

# CERN Başkanı Prof. Dr. Rolf Heuer ile Bilim ve Toplum Üzerine

Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi CERN'ün Başkanı Prof. Dr. Rolf Heuer ODTÜ'de açılan "Bilimi Hızlandırıyoruz" adlı serginin açılışı için Türkiye'deydi. Bundan iki yıl önce kendisiyle bir röportaj yapmış, o sırada gündemde olan Büyük Hadron Çarpıştırıcısı ile ilgili konuları konuşmuştuk. Rolf Heuer'le bu kez daha çok bilim ve toplum etkinlikleri, Higgs deneyinin son durumu, tartışmalı Opera deneyi ve CERN'deki araştırmaların günlük yaşama yansımalarıyla ilgili sohbet ettik.

Röportajımıza geçmeden önce, CERN'ün 8 Temmuz'a kadar ziyaretçilere açık olan "Bilimi Hızlandırıyoruz" adlı sergisinin içeriğini kısaca hatırlatalım. ODTÜ kapalı tenis kortlarındaki 400 metrekarelik bir alanda hazırlanan sergi farklı odalarda sergilenen beş ana temadan oluşuyor. Sergi, çoğunlukla dokunmatik ekranlardan oluşan etkileşimli ortamlarda sunuluyor. Bunun yanı sıra duvarlarda konuyla ilgili hem Türkçe hem de İngilizce bilgilendirici panel ve posterler bulunuyor.

Serginin girişi ziyaretçileri evrenin başlangıcına, Büyük Patlama anına götürüyor. Buradan girilen ilk odada Büyük Patlamadan itibaren evrenin tarihi anlatılıyor. Ziyaretçiler bu odada Büyük Patlama'yı zemine yansıtılan bir sunumla sanki onun içindeymiş gibi hissederek izleyebiliyor. İkinci oda ziyaretçileri parçacıkların dünyasına götürüyor. Burada canlandırma- larla ve etkileşimli anlatımlarla maddenin yapı taşları ve temel kuvvetler tanıtılıyor. "Gizem Odası" adı verilen üçüncü oda görebildiğimiz maddenin evrenin yalnızca % 4'ü olduğu gerçeğinden yola çıkarak geri kalan gizemini çözmeye yönelik çabaları anlatıyor.

Dördüncü tema CERN'de yapılan araştırmaları özetleyen sergilerden oluşuyor. Bu sergiler poster, panel ve ekranların yanı sıra Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın mıknatıslarından birinin gerçek boyuttaki bir maketini ve ATLAS dedektörünün oran- tılı olarak küçültülmüş maketini de içeriyor. Beşinci



ve son tema, temel araştırmaların gündelik yaşamımızdaki teknolojik uygulamalara yansımalarıyla ilgili. Ziyaretçiler bu temanın yer aldığı odada etkileşimli ekranlar yardımıyla teknolojinin değişik alanlarını keşfediyor, günümüzdeki hangi uygulamanın hangi araştırmaya dayandığını öğrenebiliyor.

Bu sergi ilk kez CERN'e üye olmayan bir ülkeye gönderiliyor. ODTÜ Rektörlüğü ile Fizik Bölümü'nün desteğiyle serginin Türkiye'ye getirilmesinde büyük emeği geçen ve bizi CERN Başkanı Prof. Dr. Rolf Heuer ile buluşturan ODTÜ Fizik Bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. M. Bilge Demirköze teşekkür ederiz.

Duyduğumuz kadarıyla bu Türkiye'ye ilk gelişiniz. Bu durumda size, ülkemize ilk defa gelenlere sorulan malum "Türkiye'yi nasıl buldunuz?" sorusunu yöneltmek aklımızdan geçiyor. Ancak karşımızda uluslararası bir laboratuvarın başkanı olunca sorumuzu şöyle değiştirmek istiyoruz, bilim ve teknoloji konularında Türkiye'yi nerede gördüğünüzü sormak istiyoruz. Bilimsel araştırmacıları açısından Türkiye'yi nasıl değerlendirirsiniz? Bu arada tabii ki isterseniz Türkiye hakkında genel fikrinizi ve ilk izlenimlerinizi de paylaşabilirsiniz?

