

# BİLİMSEL BULUŞTA YÖNTEM YOK MU?

Cemal YILDIRIM\*

**B**ilime yöntemi açısından baktığımızda, bilimsel etkinliğin birbirini tamamlayan iki evreden oluştuğuna önceki yazılarımızda değinmiştik. Bu evreleri kısaca, (1) Hipotez veya kuram türünden açıklayıcı ilkelerin ortaya konduğu evre, (2) ileri sürülen ilkelerin gözlem veya deney verileriyle yoklandığı evre diye belirleyebiliriz. "Hipotez-Gözlem ilişkisi" başlıklı yazımızda (bkz. **Bilim ve Teknik**, Kasım 1991), açıklayıcı bir ilke ya da genellenmenin olgusal olarak nasıl yoklandığını, bilim tarihinden aldığımız bir örnek üzerindeki çözümlememizle göstermeğe çalışmıştık. Bu yazıda bilim adamının kuramsal bir ilkeye ulaşmada belli bir yöntem izleyip izlemediğini irdeleyeceğiz.

İrdelememize Einstein'ın ilginç bir belirlemesiy-le başlayalım:

*Bilim adamı, önce probleme çözüm getiren ilkeleri bulmalı, sonra bu ilkelerden olgusal olarak çıkarılabilir sonuçlar çıkarmalıdır. Bu iki etkinlikten ikincisi için okul öğrenimi ona gereken kafa donatımını sağlamıştır; öyle ki, birinci evre aşılmışsa (yani açıklayıcı ilke bulunmuşsa), yeterli uğraş ve zekâ gücünün onu aradığı başarıya ulaştıracağı söylenebilir. Ne var ki, birinci evredeki etkinlik değişik nitelikte bir sorundur. Kuram oluşturmada bizi başarılı kılabilecek ne bilinen bir yöntem vardır ne de öğrenimle kazanılacak özel bir kafa donatımından söz edilebilir (A. Einstein, *Essays in Science*, s. 7).*

Gerçekten, Einstein'ın yanı sıra daha birçok bilim adamının, bilimde kuramsal buluşun belli bir yöntem ya da kurala bağlı olmadığını belirttiğini görmekteyiz. Dahası, bu görüşün etkisinde, bilimsel buluşun çoğu kez sezgi, içe-doğuş türünden öznel bir süreç olduğu; mantıksal düşünmeye değil, yaratıcı hayal gücüne, belki de düpedüz şans ya da rastlantıya dayandığı vurgulanmıştır. Örneğin, Röntgen'in x-ışınlarını, Kekule'nin "benzene" halkalarını buluşlarında şansın payı bilinmektedir. Hatta, bir kuramın oluşmasında bile şansın rolünden söz edenlere rastlamaktayız. Buna çarpıcı örnek olarak evrim kuramı gösterilir. Darwin'in kendisi, kuramının temel düşünmesine, vakit geçirmek için bir rastlantıyla eline aldığı Malthus'un **Nüfus Üzerine İnceleme** adlı kitabını okuduğu sırada ulaştığını söylemiştir.

Öte yandan, bilimsel buluşun en soyut düzeyde bile kendine özgü bir mantığa dayandığı, en azından, ussal bir düşünme biçimi sergilediği görüşünde olan düşünürler de vardır. Biz, ilk bakışta birbirine ters düşen bu iki görüşü tartışmak yerine, soru-

na bilim tarihinden seçtiğimiz basit bir örnek üzerinde yürüteceğimiz çözümlemeyle açıklık getirmeye çalışacağız.

Seçtiğimiz örnek ışığın yayılmasına ilişkindir.

Işık, bilindiği gibi, insanoğlunun sürgit ilgisini çeken, çoğunluk hayranlık duyduğumuz bir olaydır. Antik çağın pek çok düşünürü (bu arada özellikle Aristoteles) için ışığın devinim hızı sonsuzdu. Aslında başka türlü düşünmeye de pek olanak yoktu; kişinin gün ışığında gözünü açmasıyla nesnelere görmesi bir olur. Üstelik, 17. yüzyıl sonlarına gelinceye dek, ışığın hızını ölçmeye elveren ne bir araç vardı ne de bir yöntem biliniyordu. Işığın hızının sonlu olabileceğini ilk kez 11. yüzyılda İbni Sina ileri sürer. Bu savın deneysel olarak yoklanması gerektiğini ise ilk kez Galileo belirtir; bununla kalmaz, ellerinde fener iki kişinin birbirinden birkaç mil uzak iki tepeye çıkarak deneyi gerçekleştirebileceğinden söz eder. Galileo, hareket eden diğer nesnelere (örneğin, ses, hava vb.) gibi ışığın da sonlu bir hızla yayıldığı inancındaydı. Ne var ki, elinde somut bir kanıt yoktu. O zaman bile ışığın her uzaklığı bir anda aldığı öylesine yaygın ve sağduyuya yatkın bir düşünceydi ki, Galileo'nun önerisi bilim çevrelerinde olumlu bir yankı yaratmadan kalmıştı. Bilim adamları, daha çok onun geliştirdiği teleskopla gök cisimlerinin konum ve devinimlerini incelemekle vakitlerini dolduruyorlardı. Astronomlar, özellikle Jupiter'in uydularıyla ilgilenmekteydi. Bunlardan biri çalışmasını örnek aldığımız Danimarkalı Ole Römer idi.

