslında 13 Ağustos 1942 tarihinde başlatılan Amerikan Manhattan Projesi kapsamında 16 Temmuz 1945'de "Gadget„ adlı plütonyum - 239 (Pu - 239) bombası

denemesi sonrası ilk nükleer bomba, 06 Ağustos 1945'de "**Little Boy**," adlı son derece zenginleştirilmiş uranyum silah tipi atom bombası olarak Japon kenti **Hiroşima**'ya atılmıştır. **Hiroşima** şehrine nükleer bomba atılması ile birlikte oluşan 15 kilotonluk dev güç oluşması sonucu, basınç, sıcaklık, yangınlar ve iyonlaştırıcı radyasyonların biyolojik etkileri nedenleri 237000 insanın öldüğü **Birleşik Devletler Enerji Bakanlığı (United States Department of Energy - US DOE)** tarafından tahmin edilmektedir. Üç gün sonra 09 Ağustos 1945 tarihinde yine Japonya **Nagasaki**'ye atılan "**Fat Man**," adlı yüksek oranda zenginleştirilmiş plütonyum - 239 (Pu - 239) nükleer bomba patlatılması neticesi meydana gelen 21 kiloton eşdeğer enerji ise 80000 kişinin ölümüne yol açmıştır (**Kaynak: Atomic Heritage Foundation**).

Gerçekte çabuk kavrayan kıvrak zekâsı sayesinde yaptığı hesaplamalar açısından da bilim insanı **Enrico Fermi**, dünyanın en ünlü fizikçileri ve matematikçileri arasında yer almıştır. Örneğin, matematik dehası ise İtalya'da daha küçük yaşta iken yetişkin öğrenciler için uygulanan testleri bir çırpıda çözmesi ile ortaya çıkmıştır. Kütüphanesinde az sayıda kitap bulunduran **Prof Fermi**, meslek hayatı boyunca gerektiğinde gereksinim duyduğu fiziğin ana ilkeleri ve sonuçlarını kullanmayı tercih etmiştir. Akademik araştırmalar yönünden İtalya ve dışında oldukça farklı görevler üstlenmiştir. Kuramsal ve deneysel fizik biliminin neredeyse her dalında az sayıda araştırmacıda görülen mükemmel bir sezgiye sahiptir. Pratik hesaplamalar yoluyla içinden çıkılması zor problemlerin çözümünü gerçekleştirmiştir. Bu bağlamda **Trinity** nükleer bomba deneme sahası içinde vuku bulan "**Gadget**," nükleer test patlaması **TNT** kiloton eşdeğer enerjisi rakamını yaklaşık düzeyde hemen hesaplamıştır. Hesaplamalarında ayrıntılardan kaçınarak problemlerin temeline odaklanmıştır. Örneğin, takribi ve hızlı hesaplama yöntemleri (back of the envelope calculations) "**Fermi problemleri**," yaklaşımları olarak anılmaktadır. Üç aşağı beş yukarı şekilde tanımlanan **Fermi** hesaplamaları günümüz test sınavları ve mülakatları sırasında akıllı ve çabuk yanıtlar (witty answers) verme yöntemleri konularına önderlik etmektedir. Mertebe kavramı ile çok karmaşık problemlerin çözümü yönünde son derece basitlik ve kolaylık getiren **Dr Fermi**'ye meslektaşları İtalya - Roma kentinde iken **the Pope - Papa** adını koymuştur. Aslında verilen bu ünvan İtalyan bilim dünyasının gelişimi ve ilerlemesine dair sağladığı katkının bir işareti kabul edilmiştir. Bazı radyoaktif atomların üretilmesi hakkında yavaş nötronların nasıl hareket ettiği ve davrandığının keşfi sayesinde **Prof Enrico Fermi**, İkinci Dünya Savaşı öncesi **1938 yılı Nobel Fizik Ödülü** sahibi olmaya layık görülmüştür. Nobel Fizik mükafatını almak üzere İsveç'in Başkenti **Stockholm**'a ailesi ile birlikte İtalya'da artan despot idari sistem nedeniyle gizlice gitmiştir. Diğer taraftan, ilk **Amerika Birleşik Devletleri** nükleer bombalar yapımı **Manhattan Projesi** çalışmalarında öncü olan nükleer fizikçi **Fermi**'nin şan ve şöhreti fizik topluluğunun ötesine kadar erişmiştir. Aynı zamanda hitap tarzı yönünden çok etkili konuşması ve şovmene benzemesi de **Prof Fermi**'nin can alıcı nitelikleri arasında sayılmaktadır. Örneğin, **ABD Chicago** kentinde dünyanın ilk kontrollü nükleer zincir reaksiyonu tanıtımında tartışmaların hararetli safhaya doğru alevlendiği süre içinde gerilimin yatıştırılmasına ilişkin gösterdiği üstün yöneticilik vasfı da dikkat çekmiştir. Aslında ise kontrollü nükleer zincir tepkimeleri, kontrolsüz nükleer reaksiyonlar kökenli atom bombaları üretimi için birinci basamak sayılmaktadır. **Her Şeyi Bilmiş Son Adam "The Last Man Who Knew Everything"**, adlı kitabın yazarı **David Schwartz**, bir diğer Nobel Ödülü kazanan bir fizikçinin oğludur. **David Schwartz**'ın babası **Prof Dr Melvin Schwartz**, **Prof Fermi**'ye dair merak uyandıran ve çok ilginç yazışmalar bırakmıştır. Bu durum yazar **Schwartz**'a **Prof Enrico Fermi** hakkında daha fazla bilgi edinmesi için ilham kaynağı olmuştur.