Havalanını, otele kadar olan yolu ve oteli biliyorum. Haliyle şu anda ilk izlenimlerimi aktarmak çok zor ve bir saate kadar da ayrılıyorum. ODTÜ'deki sergi ve TAEK ile görüşmek için çok kısa süreliğine buradayım.

**O zaman ülkemize tekrar gelmelisiniz ve sizi uzun süreliğine ağırlamalıyız.**

Umarım... Türk araştırmacıların bilim camiasındaki yeri sorusunun ancak CERN ile alakalı kısmına cevap verebilirim. CERN'de Türkiye'den gelen çok iyi araştırmacılar var. Bu durumun CERN-Türkiye ilişkilerinin artmasıyla daha da iyiye gideceğini düşünüyorum. Bir ülkenin CERN üyeliği gündeme gelince CERN'den özel bir ekip o ülkeyi ziyarete gider. Türkiye'yi ziyaret eden ekibin geri bildirimleri iyiydi, hiç sorun yaşanmadı. Ekonomimiz iyiye gidiyor. Tüm bu sebeplerle ben de Türkiye'yi en kısa sürede CERN ailesi içinde görmek istiyorum.

**Bildiğiniz gibi bizler TÜBİTAK'ın Bilim ve Toplum Dairesi'nde çalışıyoruz. CERN'in başkanıyla ülkemizde buluşmak güzel. Bizim için daha güzel olan ise bu ziyaretinizin bir bilim ve toplum etkinliği aracılığıyla gerçekleşiyor olması. Bu tür etkinlikleri neden önemli buluyorsunuz?**

Bence bilim toplum faaliyetleri sadece önemli değil, aynı zaman hayati de. Bir çok insan günlük yaşantısıyla bilim arasında bağlantı kuramıyor ve bu yüzden bilimin gerekli olmadığını düşünüyor. Aslında çevremizdeki birçok şey bilime dayanıyor. Bu yüzden bilim konusundaki farkındalık artırılmalı. Bilimin öneminin fark edilmesi için sık sık bilim üzerine konuşmamız, tartışmamız gerekiyor. Bilim konuşmayı bırakıp sadece araştırma yapmak yeterli değil. Böyle yaparsak zaman içinde bu araştırmaların niye yapıldığını fark etmeyen, önemini idrak edemeyen bir toplum oluşur ki bu bir noktada araştırmaların sona ermesine kadar gider. Bu konuda toplumu suçlayamayız, şimdiye kadar ziyaret ettiğim tüm ülkelerde bilime merak duyulduğunu gördüm. Suç biraz da bilim insanlarınca. Araştırmacılar toplumla bağ kurmayı ihmal etmemeli.

**Peki, ODTÜ'deki CERN sergisini ziyaret eden birinin neler kazanacağını düşünüyorsunuz?**

Her şeyden önce ilginç ve iyi olduğunu düşünmelerini isterim. Özellikle genç ziyaretçilerin bilimin cazibesini hissedeceğini sanıyorum. Bilimde neyin nasıl yapıldığını anlamak zor olabilir, ama bilim insanlarınca hangi soruları sorarak işe başladığını bilmek de çok önemli. Bu sergi o sorulara da yer veriyor. Sergiyi gezenler teknoloji ile bilimin iç içe olduğunu, teknolojisiz bilim yapılamayacağını ve CERN'de hangi teknolojinin kullanıldı-

ğını da öğreniyor, ki bu da çok önemli. CERN'de yapılanların bilim ve teknolojiye etkisini özetleyen bir panel var. Bu paneli gören bir öğrencinin dikkatini çekebilirsek, bu bizim için kazanımdır.

