

"Kavramlar, düşünmenin özgür yaratılarıdır, duyuşal yaşantılardan tümevarımla elde edilemezler".

Albert Einstein

Bilim, gerçeklik üzerine sağlam ve güvenilir bilgi vermeyi amaç'ayan bir uğraşdır. Onun sağladığı bilgiler, doğruluğı (yani gerçekliğe uygunluğu) "sınamış" olan önermelerle dile getirilir. Bir önermeyi sınamak, doğru olup olmadığını "akılcı" (rasyonel) bir yöntemle, yani kişilerarası görüş birliğini sağlayabilen deneysel ya da mantıksal gerekçeler, belgeler, kanıtlar ortaya koymak yoluyla araştırmak demektir. Ancak "bilimsel akılcılık", yani bilimsel önermelerin sınama yönteminin akılcılığı, çok değişik biçimlerde anlaşılmiş ve yorumlanmış olan tartışmalı bir kavramdır. Üstelik bilimsel önermelerin sınamadığını, dolayısıyla de bilimin akılcı bir uğraşı olmadığını ileri sürenler bile çıkagelmıştır. Bununla birlikte bu konuda ortaya konulan değişik görüşler, tek bir sınama yöntemi ve tek bir bilimsel akılcılık anlayışına yönelen bir evrim geçirmiştir. Biz burada, bu evrime bakarak, çağdaş bilimsel kuramlara (teorilere), özellikle matematiksel fizik kuramlarına ilişkin bilimsel akılcılığın gerçek niteliğini ortaya koymağa çalışacağız.

I. Bilimsel Kuramlar ve Bilimsel Önermeler

Bir "bilimsel kuram", aralarında mantıksal ilişkiler bulunan bilimsel önermelerden oluşur. Bir kuramın başlıca önermeleri, tek tek olguları dile getiren "tekil" önermeler ile bilimsel yasalar ya da varsayımları (hipotezler) dile getiren "tümel" (ya da istatistiksel) önermelerdir. Bir tekil önerme, fiziksel bir sisteme bağlı bir bilimsel niceliğın belli anda -bir yanılma payı ile - belli bir sayısal değer aldığını, söz gelişi bir tanecığın t anındaki hızının (belli bir yanılma payı ile) v olduğunu belirtir. Tümel bir önerme ise belli nicelikler arasında değişmez bir bağıntı olduğunu, söz gelişi herhangi bir tanecığın herhangi bir t anında etkileyen F kuvvetinin, tanecığın m kütleyle t anındaki a ivmesinin çarpımına eşit kisseca $F = ma$) olduğunu anlatır.

II. Tekil Bilimsel Önermelerin Sınanması

Bir niceliğın değeriyle ilgili bir tekil önermeyi sınamak için bu değeri ya ölçer ya da hesaplarız. Bu konuda hiç bir görüş ayrılığı yoktur. İlkece "ölçme" deneysel, "hesaplama" ise mantıksal - matematiksel - bir işlemdir. Hesaplama, hesaplanan değeri belirten tekil önermeyi, tüm-

BİLİMSEL AKILCILIK ANLAYIŞININ EVRİMİ

Dr. Teo GRÜNBERG
O.D.T.Ü Felsefe Profesörü

dengellimli (mantıksal) bir çıkarım yoluyla, "öncül" denilen birtakım önermelerden "sonuç" olarak türetme demektir. Bu öncüller, hesaplama işleminde kullanılan matematik yasalarıyla bilimsel yasaları ya da varsayımları ($f=ma$ temel yasası ile $F=mg$ özel yerçekimi yasası gibi) dile getiren tümel önermelerden, bir çe hesaplamanın dayandığı bilimsel deneyin başlangıç koşullarını (örneğin bir tanecığın kütlesiyle t_0 gibi bir başlangıç anındaki konum koordinatları ve hız vektörü bileşenlerini) belirten tekil önermelerden oluşur. Bir niceliğın değeri önce ölçülür, sonra da hesaplanırsa, bu hesaplamaya, ölçülmüş olan değerin bilimsel bir "açıklaması" denir. Hesaplanan değer, ölçülmüş olan değere uyarsa, açıklama başarılı olur. Öte yandan bir niceliğın daha sonra alacağı değer önceden hesaplanırsa bu değerin bilimsel bir "kestirimi" yapılmış olur. Zamanı geldiğinde değer ölçülür, ölçülen değer, hesaplanmış olan değere uyarsa, kestirimin başarılı olduğu ortaya çıkar.

