

Parçacık Fizikine Adanmış Bir Ömür Engin Arık

En Küçüğü Keşfetmek

Parçacık fiziği günümüzde en yoğun çalışılan araştırma alanlarından biridir. Bu alanı tanımlayacak en iyi ifade “bütün gerçeği bir kum tanesinde kavramak” şeklinde dile getirilebilir.



**Engin Arık
İstanbul 1948-
Isparta 2007
Arık, yaşamının
ve bilgisinin en
verimli döneminde
yakın çalışma
arkadaşlarıyla
birlikte bir uçak
kazasında hayata
veda etti.
Büyük ideali olan
Türk Hızlandırıcı
Merkezi'nin
Teknik Tasarım
ve Test
Laboratuvarları
projesi üzerinde
yapılan
çalışmaların
sonuçlarının
değerlendirileceği
toplantıya
katılmak için
Isparta'ya
gidiyordu.**

Parçacık fiziğinin varlık karşısındaki tutumunu yansıtan bu belirleme, başka bir deyişle bütün varlığı bir birimde, bir birimi de bütün varlıkta kavramak şeklinde özetlenebilir. İlk bakışta mistik bir yaklaşımı çağrıştırmıyor olsa da, aslında bu durum bilimin özünde yatan dinamizmin ve “hakikate” ulaşma duygusunun açık bir anlatımından başka bir şey değildir. Saf hakikate ulaşmayı çok eski dönemlerden beri amaç edinmiş olan insanoğlu, her zaman varlığı en küçük ve en yalın ögesine kadar araştırması gerektiğinin bilinciyle hareket etmiştir. Bu yüzden salt merak duygusuyla yıllarca ne olduğunu bilmediği, bilirse ne kazanacağından emin olmadığı olguların peşinde bıkmadan usanmadan koşmuştur. Bilime ilerleme dinamizmini kazandıran da bu “hasbi tecessüs” yani bir şeyi salt merak ettiği için araştırıp öğrenme duygusudur. Bu duyguyu besleyen en önemli etmen ise doğadaki düzenliliğin ayırdına vardıkça içine düşülen hayret ve şaşkınlıktır. Buna hakikat karşısında şaşırarak da diyebiliriz. Ancak şaşırarak daha fazla bilmeyi ve daha fazla bilmek de daha fazla araştırmayı ivmelendirir. Sonuçta elde edilen her yeni bilgiyle varlığın gizleri de adım adım çözülür. Gizlerin çözülmesi ise aslında, dünyadaki birkaç bilgi tutkununun en küçük olanı keşfetme serüvenidir. Bu serüvende ülkemiz bilim topluluğundan önemli sayıda bilgi tutkunu da yer almaktadır. Bunlardan birisi de Cumhuriyet Türkiye'sinin yetiştirdiği seçkin parçacık fizikçilerinden Engin Arık'tır.

Kısa Yaşam Öyküsü:

Parçacık fiziği alanında sahip olduğuengin bilgisi ve çalışkanlığıyla evrensel bağlamda kabul görmeyi başaran Engin Arık, 14 Ekim 1948'de İstanbul'da doğdu. Kendisini geleceğin parçacık fiziği çalışmalarının aranan bir temsilcisi yapacak olan eğitim sürecinin önemli bir evresini Atatürk Kız Lisesi'ni 1965 yılında birincilikle bitirerek tamamladı. Bu parlak mezuniyetin ardından, o yaz TÜBİTAK'ın genç bilim insanları yetiştirmek amacıyla düzenlediği kampta eğitime gönderilen Arık, liseden sonra İstanbul Üniversitesi Fizik-Matematik Bölümü'ne kaydoldu ve 1969'da mezun olduktan sonra aynı üniversitenin Kuramsal Fizik Kürsüsü'nde öğrenci asistanı olarak çalışmaya başladı. Engin Arık, 1969 yılında başlayıp 1976 yılına kadar devam edecek kuramsal fizik alanındaki lisansüstü çalışmasını ise Pittsburgh Üniversitesi'nde tamamladı.

Doktora çalışmasının ana temasını da değişik elementler üzerine "hyperon demeti" yollanarak gözlenen Y rezonansları oluşturuyordu. Arık, bu alandaki araştırmalarını Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nda yaptı. Böylece en küçüğü keşfetme yoluna girmiş olan Arık, bundan sonra deneysel yüksek enerji fiziğinde bütün dünyanın dikkatini çekecek yüzlerce araştırma gerçekleştirecek ve sonuçlarını yayımlayacaktır.