**Bunun gibi başka etkinlikleriniz var mı?**

Bundan daha küçük ve montajı daha kısa süren iki sergimiz daha var. Bilim söyleşilerimiz var. CERN'de çalışan bilim insanları değişik yerlerde halka açık konuşmalar yapıyor. Genelde salonlar tıka basa dolu oluyor. Ayrıca yerel okullara yönelik bilim toplum etkinliklerimiz de var. Fransa'da çocuklar okula hayli erken başlıyor. Yani bu etkinlikler 5-12 yaş arası öğrenciler için. Bu etkinlikler çerçevesinde çocuklar resim yapıyor ve hayallerindeki bilim insanının çiziyor. Derken laboratuvarı gezip araştırmacıların gerçekte nasıl çalıştığını gözlemliyorlar. Her geçen gün bu etkinliğe katılmak isteyen okulların sayısı artıyor. Ayrıca öğretmenlere yönelik etkinliklerimiz de var. Çok değişik bir etkinliğimiz daha var. Atomaltı parçacıkların çarpıştırıldığı CERN'de bir sanatçıyı ve bir fizikçiyi bir araya getiriyoruz. Yani bir sanatçyla ve bir fizikçiyi çarpıştırıyoruz diyebiliriz. Bu tür etkinlikler bilimi topluma ulaşılabilir kılıyor.

**Tüm bu etkinlikler biraz da CERN'e olan mali desteğin devamının gelmesi amacıyla toplumun desteğini artırmak için değil mi?**

Evet, toplumun desteği gerekli. Her şeyden önce toplum "bu tür araştırmalar yapılmalı" demeli. Bu etkinlikler sayesinde bir araştırma laboratuvarı sadece bilimsel dergilerde değil gazetelerde de yer alıyor. Bu durumu politikacılar ve mali destek veren kuruluşlar da görüyor. Bakıyorlar ki halk ilgileniyor, o zaman herhalde "Hmm... bu benim için bir oy daha demek" diye düşünüyorlar. (Gülüyor) Görünür değilseniz destek almanız zorlaşır.

**2008'de veri toplamaya başlayan Büyük Hadron Çarpıştırıcısı deneylerinde 2012'de olmamıza rağmen henüz bir keşif yapılmadı. Ama toplum zaman zaman parçacık fiziğine yapılan maddi destekte kısıntı yapıldığını duydu. Bu kısıntılara paralel olarak toplumun desteğinde ve ilgisinde 2008'den bu yana azalma var mı?**

Parçacık fiziği gerçekten sabır gerektiren bir alan. Size bu konuda bir anımı anlatayım. Bir gazeteci bana "keşif bekliyoruz,



hâlâ bir şey yok mu?” diye sormuştu. Ben de “sabırlı olmamız gerekiyor” diye cevap vermiştim. O zaman gazeteci “ama ben o kadar sabırlı değilim” dedi. Ben de kendisine sabırlı olmayı öğrenmesi gerektiğini söyledim. Başka bir konferansta aynı gazeteci yanıma yaklaşıp “Beni tanıdınız mı?” diye sordu. Kendisini tanıtmak için de “Hani şu sabırsız gazeteci” dedi ve sabırlı olmayı öğrendiğini eklemeyi de ihmal etmedi.

Parçacık fiziğindeki keşifler için sinyali arka plandan seçip çıkarmak, o karmaşa içerisinde sinyali tespit etmek gerekiyor. Bunu hep şu örnekle anlatırım: Bir sürü kar tanesinin içinde, sadece belli bir şekilde olan bir tanesini aradığınızı düşünün. Böyle külfetli bir iş tabii ki zaman alacaktır. Bu örnekte özel kar tanesi sinyali, diğer kar taneleri ise arka planı betimliyor.

Bütçe kesintilerine gelecek olursak, bugüne kadar böyle bir kesinti olmadı. Ama gelecekte ne olacağını bilemem. ABD’de işler her zaman daha zor. Japonya’da da benzer sorunlar yaşanmıştı. Avrupa ülkelerinin bütçe konusundaki yaklaşımı genellikle makul. Yani durum ülkeden ülkeye değişebiliyor.

Son aylarda CERN biri Higgs parçacığı araştırmaları, diğeri ise OPERA deneyi ile ilgili olmak üzere iki defa bilim gündemine taşındı. Bu iki gelişmeden bahsedebilir miyiz?