III. Tümel Bilimsel Önermelerin Sınanması

Tümel bilimsel önermelerin sınamasına ilişkin değişik görüşleri, belli bir yönelimi olan bir evrimin aşamaları olarak şöyle sıralayabiliriz. (Bu görüşlerden her biri ayrı bir bilimsel akılcılık anlayışını içermektedir.)

1. Sezgiçil görüş : Uşçu (rasyonalist) düşünönlere göre, doğruluğı salt "sezgi" yoluyla

saptanabilen bazı tümel bilimsel önermeler vardır. İlke durumundaki bu önermelerden de öbür bilimsel tümel önermeleri, tümdengelimli çıkarım yoluyla türetebiliriz. Bu görüş deneye yer vermeyen, yalnız sezgi ile tümdengelimli mantığa dayalı bir bilimsel akılcılık anlayışını içerir; ancak, gerçekte sezgi, kişilerarası görüş birliğini sağlayan akılcı bir sınama yöntemi değildir. Sezgisel olarak apaçık sanılan pek çok sav sonradan yanlışlanmıştır (örneğin fiziksel uzayın hep Euklides geometrisine uyduğu savı gibi).

2. Tümevarımcı görüş : Deneysel (empirist) düşünürlerin çoğuna göre, tümel bilimsel önermeler, tümevarımlı çıkarım yoluyla, doğruluğu deneye sinanmış olan tekil bilimsel önermelerden türetebiliriz. Bu görüş tümdengelimli mantığa yer vermeyen salt deney ile tümevarıma dayalı bir bilimsel akılcılık anlayışını getirir. Oysa (kendisi de deneysel olan) David Hume, tümevarımlı çıkarımın akılcı bir sınama yöntemi olmadığını inandırıcı bir biçimde göstermiştir. Örneğin hep beyaz kuğular gözlemleyerek tümevarım yoluyla bütün kuğuların beyaz olduğu sonucunu çıkarabiliriz. Ama Avustralya'da kara kuğuların bulunması bu savı yanlışlar.

Burada sözünü ettiğimiz "tümevarımlı çıkarımın" ne "matematiksel tümevarım" ile ne de "istatistiksel çıkarım" ile ilgisi vardır. Nitekim matematiksel tümevarım, tümdengelimli bir çıkarım biçimidir. İstatistiksel tümdengelimli çıkarımın sonucu, sinanan istatistiksel varsayımın kendisi değil, "varsayım kabul edilmelidir" ya da "varsayım reddedilmelidir" biçimindeki bir önermedir.

3. Varsayımlı-Tümdengelimci görüş : Uşçular ile deneyseliler arasında yer alan Karl R. Popper'in savunduğu "varsayımlı-tümdengelim-yöntemi" (hipotetiko-dedüktif metot) ile bir bilimsel varsayımı sınamak, bu varsayıma dayanarak (önceden sinanmış başka öncüller yardımıyla) açıklamalar ve kestirimler yapıp bunların başarılı olup olmadığını saptamak demektir. Burada bir tek başarısızlık bile sinanan varsayımı kesinlikle yanlışlar. Yanlışlanan varsayım ise anında reddedilip yerisyle değiştirilmelidir. Yeni varsayım, eski varsayımın başarısızlıklarına yol açmamalı, bu koşulları yerine getiren birden çok sayıda yeni varsayım varsa, onların arasından en başarılı olacağı beklenen seçilmelidir. Seçilen varsayım, yeni bir "bilimsel yasa" sayılır. Ama böyle bir bilimsel yasa, geçici olarak kabul edilmiş olup sürekli olarak sinanması gereken, dolayısıyla her an yanlışlanabilen bir varsayım durumunda kalır. Nitekim bir varsayım yanlışlanabilir, ama (olasılıkla bile) doğrulanamaz. Sina-

ma tek yönlüdür. Günümüzde çok yaygın olan bu görüş, tümevarıma yer vermeyen yalnız deney ile tümdengelimli mantığa dayalı bir bilimsel akılcılık anlayışı içerir. Ama bu görüşün de önemli güçlüklerle karşılaştığını göreceğiz.