Bilimi ülkelerin gerçek bağımsızlığının tek aracı olarak gören Arık, bilimin ve bilimsel zihniyetin ülkemizde benimsenmesi ve temel bir davranış kalıbı haline gelmesi için bilim alanında gelişmiş ülkelerin deneyimlerinden yararlanılması gerektiğine düşünüyordu. Arık, bu amaçla 1976-1979 yılları arasında doktora sonrası araştırmacı olarak Londra Üniversitesi ve Rutherford

Laboratuvarları'nda hidrojen hedef üzerine yollanan pion demeti ile "exotic delta" oluşumlarını inceleyen deneylerde yer almayı başardı.

1979 yılında Boğaziçi Üniversitesi Fizik Bölümü'ne geçen Arık, "Deneysel Yüksek Enerji Fiziği" alanında yaptığı çalışmalarla 1981 yılında doçent oldu. 1983 yılında üniversiteden ayrılarak iki yıl boyunca Control Data firmasında çalıştıktan sonra, 1985 yılında tekrar üniversiteye döndü ve 1988 yılında profesör oldu.

Bilimi her zaman "gerçek bir yol gösterici" olarak gören ve gerçek ilerlemenin de ancak bilime dayanmakla sağlanacağına inanan Arık, bu inancını öldüğü güne kadar korudu ve daha bilim yaşamının başlarından itibaren bilimin ve bilimsel zihniyetin ülkemizde yerleşmesi için büyük çaba gösterdi. Bilime ve bilimsel gelişmelere uzak kalmamak ve bilimsel çalışmaları yakından izlemek suretiyle ülkemizin bilime dayalı kalkınma modelinin izleyicisi bir ülke haline gelmesi için çaba gösteren Arık, 1997-2000 yılları arasında Viyana'da Birleşmiş Milletler'in bir kuruluşu olan Comprehensive Test Ban Treaty Organization'da "radionuclide" görevlisi olarak çalıştı. Sürekli olarak yüksek enerji fiziği alanında araştırma yapmaya özen gösteren Arık, nükleer enerji santrallerinde uranyum yerine toryum kullanımıyla ilgili çalışmalar yapan ve 33 ülkenin katıldığı, İsviçre'deki Avrupa Nükleer Araştırma Konseyi (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, CERN) tarafından yürütülen ATLAS (A Toroidal LHC Apparatus) ve CAST (CERN Axion Solar Telescope) deneylerine katılan Türk bilim insanlarının grup liderliğini yaptı.

Engin Arık Avrupa Birliği'ne üye 12 ülke tarafından, dünyanın gelişmiş ülkelerinin



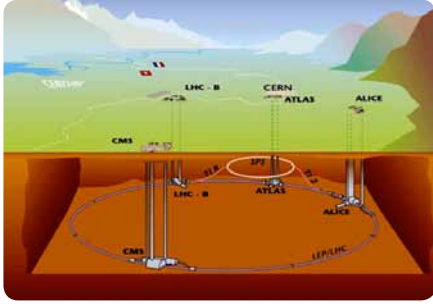
Engin Arık, bilimi ülkelerin gerçek bağımsızlığının tek aracı olarak görüyordu. Bilime dayalı kalkınma ve ilerlemenin tek çare olduğuna inanmış bir bilim insanı olarak, Türkiye'nin CERN'e tam üye olması gerektiğini savunmaktaydı. Bu konuya hükümetlerin yeterince eğilmediğine inanıyordu ve bu duruma dikkat çekmek için 31 Temmuz 2002 yılında iki teorik fizikçi arkadaşıyla birlikte kamuoyuna bir duyuru da bulunmuştu.