Higgs ile başlarsak, 2012 yılına iki Büyük Hadron Çarpıştırıcısı deneyi olan CMS ve ATLAS deneylerinin Higgs parçacığı ile ilgili son durum açıklamasıyla girdik. CERN’den gelen açıklama bir şeylerin gözlemlendiği, bunun Higgs olabileceği ama Higgs parçacığının keşfedildiğini kesin olarak iddia etmek için daha çok erken olduğu yönünde idi. Başta yaşanan heyecan daha sonra yerini kafa karışıklığına bıraktı. Yapılan açıklama toplum tarafından pek iyi anlaşılmadı.

RH: Her şeyden önce veri toplamaya ara verilen 3 aylık bir zaman dilimine girdiğiniz zaman, destek veren kuruluşlara o ana kadar toplanan verilerin ne gösterdiği üzerine bir açıklama yapmak, bu kurumlara durum değerlendirme raporu sunmak durumundasınız. Geçen Aralık ayında bu raporu sunduk ve 2011’de toplanan verilerin Higgs konusunda kesin bir şeyler söylemek için yeterli olmadığını belirttik. Bu sene toplanacak verilerle Higgs’in yer alabileceği kütle aralığı daha netleşecek, kütle aralığı küçülecek. Deneyler belirli bir kütle aralığında bir sinyal gördü. Ancak bu sinyalin belirginleşmesi ve arka plandaki parçacıklar arasından sıvrılması gerekiyor ki “evet, bu sinyal Higgs diyebilirim”. Bu senenin sonuna kadar toplanacak verileri de ekleyince Higgs bozonunu keşfedecek duruma geleceğiz. Higgs’i bulup bulamadığımızı kesin olarak ilan edebileceğiz. Higgs’in olmadığını ilan etmek de bir keşif aslında. Ama eğer var ise biliyoruz ki 125 Giga elektorn-Volt civarında olmalı.

BT: Opera deneyini yürütenler “nötrinoların ışıktan hızlı hareket ettiğini gözlüyoruz” açıklamasını yaparken biraz sabırsız mı davrandılar?

RH: Bunu söylemek zor. Opera deneyinde çalışanlar ve deneyin sözcüsü, bu açıklamayı yapmak için her şeyin tamam olduğunu düşündü. Yani ölçümlerin doğru olduğuna eminlerdi. Açıklamada da temkinli davrandılar ve ışıktan hızlı nötrinoları

bulduklarını öne sürmediler. Yalnızca ölçümlerinin ilgi çekici sonuçlar ortaya koyduğunu ve bunu doğrulamak gerektiğini söylediler. Amaçları gözden kaçırdıkları bir şey olup olmadığı konusunda geri bildirim almak için bilimsel camiayı gelişmelerden haberdar etmekti.

Bilimsel yaklaşımla hareket edince, eğer sonuca inanmıyorsanız genellikle bir açıklama yapmazsınız. Ama bu şekilde hareket ederseniz bilinenin ötesine geçmek için gelişme de sağlayamazsınız. Bilimsel araştırmalarda meslektaşlarınıza gözlemlerinizi bu şekilde aktarmanız normaldir.

Einstein’ın ışık hızının aşılamayacağı fikrinin tersini öne süren bu sonuç elbette önemsenecektir. Bu nedenle sonuçlar dikkatle hazırlanmış bir basın duyurusuyla açıklandı. “Bunun yanlış bağlanmış bir fiber optik kablodan kaynaklandığını anlamış olmaları gerekirdi” diye de düşünülebilir, ama bu şanssızlık olarak da yorumlanabilir. (Ölçümler fiber optik kabloların yanlış bağlanması nedeniyle yanlış olmuştur.)

BT: Bir yanda nötrinoların kozmik hız limitini aşmış olabileceğini söyleyen deney sonuçları, bir yanda da kozmik hız sınırının aşılamayacağını söyleyen Einstein’ın özel görelilik kuramı dururken bir parçacık fizikçisi olarak sizin bu konudaki ilk izleniminiz neydi? Bunun büyük bir keşif olabileceğini mi yoksa bir yerlerde bir hata olduğunu mu düşündünüz?