Prof Dr Melvin Schwartz ise 1932 – 2006 yılları arasında yaşamış ve 1962 yılında müon - nötrino keşfi sayesinde **1988 yılı Nobel Fizik Mükafatı** kazanmış önemli bir bilim insanıdır. Yazar **David Schwartz**, **Prof Fermi**'in çok sayıdaki meslektaşı ve öğrencisi ile görüşmeler yaparak söz konusu ünlü bilim adamının eğitmen özellikleri hakkında bilgi toplamıştır. Bilhassa akıllı hesap uzmanı **Enrico Fermi**'nin dersleri boyunca asistanları tarafından tutulan notlar da yazarın çalışmalarına ışık tutmuştur.

Teorik ve deneysel fizik dalları çalışmalarında başarılı olduğu kadar çok iyi öğretim üyesi kabul edilen üstün nitelikli bilim insanı **Prof Dr Enrico Fermi**, aşağıdaki resimde kara tahta başında ders verirken görülmektedir.



Kaynak: Getty Images

Prof Dr Enrico Fermi tarafından ileri sürülen bilimsel estetik görüşler ve yaratıcı fikirler, ayrıntılara saplanmadan yazar **David Schwartz**'ın kitabına aktarılmıştır. Mevzu bahis kitapta bilim insanının ilmi keşifleri yanında doğal liderlik vasfı, Roma ve New Mexico'da doğa yürüyüşleri ve özellikle Amerika bağımlılığını artıran, dört çift ile yapılan danslar (square dances) gibi sosyal etkinlikleri de anlatılmaktadır. Çeşitli toplumsal faaliyetleri olmasına karşılık **Dr Enrico Fermi** konuşmaları ve sosyal iletişimleri kapsamında ketum bir bilim adamı idi. Meselâ, insanlığın en korkunç silahı **Amerika Birleşik Devletleri** atom bombaları yapımı **Manhattan projesi** içinde önemli yer almasına rağmen Japonya'ya Amerikan nükleer bombaları atılmasının resmen duyurulması ile **Dr Fermi**'nin eşi **Laura**, **ABD** nükleer silahlar üretimi hakkında haberdar olmuştur. **David Schwartz**, Fizikçi **Enrico Fermi**'nin özgeçmişine dair pek çok soruyu da araştırmıştır. İtalyan lider **Benito Mussolini**'nin gurur duyduğu **İtalya Akademisi (Accademia d'Italia)**'nde uzunca süre görev almasının **Dr Fermi**'nin çok değerli araştırmasının mali fonları ve özgürlüğü için mi olduğu, **ABD** nükleer silahlar üretimi **Manhattan** projesi faaliyetlerine katılmasının milliyetçi duygulardan kaçışı mı temsil ettiği, ayrıca nükleer fizik uzmanlığı nedeni ile mi bu yola başvurduğu ya da atom bombaları üretilmesi çalışmalarının gerçekleşip gerçekleşmeyeceğine dair **Prof Fermi**'nin bitmek tükenmeyen bilmeyen merakından mı kaynaklandığı, yazar tarafından her yönü ile sorgulanmıştır. Gerçekte **Prof Dr Enrico Fermi**, her