yüksek bilgi, beceri ve teknoloji gerektiren deneysel araştırmalarla gerçekleştirdiği doğa ve evrenin gizlerini bulma yarışında geri kalmamak amacıyla 1954 yılında kurulan CERN'deki çalışmalara 1990'dan sonra katılmaya başladı. Burada gerçekleştirilen CHORUS (CERN Hybrid Oscillation Research apparatus) ve CMS (Compact Muon Solenoid) deneylerine önemli katkılarda bulunan Arık, Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın (Large Hadron Collider, LHC) sınındığı ATLAS deneyine Boğaziçi Üniversitesi adına katıldı. 1997-2000 yılları arasında Viyana Üniversitesi'nde de çalışan Arık, Deneysel Yüksek Enerji Fiziği alanında yüzün üzerinde makale yayımlamış ve yüzlerce atıf almıştır. Aynı zamanda Türk Ulusal Hızlandırıcısı Projesi'nin de yürütücülüğünü yapan Arık, ömrünü parçacık fiziğine adanmış seçkin bir bilim insanı olarak 30 Kasım 2007 tarihinde geçirdiği bir uçak kazası sonucu hayata veda etti.

Bilimsel Çalışmaları

Engin Arık evrenin yapıtaşlarını yani temel parçalarını bulmak amacına derinden bağlanmış bir bilim insanı olarak, bu alanda dünyada yürütülmekte olan önemli çalışmaları doğal olarak yakından izlemekteydi. Hatta Türkiye'nin de acilen kuramsal düzeyde CERN benzeri yüksek araştırma kurumlarına katılması gerektiğini ısrarla vurgula-

maktaydı. Engin Arık, bu ısrarcı tutumuna rağmen Türkiye'nin uluslararası yüksek düzeyli bilimsel araştırmalara kuramsal düzeyde katılmasını sağlamamış olsa da, kendisi birçok ciddi araştırmada görev almayı başardı. Katıldığı araştırmalardan biri CERN'de yürütülen Atlas Deneyi'dir.



CERN'deki Büyük Hadron Hızlandırıcısı'nın bütünsel görünüşü

CERN Avrupa'nın bilim alanında Rusya ve ABD ile liderlik mücadelesi yürüttüğü laboratuvar. II. Dünya Savaşından sonra 12 Avrupa ülkesinin (Belçika, Almanya, Fransa, Danimarka, Hollanda, İngiltere, İsveç, İsviçre, İtalya, Norveç, Yugoslavya ve Yunanistan) işbirliği ile 1954 yılında kuruldu. Merkezi, İsviçre ve Fransa sınırında yer alan ve Cenevre şehrine yakın olan CERN, dünyanın en büyük parçacık fiziği araştırma laboratuvarıdır. Yaklaşık 80 ülkeden 500 üniversiteyi temsil eden çok sayıda bilim insanı CERN'e gelerek kendi araştırmalarını gerçekleştirmektedir. Nobel ödülleri de içeren önemli keşiflerin yapıldığı bir merkezdir. Bugün dünyadaki bilgisayar iletişiminin kalbi olan World Wide Web (www), CERN'de bilgisayar programcısı olan Tim Berners-Lee'nin "HTML" adlı bilgisayar dilini bulup geliştirmesiyle oluşmuştur.

Atlas Deneyi

Engin Arık, dünyanın en büyük temel bilim araştırmalarından biri olan ve uzun zamandır devam eden araştırmanın başından beri içinde yer almış ve maddi olanaksızlıklara rağmen proje için çalışmaktan asla vazgeçmemiştir. Arık'ın bu denli önemli saydığı bu deneyi bilim tarihi açısından ayrıcalıklı kılan nedir? Arık Atlas Deneyi'ni şöyle betimlemektedir:

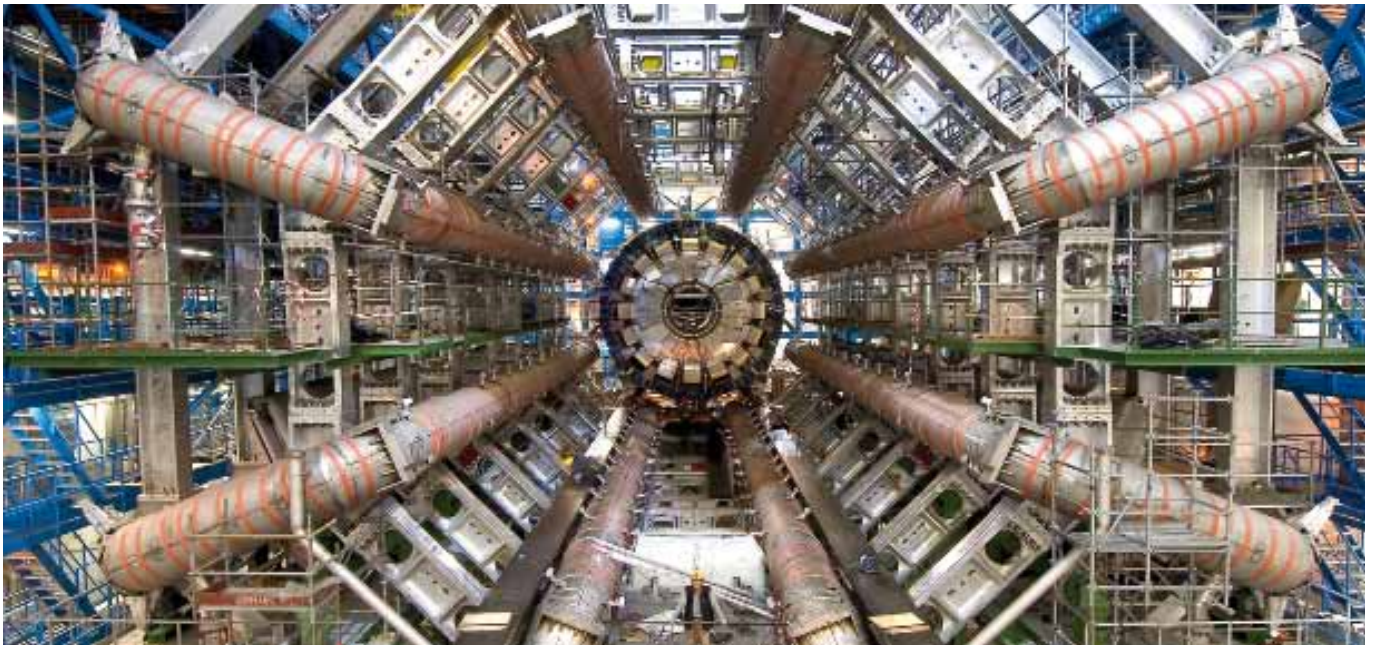
"CERN'deki dairesel hızlandırıcıda protonlar saniyede 40 milyon defa çarpışın-

ca ve laboratuvarında Büyük Patlama anına yaklaşıncı, evren bulmacasındaki eksik parça yerine oturacak. Yani evrene kütlelerini verdiği ve yaşamı mümkün kıldığı varsayılan, adını İngiliz fizikçi Peter Higgs'ten (doğumu 1929) alan Higgs parçacığı bulununca sırlar çözülecek. Evrenin başlangıcında bir bakışım (simetri) olması gerekiyordu. Yani madde ve anti-madde şeklinde. Ancak anti-madde yok oluyor. Bakışimsız (asimetrik) bir düzende sadece madde kalıyor. Oysa bir anti-galaksi de olması gerekiyordu. Evrendeki parçacıklar kütlelerini nasıl bir mekanizma sonucu kazandı? Kurama göre parçacıkların kütle kazanması için Higgs parçacığının varlığı gerekiyordu. O parçacık olmaksızın evren olmazdı. Higgs parçacığının bugüne kadar bulunamamasının nedeninin, kütlesi ağır olduğu için istenilen enerjiye ulaşamaması olduğu kabul ediliyordu. Şimdi Higgs parçacığının kütlelerinin Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC) adını verdiğimiz dairesel hızlandırıcıda ortaya çıkacak muazzam enerjinin sınırları içinde olduğu düşünülüyor.

Parçaları CERN üyesi ülkelerin firmaları tarafından imal edildikten sonra, yerin 100 metre altındaki kuyuya indirilip inşa edilen ATLAS detektörü, 10 katlı bir bina yüksekliğinde ve 45 metre genişliğindedir. Bu deneyde bir araya gelen insan sayı-

sı 2000'e yakın. Türkiye dahil 35 ülkeden fizikçiler var. CERN'de LHC'ye entegre olarak inşa edilen dünyanın en büyük detektörü ATLAS, protonların çarpışması sonucu ortaya çıkacak parçacıklardan veri toplayıp Higgs parçacığını bulacak. ATLAS detektörünün saptayacağı sürprizler arasında, Türk grubun da üzerinde çalıştığı dördüncü kuark ailesi de olabilir. Bu Higgs parçacığının bulunması kadar önemli olacak.