RH: Ben tarafsız kaldım. Gördüğünüz gibi yeterince yaşlı ve deneyimliyim. “Bu sonuçlar bir başka deney tarafından kanıtlanana kadar bekleyip göreceğim” dedim. Eğer bu gerçekleşirse işte o zaman ben de heyecanlanacağım. İlginç oldukları halde, sonuçlar inanılması güç buldum. Bence özellikle genç araştırmacıların bundan çıkaracağı önemli bir ders var. O da hiçbir zaman tek bir deneyin sonuçlarına inanmamak gerektiği. Fizikte ve başka bir çok alanda bunun gibi çok ilginç sonuçlar veren, ama başkaları tarafından tekrarlanamayan deneyler var. Ama bu noktada şunu tekrarlamakta fayda var: Burada orataya bir varsayımla çıkmadı, duyurulan yalnızca bir ölçümün sonuçlarıydı, ki bu da hatayı bulmamıza yardımcı oldu.

BT: Opera deneyinin koordinatörünün istifası bu olayla mı ilişkiliydi?

RH: Bunun tamamen deneyi yürüten ekibin içindeki tartışmalardan kaynaklandığını düşünüyorum. Grubun liderini seçen deneyin fizikçileri ile grubun lideri arasında bir anlaşmazlık olabilir. Eğer deneyin yapılış şekliyle ilgili bir tartışma söz konusuysa grubun liderinin yerini bir başkasına bırakması doğru bir adımdır diye düşünüyorum. Olayların nasıl geliştiğini tam olarak bilmiyorum, ama istifanın bizim isteğimizle olmadığını söyleyebilirim.

BT: Nötrinoları bir kenara bırakıp daha genel konulara gelsek, bir parçacık fizikçisi olarak evreni nasıl tanımlarsınız?

RH: Bir parçacık fizikçisi olarak evreni tanımlamam zor. Çünkü onunla ilgili pek fazla şey bilmiyorum. Evrenin ancak % 4 ila % 5’inin ne olduğunu anlatabilirim. Geri kalanı hakkında bilgim yok. Evrende görebildiğimiz maddeden çok daha fazlasının olduğunu biliyorum, ama bunun ne olduğunu bilmiyorum. Evrenin

bu günkü şekline sahip olabilmesi için bu içeriğe ihtiyacı olduğunu biliyorum. Evrenin karanlık enerji denen, ama ne olduğunu bilmediğimiz bir tür enerji sayesinde gittikçe hızlanarak genişlediğini biliyorum.

Evrenin % 95'inin ne olduğunu konusunda bir fikrimin olmadığını ve nasıl anlatacağımı bilmediğimi biliyorum. Ama evrenin görünen kısmı olan % 5'inin de tamamını bildiğimizi söyleyemem. Evrenin yapıtaşları olarak 12 temel parçacığı, temel parçacıklar arasında etkileşim sağlayan parçacıkları biliyoruz. Yıllardır süren araştırmalar sayesinde bunların işleyişiyle ilgili epeyce bilgi sahibiyiz. Ama hepsi yalnızca o % 5'in içinde.

Şu anda maddenin hâkim olduğu bir evrendeyiz, ama bunun nedenini yani madde ile karşı-madde miktarı arasındaki küçük farkın neden kaynaklandığını tam bilmiyoruz. Özetle evrenin % 5'lik bölümünü tamamen olmasa da büyük ölçüde anlamış olduğumuzu söyleyebiliriz. Ama önemli ve ilginç olabilecek bazı bileşenleri henüz keşfetmediğimizi de söyleyebiliriz.

**BT: Parçacık fiziği çoğu insan için anlaşılması zor bir alan olabilir. Toplum yine de CERN'de yapılan araştırmaları merak ediyor, özellikle de bunların günlük yaşama yansımalarını. www (World Wide Web) ve tıbbi görüntüleme kullanılan PET (Pozitron Emisyon Tomografisi) tarama gibi önemli buluşların CERN'deki çalışmaların yan ürünleri olduğunu biliyoruz. Bunlar gibi başka örnekler de var mı?**