4. Uzlaşımçı varsayımlı-tümdengelimci görüş : Varsayımlı-tümdengelim yöntemini ilkece benimsemiş olan eski uzlaşımçı (konvensiyonalist) düşünürlere göre (Henri Poincare, Pierre Duhem gibi), bu yöntem aşağıdaki güçlüklerle yol açar:

i. Sinamanın bütüncüllüğü: Bilimsel açıklama ya da kestirimin öncülleri arasında birden çok sayıda bilimsel yasa ya da varsayım bulunur. Dolayısıyla başarısız bir açıklama ya da kestirim durumunda, bu varsayımlar bir bütün olarak yanlışlanır; yani bunlardan en az birinin yanlış olduğu saptanır, ama hangisinin yanlış olduğu belli olmaz. Dolayısıyla hiç bir varsayımı tek başına sınamayız. Buna göre sinamanın "bütüncül" olduğu söylenir.

ii. Bilimsel niceliklerin kuram-yüklülüğü: Her bilimsel nicelik belli bir kurama bağlıdır. Niceliğin anlamı ve ölçme biçimi, kuramın temel yasa gereğince belirlenir. Temel yasanın yanlışlığı, niceliğin değerini belirten her önermeyi anlamsız kılar. Kuram-yüklü bir niceliğin ölçülmesine dayanan başarısız bir açıklama ya da kestirim, temel yasa yanlışlayamaz. Nitekim temel yasanın yanlışlanması, sinamanın dayandığı tümdengelimli çıkarımı anlamsız kılar. Demek ki temel yasa hiç yanlışlanamaz; temel yasanın yanlışlamaya karşı kesin bir dokunulmazlığı vardır. Oysa temel yasanın yanlışlanmazlığı (doğrulanabilme olanaksızlığıyla birlikte), onu, dolayısıyla tüm bilimsel önermeleri sinanamaz bir duruma düşürür.

Uzlaşımçıların çözümü, temel yasa "uzlaşım" (yani bilim adamlarının kararı) gereği kabul etmeye dayanıyor. Temel yasa, kuram-yüklü niceliklerin anlamını belirleyen örtük bir tanım olarak uzlaşım gereği doğru sayılır ve tanım adayları arasından en basit olanı seçilir. Temel yasanın dokunulmazlığı, kuram-yüklü niceliklerin değerini belirten önermelerin her durumda anlamlı olmasını sağlar. Ayrıca temel yasa ile özel bir varsayımın bütüncül bir biçimde yanlışlanması durumunda, burada yalnız özel varsayımın reddedilmesi söz konusudur. Bu görüş, uzlaşım, deney ve tümdengelimli mantığa dayalı bir bilimsel akılcılık anlayışını içerir. Ancak temel yasanın uzlaşım gereği dokunulmaz olması, bilimsel kuramın yol açtığı açıklama ve kestirimlerin başarısızlığı karşısında değişmesini engeller. Böylece bilimsel ilerleme kösteklenmiş olur.

(Büyük bilim adamı Henri Poincaré'nin uzlaşım-
cılığı, özel ve genel izafiyet (relativite) kuram-
larını Einstein'den önce kendisinin bulmasını ön-
lemiştir diyebiliriz.)