Evreni anlamak temel bilim araştırmalarının en önemli hedefi olmuştur. Bugün gördüğümüz galaksiler, yıldızlar, gezegenler ve insanlar, başlangıçta var olan temel parçacıklardan oluşmuş. Evren başladığı zaman sadece kuarklar ve leptonlar vardı. Bu kuarklar birleşip protonları oluşturdu. Onlar birleşip çekirdekleri ve atomlar da birleşip galaksileri oluşturdu. Atomların içine girdikçe çekirdeğin içinde daha küçük parçacıkları, nötronları ve protonları görüyoruz. Protonları ve nötronları çarpıştırınca kuarkları görüyoruz. Bütün evreni meydana getirmek için, birinci ailedeki iki kuark ve bir de elektron yeterli. CERN'deki deneylerde ikinci aile kuarklarını ve leptonlarını bulduğumuzda şaşırдық. Daha sonra üçüncü aileyi de bulduk. Bu temel parçacıklar arasında etkileşim kuvveti var ve dördüncü bir ailenin olması gerekiyor. Tabii bu kuramsal. Eğer varsa ATLAS deneyinde göreceğiz."



LHC'deki detektörlerden birisi olan Atlas Detektörü

Engin Arık'ın betimlediği, evrenin temel parçacıklarını veya en temel parçacığını bulmayı hedefleyen bu deneyin önemini, insanlığın bilimsel gelişim tarihinde gerçekleştirdiği büyük düşünsel serüven yeterince aydınlatmaktadır. Düşünce tarihinin altın dönemlerinden biri, Antik Yunan'da ortaya çıkan ve Thales (MÖ 624-547) ile başlayıp Demokritos'la (MÖ 460-370) son bulunduğu kabul edilen "doğa felsefesi" dönemidir. Bilindiği üzere, doğa felsefesinde başlıca iki sorun üzerinde durulmuştur:

Madde Alleleri			
1	2	3	4
2.4 MeV $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{2}$ u Yukarı	1.27 GeV $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{2}$ c Tılsım	171.2 GeV $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{2}$ t Üst	u ₄
4.8 MeV $-\frac{1}{3}$ $\frac{1}{2}$ d Aşağı	104 MeV $-\frac{1}{3}$ $\frac{1}{2}$ s Garip	4.2 GeV $-\frac{1}{3}$ $\frac{1}{2}$ b Alt	d ₄
<2.2 eV 0 $\frac{1}{2}$ v _e Elektron Nötrinosu	<0.17 MeV 0 $\frac{1}{2}$ v _μ Muon Nötrinosu	<15.5 MeV 0 $\frac{1}{2}$ v _τ Tau Nötrinosu	v ₄
0.511 MeV -1 $\frac{1}{2}$ e Elektron	105.7 MeV -1 $\frac{1}{2}$ μ Muon	1.777 GeV -1 $\frac{1}{2}$ τ Tau	e ₄

Temel Madde Parçacıkları

1. İlk ana maddenin (arkhe-töz) ne olduğu sorusunun araştırılması

2. Varlıkların çokluğunun ve çeşitliğinin ilk ana maddeden nasıl oluştuğunun belirlenmesi

Öncelikle varlığın özünün, ilk ana maddesinin ne olduğu sorusunun sorulduğu doğa felsefesinde, filozofların tartıştığı sorunsal, mahiyeti, neligi ne olursa olsun bütün varlıkların kendisinden kaynaklandığı bir "töz"ün benimsenmesidir. Töz, kendisini ileri süren filozofun imgelem yetisine ve yaratıcılığına bağlı olarak değişik biçimlerde imlenmiştir. Örneğin doğa felsefesinin başlangıcında yer alan bilge Thales için, bu töz "su", öğrencisi Anaksimandros (MÖ 610-546)

in "belirsiz", Anaksagoras (MÖ 500-428) için "tohum" ve nihayet Demokritos için ise "atom"dur. Öyleyse töz ne olursa olsun, bu dönem felsefesi için, bütün varlığın kendisinden kaynaklandığı bir "ilk ana madde"nin gerekliliği kuşku götürmez bir gerçekliktir. Günümüz fiziği açısından temel parçacık olarak kabul edebileceğimiz bu ilk ana madde, Ortaçağ boyunca Tanrı olarak kabul edilmiş, sonunda günümüz parçacık fiziğinde ise Higgs veya Tanrı parçacığı olarak adlandırılmıştır. Öyleyse aslında insanın temel parçacığın peşine düşme serüveni neredeyse dünya üzerindeki serüveniye eş zamanlı olarak devam etmektedir.