**RH:** Bunlar çok önemli örnekler elbette. Buradaki araştırmaların topluma yansımaları iki şekilde olabilir. Bunlardan biri araştırmaların yansımaları, diğeri de araştırmalar için geliştirilen aygıtların yansımaları. Araştırmalar sırasında büyük miktarda bilgi birikimi elde edilir. Bunların bir şekilde günlük yaşama etkisi olabilir. Ama bunun ne şekilde ve ne zaman olacağını tahmin etmek çok zor. Verdiğiniz örneklerden yola çıkarsak, örneğin PET taramada, CERN'deki çalışmaların iki tür etkisini de görmek mümkün. Araştırma kısmına bakacak olursak, pozitron bir karşı-maddedir. Karşı-madde araştırmalar sonucunda keşfedildiğinde kimse onun bir gün hastanelerde kullanılacağını düşünmemiştir. Şunu da belirtmek gerekir ki bu araştırmaların başlamasıyla PET tarama teknolojisinin geliştirilmesi arasında yaklaşık 40 yıl var. Diğer yandan PET tarama bizim buradaki büyük deneyler için geliştirdiğimiz dedektör teknolojilerinden yararlanır. PET taramanın bu anlamda burada yapılan çalışmaların faydalı bir şekilde topluma yansımalarına güzel bir örnek olduğunu söyleyebiliriz.

Bu örnekleri artırmak mümkün, ama bence en önemlisi bilgi aktarımı. Burada çalışan araştırmacılar başka araştırma kurumlarına, özel sektöre ya da eğitim kurumları gibi yerlere gittiklerinde burada edindikleri bilginin yayılmasını sağlıyorlar.

Yine bir başka örnek, demetlerin hızlandırıldığı borulara çok yüksek düzeyde vakum uygulanır. Bu teknoloji sayesinde daha verimli güneş panelleri üretiliyor. Bu paneller güneş ışığından sınırlı derecede yararlanabilen bölgelerde de paneller kullanılmaya olanak tanıyor.

ODTÜ'nün de dahil olduğu CMS deneyi kapsamında yüksek manyetik alanda çalışabilen foton dedektörlerinin geliştirilmesi gerekti. Bunun için manyetik alanda çalışabilen küçük silisyum yongalar şeklinde dedektörler geliştirildi. Bu teknoloji sayesinde örneğin PET tarama ve MR görüntüleme teknolojileri tek bir cihazda birleştirilebilir. Biz ayrıca izotoplarla da çalıştığımız için izotop üretimi de yapmamız gerekiyor. İzotoplar yine tanı amacıyla tıpta kullanılıyor.

Temel araştırmalar bu uygulamalar için dayanak oluşturuyor. Temel araştırmalar yapılmazsa bu uygulamaların hemen hemen hiçbirinin geliştirilemeyeceğini söylemek mümkün. Ama temel bilimin ya da araştırmaların topluma doğrudan ulaştırılması için buna aracılık edecek mekanizmalara da gereksinim var.

**BT: Şişeden bir cin çıksa ve size üç dilek hakkı verse, neler dilerdiniz?**

**RH:** İlk olarak, politikacıların bilimin uzun vadeli bir vizyon gerektirdiğini anlamalarını isterdim. Yalnızca bir ya da iki yılı düşünerek değil, uzun vadeli planlar yapmak gerekiyor. Araştırmaları zora sokan, bu kısa dönemli planlar.

İkinci dileğim, insanların bilimsel konularla ilgili daha fazla konuşması. Ben futbolu çok severim, ama bugün herkes sadece futbola ilgili konuşuyor. Bundan yüz yıl önce insanlar görelilik kuramını konuşuyordu. Futbol da konuşulsun, ama isterdim ki bir kafeye gittiğimizde bilimden de biraz bahsedildiğini duyalım.

Bir diğer dileğim, insanların araştırmaların hemen bir ürüne dönüşmesini beklemekten vazgeçmesi. Çünkü bu araştırmacıları bilgi birikimi oluşturmaya değil, uygulamaya yönelik çalışmaya zorluyor.

**Sayın Heuer'a bize zaman ayırıp sorularımızı yanıtladığı için teşekkür ederiz.**



CERN Başkanı Prof. Dr. Rolf Heuer ODTÜ Rektörü Prof. Dr. Ahmet Acar ile birlikte sergiyi gezerken.