Römer, 1675'te Jupiter'in birinci uydusunun devinimini izliyordu. Uydunun, gezegenin arkasına geçişiyle doğuşu arasında geçen süreyi ölçmekte olan Römer, bekletisinin tersine, sürenin yıl boyunca değiştiğini saptar. Öyle ki, altı ay aralıkla yapılan iki ölçüm 22 dakikalık gibi önemli bir fark gösteriyordu. Açıklanmaya muhtaç bir gözlemdi bu! Diğer astronomların önemsemediği ya da duyarsız kaldığı bu beklenmeyen sonucu, Römer kendine iş edindi; sonunda soruna açıklama getirmekte kalmadı, ışığın da ses gibi belli bir hızla ilerlediği hipotezine olgusal kanıt sağladı.

Römer çözümüne nasıl ulaştı?

Gezegenlerin Güneş çevresindeki dolanımlarında kimi kez birbirlerine yaklaştığı, kimi kez ise birbirlerinden uzaklaştığı o sıra bilinen bir olaydı. Gezegenimizle Jüpiter de aynı ilişki içindeydi kuşkusuz. Peki, bilinen bu olayla, Jupiter çevresinde uydunun batışı ile doğuşu arasındaki süre değişikliğinin ilgisi ne olabilirdi? Birbirinden bağımsız görünen bu iki olay arasındaki bağıntıyı sezme, Römer'e aradığı ip ucunu sağlar. Şöyle ki, uydunun doğuşunun gecikmesi iki gezegenin birbirinden uzaklaştığı; tersine, uydunun daha erken doğuşu, iki gezegenin birbirine yaklaştığı dönemlere rastlamaktaydı. Bu da şu demekti: Işığın bize ulaşması aradaki mesafeye göre değişmekteydi.

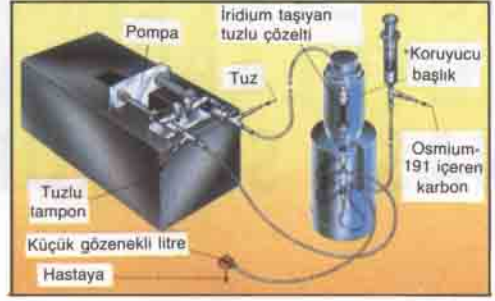
Şimdi, Römer'in görünürde bağımsız iki olgu arasında bulduğu ilişkiye sezgi ya da olağanüstü hayal

\* ODTÜ, Emekli Öğretim Üyesi.

## ANLIK RADYOİZOTOPLAR

Vücuda verildiğinde çok kısa bir sürede bozunarak vücudun yüksek doz radyasyona maruz kalmasını önleyen bu kısa ömürlü radyoizotoplar, kardiyovasküler sistemi (kalp damar sistemi) götürülecek için kana verilebilecek ideal maddeler. Şimdiye kadar etkinliğini kaybetmeden kullanılacak bir maddeyi üretecek ve kullanılabilecek bir yol yoktu. Oak Ridge ulusal laboratuvarlarında çalışan Belçikalı araştırmacılar bu problemin üstesinden geldiler.

Araştırmacılar, uzun zaman bozunmadan kalan Osmium 191 içeren iyon değiştirici kolonu kısa ömürlü Iridium-191'e parçaladılar. Kan akımı-



na verilen bu madde birkaç saniye gama ışını yayıyor ve hassas görüntüleme cihazı bunları kaydediyor.