İnsanın temel parçacığın peşinde koşma serüvenini "olması gereken bir serüven" olarak algılayan Engin Arık, bu yolda yapılması gerekenlerin ülkemiz açısından çok sınırlı kalmasını hiçbir zaman kabul etmemiş ve her türlü olumsuzluğa ve olanaksızlığa karşın, çağdaş dünyanın gidişine ayak uydurmak için gerekli olanı zamanında yapmak gerektiğini ısrarla vurgulamıştır. Bu amaçla yoğun çaba harcayan Engin Arık, genç bilim insanlarının Türkiye için yaşamsal önemi olduğuna inandığı deneysel yüksek enerji fiziği alanında çalışması için büyük çaba gösterdi ve onları bu alana yönelmeye çağırdı. Peki, deneysel yüksek enerji fiziği neden önemlidir?

Yüksek enerji fiziği bugün pek çok sanayi kolundan savunma teknolojilerine kadar geniş bir yelpazede buluşların yapıldığı bir alandır. Bilim ve teknolojiye büyük atılım yapılan bu alanda bugün dünyanın önde gelen bütün ülkeleri çalışmakta. Çünkü stratejik değeri yüksek projeler bu alanda üretilebiliyor. Bu açıdan yüksek enerji fiziğini, temel bilimin teknolojiye dönüşümü olarak da tanımlamak mümkündür. Temel bilimin teknolojiye dönüştürülmesi ise pürüzsüz ve gerçek kalkınma demektir. Bir diğer boyutu ise, moleküler biyoloji ve tıptan nükleer fiziğe, gıda sterilizasyonu ve enerji üretiminden savunma sanayine kadar yüzlerce alanda etkin ve başarılı çözümler gerçekleştirilmiş olmasıdır. Bu alanda başarılı olmak aynı zamanda

toplumsal motivasyon açısından da çok önemli. Çünkü toplumlararası yarışmada bir toplumun geri kalmasının, gücünü ve saygınlığını yitirmesinin nedeni bilime gereği gibi değer vermemesidir. Büyük bir ulus olmanın ancak uygarlıkta en ön safta bulunmakla, bilim ürünleriyle donatılmakla ve bilimi üretenler arasında etkin biçimde yer almakla gerçekleşebileceği artık herkes tarafından kesin bir şekilde anlaşılmıştır. Bu gereği her fırsatta yineleyen Arık, deneysel yüksek enerji fiziği çalışmalarını, aynı zamanda 17. yüzyıldan bu yana Batıda yerleşmiş olan "bilgi gücü" idealinin kusursuz olarak gerçekleşmesinin bir anlatımı olarak görmekteydi. Dolayısıyla Arık, bu gereği bir kez daha gün ışığına çıkarmak ve anımsatmak suretiyle, temel bilimlere önemsemeyen, unutan toplumların medeniyet âleminde horlanmaktan, medeniyet yarışında ilerlemiş toplumların boyunduruğu altında yaşamaktan kendilerini kurtaramayacaklarını belirtmek istemektedir.

Engin Arık'ın Katıldığı Deneyler

Solar Axion Telescopie Antenna - A solar axion search using a decommissioned LHC test magnet (CAST Collaboration) deneyi, CERN Laboratuvarı, Cenevre, İsviçre (1999-2007)

A general purpose pp experiment at the Large Hadron Collider at CERN (ATLAS Collaboration) deneyi, CERN Laboratuvarı, Cenevre, İsviçre (1994-2007)

Measurement of the spin-dependent structure functions of the proton and the deuteron (SMC Collaboration) deneyi, CERN Laboratuvarı, Cenevre, İsviçre (1993-1996)

A new search for $\nu_\mu \rightarrow \nu_\tau$ oscillations (CHORUS Collaboration) deneyi, CERN Laboratuvarı, Cenevre, İsviçre (1991-1997)

A study of Neutrino-Electron scattering at the SPS (CHARM II Collaboration) deneyi, CERN Laboratuvarı, Cenevre, İsviçre (1990-1992)