problemin çözümü bağlamında yaratıcı iç güdülerini sayesinde hareket eden ve standart sınırları saklayan bir bilim insanı olarak tanınmaktadır. **Prof Dr Fermi**, her şeyi bilmiş son adam (the last man who knew everthing) olarak tarif edilmektedir. Fizik alimi **Prof Dr Enrico Fermi**, parçacık fiziği keşifleri, jeofizik, hatta uzay bilimleri buluşları ile çok yönlülüğü bilim dünyasına damgasını vurmuştur. **Prof Dr Fermi**, hasta yatağında bile hesaplamalarını sürdürmüştür. Örneğin, kronometresini kullanarak damardan aldığı damlalar vasıtasıyla vücuduna giren sıvı miktarını tam olarak bulmaya çalışmıştır. Sonuçta, **Dr Fermi**'nin hesaplamaları yoluyla temel sorunlara odaklanıldığı takdirde problemlerin çözümü de çok kolay düzeylere indirgenmektedir.

Kaynaklar:

- Atom, Radyoaktivite, Radyoizotoplar ve Radyasyon Türleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Nükleer Güç Santralleri Gelişiminde Nükleer Emniyet ve Nükleer Güvenlik, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Evren, İnsan ve İyonlaştırıcı Radyasyonlar, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2010.
- İyonlaştırıcı Radyasyonların Biyolojik Etkileşme Mekanizmaları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Yeni Kuşak Radyasyon Teknolojileri Uygulamaları ve Kobalt-60 (Co-60) Gama Işınlama Tesisleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Japonya Depremi Tsunami ve Nükleer Reaktörler, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Mars Gezegeni Keşifleri için Kızıl Gezegen Mars'a Son Gönderilen Plutonyum – 238 (Pu-238) Yakıtlı Uzay Araçları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Nükleer Güç ile Çalışan Uzay Araçları ve Kâinatın Keşfi için Uzaya Fırlatılan Plutonyum-238 (Pu-238) Nükleer Yakıtlı Robot Uydular, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Nükleer Füzyon Enerjisi (Nükleer Kaynaşma Birleşme Enerjisi) Termonükleer Füzyon Santralleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Rhenium-188 (Re-188) Radyoizotop İşaretli Listeria Monocytogenes Bakterisi ile Yeni ve Etkili Öldürücü Pankreas Kanseri Hastalığı Tedavisi Yöntemi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Yüksek Enerji ve Plazma Fiziği Kapsamında Güneş Kökenli Nükleer Füzyon Enerjisi Güç Üretimi Amaçlı Uluslararası Termonükleer Deney Reaktörü **ITER**, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Atom Bombası Üretilmesi Sonrası Uranyum Nükleer Atıkları Depolanan Özbekistan, Kırgızistan, Tacikistan Fergana Vadisi Radyoaktif Kontaminasyonu, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Asteroid Kuşağı Ötesi Güneş Sistemi Dışsal Gezegenleri (Outer Planets) Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün ile Kuiper Kuşağı Cüce Gezegenleri (Dwarf Planets) Keşifleri için Uzaya Gönderilen Nükleer Yakıtlı Yapay Uydular, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Orta Doğu Parçacık Hızlandırıcısı (Particle Accelerator) **SESAME** Uluslararası Yeni Siklotronu (Synchrotrons) Deneysel Bilim ve Uygulamaları Merkezi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2017.
- The Economist Dergisi**, (06 Ocak 2018 – 12 Ocak 2018).

Fizik Mühendisleri Odası FMO Resmi İnternet Sitesi:

www.fmo.org.tr/_yayinlar/faydali-bilgiler