Popular Mechanics Nisan 1991'den çev.:  
Harun KIZILAY

gücüyü ulaştığı söylenebilir kuşkusuz. Ama duruma daha yakından bakıldığında bu buluşun "nesnel" diyebileceğimiz kimi öğeleri de içerdiğini söyleyebiliriz. Bilimsel buluşların bir bakıma ortak özelliklerini oluşturan bu öğeleri kısaca şöyle belirtebiliriz:

Vurgulanması gereken ilk nokta, Römer'in araştırmacı olarak belli bir alanda gözlem etkinliği içinde olmasıdır. Bir araştırma sürecinde gözlem sonuçları beklentiye uygun düştüğü sürece ortada bir sorun yoktur. Sorun, Römer'in karşılaştığı gibi, beklentiye ters düşen bir gözlemlerle başlar ve ancak buna duyarlı bir yaklaşım içinde olmakla fark edilir. Römer öyle bir duyarlılık içinde olmasaydı, bir açıklama arayışına koyulamazdı.

Değineceğimiz ikinci nokta, soruna duyarlılığın tümüyle olmasa bile büyük ölçüde kişisel bir özellik olduğudur. Tutumda esneklik son derece önemlidir. Jupiter'in uydularını üzerindeki gözlemler, Galileo'nun o uyduların varlığını ortaya çıkarmasından beri sürmekteydi. Römer gibi daha birçok astronom için içindedi; ama onun dışında hiçbiri gözlem sonuçlarının bir sorun içerdiğinin farkına varmamıştı.

Son bir nokta: Eldeki soruna çözüm bulma, bilim adamında sezgi, hayal gücü ya da yaratıcı zekâ dediğimiz kişisel özelliklerin yanı sıra konuya ilişkin bilgi ve deneyim birikimi de gerektirir. Beklenmeyen bir olguya ya da gözlem sonucuna duyarlılık gösteren Römer, Jupiter ile kendi gezegenimizin Güneş çevresindeki devinimlerinde kimi kez birbirine yaklaştığı, kimi kez ise birbirinden uzaklaştığı olgusunu bilmekteydi. Bu bilgiden yoksun olsaydı, sorunu açıklayan hipotezini, yani iki olgu arasındaki ilişkiyi algılamasına olanak bulamazdı. Römer'in başarısı, yineleyelim, hem soruna duyarlı olmasına hem de ilk bakışta birbirinden bağımsız görünen iki olgu arasında soruna açıklama sağlayan ilişkiyi kurabilmesine dayanmaktadır. Burada akla gelen can alıcı soru

şudur: Araştırmacı pek çok olgusal değişkeni içeren bir alanda aradığı açıklamayı veren ilişkiyi nasıl kurmakta, ilişkinin dayandığı olguları nasıl seçmektedir?

Bu sorunun tek bir yanıtı yoktur. Çoğu kez verilen yanıt bilim adamının buluşunu "deha" denen üstün zekâsına borçlu olduğudur. Ancak bu yanıt tüm durumlar için geçerli olduğu kolayca söylenemez. Bilim tarihinde deha ürünü buluşların yanı sıra dirençli ve yoğun çabanın ürünü diyebileceğimiz buluşlara da pek çok örnek gösterilebilir. Ünlü piyes yazarı Bernard Shaw'un belirttiği gibi, sanat dünyasında bile, başarının kaynağı % 10 esin, % 90 terlemedir. Kaldı ki, buluşlarına üstün zekâ performansı ile değil, sıradan bir yöntem olan sinama yanılmayla ya da bir benzerlikten yararlanarak ulaştıkları bilim adamları vardır. Nitekim Torricelli, hava basıncı hipotezine deniz ile hava arasındaki sezinlediği benzerlikten yararlanarak ulaşmıştı. Sinama-yanılma yöntemine dayanan buluşlara özellikle tıp alanında pek çok örnek gösterilebilir.

Yukardaki soruya yanıtımız ne olursa olsun, gözden kaçmaması gereken nokta, bilim adamının açıklama arayışında sorunu ve soruna ilişkin olguları yakından tanınması, önemli olanı önemsiz ayrıntılardan ayırabilme yeteneğidir. Buna deha diyebileceğimiz gibi dirençli çaba, güçlü motivasyon da diyebiliriz. Bilimsel buluş, dar anlamda kuralları belli mantıksal bir süreç değildir elbet; ama yalnızca esin ya da deha ürünü gizemli bir süreç de değildir.

Bilimsel buluş sürecine açıklık getirmek için bu yazıda verdiğimiz çözümleme oldukça basit, kapsam yönünden sınırlı bir örneğe dayanmaktadır. Üst düzey kuramsal açıklamalar (örneğin, Kopernik sistemi, Newton mekaniği, Einstein'ın görecelik kuramları vb.) için daha ayrıntılı çözümlemelere ihtiyaç vardır. Okuyucu isterse, bu amaçla yazarın **Bilim Felsefesi** adlı yapıtına başvurabilir. □