A measurement of the phase difference of η_{00} and η_{+-} in CP violating $K_0 \rightarrow 2\pi$ decays deneyi, CERN Laboratuvarı, Cenevre, İsviçre (1987)

Measurement of A and R parameters in the reaction $\pi^+ \pi^- \rightarrow K^+ \Sigma^+ + \pi$ using a polarized target' deneyi, CERN Laboratuvarı, Cenevre, İsviçre (1979-1980)

Search for exotic Δ states with partial wave analysis of the reaction $\pi^+ \pi^- \rightarrow K^+ \Sigma^+ + \pi$ deneyi, Rutherford Laboratuvarı, Didcot, İngiltere (1977-1979)

Study of Y^ resonances in hyperon-nucleus collisions deneyi, Brookhaven Laboratuvarı, New York, ABD (1972-1976)*



Hüseyin Gazi Topdemir, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi (DTCF), Felsefe Bölümü, Sistematik Felsefe ve Mantık Anabilim Dalı'nı bitirdikten (1985) sonra, 1988 'de "Kemâlüddin el-Fârâsî'nin İbn el-Heysem'in *Kitâb el-Menâzır* Adlı Optik Kitabına Yazdığı Açıklamanın Yakan Kürelerdeki Kırılmaya Ait Bölümü'nün Çevirisi ve Kritiği" başlıklı tezle yüksek lisans ve 1994'te de "Işığın Niteliği ve Görme Kuramı Adlı Bir Optik Eseri Üzerine Araştırma" başlıklı teziyle de doktora programını tamamladı. Bilimsel çalışma alanları, bilim tarihi ve bilim felsefesi olan yazarın bu konularda birçok çalışması bulunmaktadır. Halen DTCF, Felsefe Bölümü, Bilim Tarihi Anabilim Dalı'nda profesör olarak çalışmalarını sürdürmektedir.

Kurtarıcının Adı Toryum

Problemleri sadece belirlemekle yetinmeyen Engin Arık, bütüncül çözüm önerileri geliştirmekten de geri durmamış, toplumsal boyutu olan bilimsel projeleri geliştirmeyi bilim insanı sorumluluğunun ayrılmaz bir parçası haline getirmiştir. Nitekim bu amaçla hem temel parçacığın bulunması araştırmalarıyla hem de hızlandırıcıların geliştirilmesiyle yakından ilgili olarak enerji problemiyle de ilgilenmiştir. İlgisi özellikle toryum elementi üzerinde yoğunlaşmış olan Engin Arık, bu konuda şunları belirtmektedir:

"Bunu Türkiye'nin geleceği açısından çok önemli görüyorum. Bu hızlandırıcı projesiyle de ilgili, çünkü toryum yakan nükleer reaktörlerin hızlandırıcı temelli olması lazım. Yani hızlandırıcı kullanarak yakabiliyorsunuz. Hızlandırıcıyı ne kadar ucuz yapabilirseniz, ne kadar ucuza ne kadar uzun süre çalıştırabilirseniz toryumu yakmak da o kadar hesaplı oluyor. Dolayısıyla bu hızlandırıcı meselesi toryum açısından çok önemlidir. Türkiye'de toryum var, bir de toryumu yakacak özellikte hızlandırıcı teknolojisini başararsak o zaman enerji problemimizi halletmiş olacağız."

Arık'ın toryumu bir enerji kaynağı olarak görmesi ve bu konuya eğilmesi elbette tesadüfi bir şey değildi. Çünkü Dünya toryum rezervlerinin yarıdan fazlası Türkiye'de, Batı Anadolu'da Eskişehir, Sivrihisar, Beypazarı ve Kızılcaören yörelerinde bulunuyor. Arık'a göre toryumun 21. yüzyılın stratejik maddesi olma olasılığı büyük. Yeni tip reaktörlerde yakıt olarak kullanılacak. Eğer biz toryum ile elektrik enerjisi üretebilme olanağına kavuşursak, bu trilyonlarca varil petrole eşdeğerde bir enerji kaynağı olacak. Bir başka şekilde ifade edersek, 1 ton toryum 1 milyon varil petrole eşdeğer enerji üretebiliyor. Eğer toryumu kullanıma sokabilirsek, Türkiye elektrik üretmek için petrol ve doğalgaz satın almak zorunda kalmayacak. Japonya, elinde hiç toryum olmamasına rağmen, toryumla çalışacak nükleer enerji santrallerine yönelik ça-

lışmalar yapıyor. 290 bin ton toryum rezervi bulunan Hindistan enerji geleceğini toryumda arıyor. Büyük bir servetin üzerinde oturuyoruz, küçük bir bilimsel yatırımla toryum ve toryumla enerji üretimi alanında dünya devleri arasına girebiliriz.

Toryumun yakıt olarak kullanılması, ilk defa 1993 yılında, CERN'de çalışan Nobel ödüllü İtalyan fizikçisi Carlo Rubbia tarafından önerildi. Daha sonra toryumun uranyumun yerini alabileceği anlaşıldı. Bu gerçekten hareketle Engin Arık, şunları belirtmektedir:

"Toryumla çalışan nükleer santrallerin patlama tehlikesi olmadığı gibi, Çernobil benzeri bir felaketin yaşanması da mümkün değil. İşnetkin (radyoaktif) atık en az düzeyde, yani uranyumlu santrallerin atıkları gibi tehlikeli, uzun ömürlü değil. Bunlar da nötronlarla yok edilebiliyor. Çevre kirlenmiyor. Reaktörün fişini çektiğinizde her türlü işlem duruyor. Dünyada ön araştırma çalışmaları bitti, projenin fizibilitesi 1998 yılında tamamlandı. 12 Avrupa ülkesinin bilimsel araştırma bakanları için araştırma panelleri oluşturuldu; bir de bilim insanlarının katıldığı teknik danışma grubu var. Ne yazık ki Türkiye buralarda yok. Malesef biz CERN'de de yokuz."

Bir bütün olarak söyledikleri ve yaptıkları göz önüne alındığında, Engin Arık'ın bilimci, bilimselci ve dünyanın bugünkü ve gelecekteki sorunlarının ancak bilime dayanılarak çözülebileceğine inanmış bir bilim insanı olduğu apaçık ortadadır. Bilime inanmış bir kişi olarak, bilim kurumlarını ve yetkili diğer mercileri sürekli uyarmak gereğini duymuştur. Yüksek bilim ve teknoloji alanlarında gelişmiş ülkeler arasındaki yarıştan kopmanın "çağdaş uygarlık yarışından" kopmak demek olduğunu bildiği için de bu duruma rıza göstermemiştir.

Makalenin hazırlanış sırasında Engin Arık hakkında elindeki bilgi ve belgeleri benimle paylaşan Ömer Yavaş ve Metin Arık'a minnettarım.

Kaynaklar

Barut, Osman Azmi, *Aramızdan Ayrılanlar*, Engin Arık, Ed. Osman Azmi Barut, Baki Akkuş, Yeşim Öktem, Çağrı Çınar, Türk Fizik Derneği Yayını, 2008.
Çetin, Serkant Ali, "Sevgili Hocam Engin Arık", *Matematik Dünyası*, Cilt II, Türk Matematik Derneği, 2008, s. 45.
Demirköz, Melahat Bilge, "Büyük Deney Düzenekleri, Küçüklerin Dünyasına Açılan Gözler", *Bilim Teknik Dergisi*, Sayı 509, TÜBİTAK, Nisan 2010, ss. 28-35.
Doltaş, Dilek, "Engin Arık'a Armağan", *Matematik Dünyası*, Cilt II, Türk Matematik Derneği, 2008, s. 44.
İnce, Özdemir, "Kurtarıcının Adı Toryum", *Matematik Dünyası*, Cilt II, Türk Matematik Derneği, 2008, ss. 46-49.
Sekmen, Sezen, *Parçacık Fizikçi En Küçükü Keşfetme Macerası*, ODTÜ Yayıncılık, 2006.
Topdemir, Hüseyin Gazi, *Felsefe*, Pegem, 2009.
Zeyrek, Mehmet, "Higgs'i Ararken", *Bilim Teknik Dergisi*, Sayı 509, TÜBİTAK, Nisan 2010, ss. 42-45.

TORYUM (2008 yılı bilgileri)		
Ülke	Rezerv	
Avustralya	300 bin ton	Toplam 1071 ton
Hindistan	290 bin ton	
Norveç	170 bin ton	
ABD	160 bin ton	
Kanada	100 bin ton	
Güney Afrika	35 bin ton	
Brezilya	16 bin ton	
Türkiye	800 bin ton	