**5. İki dönemli (dinamik) varsayımlı-tümden-
gelimci görüş :** Popper ile uzlaşımçılar arasın-
da yer alan Thomas S. Kuhn, varsayımlı-tümden-
gelim yöntemini iki dönemli dinamik bir süreç
biçiminde geliştirmiş, böylece bütüncülük ile
kuram-yüklülüğün yol açtığı güçlükleri gidere-
bilmiştir. (J.D. Sneed ile W. Stegmüller, Kuhn'un
bu görüşünü daha da olgunlaştırmışlardır.) Kuhn'a
göre bir bilimsel kuramın çerçevesindeki bil-
imsel etkinliğin apayrı nitelikteki dönemi şö-
yledir.

i. Olağan bilim dönemi: Kuramın temel ya-
sasının (tıpkı uzlaşımçı görüşte olduğu gibi) do-
kunulmazlığı vardır. Özel varsayımlar ise Pop-
per'in varsayımlı-tümdengelim görüşünde olduğu
gibi sürekli olarak sınırlanır.

ii. Olağandışı bilim dönemi: Bir olgunun
özel varsayımların sürekli olarak değiştirilmesine
karşın gene de başarıyla açıklanamaması ya da
kestirilememesi bir "aykırılık" (anomalı) duru-
mudur. Aykırılıkların birikmesi bir bunalıma
yol açar. Bunalım ise olağandışı bilim döneminin
başlangıcıdır. Bu ikinci dönemde bazı bilim adam-
ları yerleşmiş kuramın yerine birtakım yeni ku-
ram adaylarını ortaya koyarlar. Eğer bunalım
sürüp giderse, er geç yeni kuram adaylarından
biri, bilim adamlarının çoğunluğunca eskisi ye-
rine benimsenir. Kuhn, bu değişime "bilimsel
devrim" diyor. Bu değişim sonucunda yeni bir
olağan bilim dönemi başlar; yeni kuramın temel
yasası dokunulmazlık kazanır.

IV. Bilimsel Akılcılık

Sergilediğimiz evrimin son aşaması olan
Kuhn'cu görüşte özel varsayımlar, olağan bilim
döneminde yol açtıkları başarı ve başarısızlıkla-
rıyla sınırlanır. Temel yasa ise olağan bilim
döneminin tüm başarılarına, olağandışı bilim dö-
neminin de tüm başarısızlık ve aykırılıklarına
dayanarak sınırlanmış olur. Ancak sınırlanmış bir var-

sayımı kabul ya da ret kararı, yalnız gerçekleş-
miş olan başarı ve başarısızlıklarla belirlenemez;
bu ayrıca, bilim adamlarının ilerdeki başarılarla
ve başarısızlıklara ilişkin beklentilerine bağlıdır.
Özellikle temel yasaya ilişkin kabul ya da ret
kararı, yeni kuramı ortaya koyan büyük bilim
adamının yaratıcılığını, sezgisini ve hayal gücünü
yansıtan "geçici", değişebilen (dinamik) bir
uzlaşım niteliğindedir.

Sonuç olarak, gerçek bilimsel akılcılık kav-
ramının, "deney", "tümdengelimli mantık" ve
bilim adamlarının özgür seçimlerini yansıtan
"geçici uzlaşım'ın" bir araya gelmesinden oluş-
tuğunu söyleyebiliriz.

PİGMELER

(Sayfa 18'den devam)

pigmelerin yaşantılarını tehlikeye sokabilir mi?
Ekolojik koşullar onları sadece bu ortamda yaşa-
maya sürüklemektedir. Bu nedenle onlar için bu
sürgün hayatı sayılmazsa, zamanla iç orman alan-
larına doğru yayılmaları beklenebilir. Bu küçük
insanların hayatlarını sürekli olarak korku ve
baskı etkilemektedir. Bunun sonucu bazı doğal
(sımbiotik) ilişkilerin gittikçe azaldığı görülmek-
tedir.

Ancak, doğal kültürleri doğmuş oldukları
bölgelerde tutmaya dikkat edersek, bu amaca yö-
nelik olarak bu kültür üzerinde ekolojik araş-
tırmalara ağırlık verirsek, kendi davranışlarımızın
ve insanlık tarihinden buyana süre gelmiş
alışkanlıklarımızın nedenlerini öğrenmiş ve bu
konuya ışık tutmuş olacağız. Böylece zamanımız
öncesinde nasıl yaşadığımızı daha önemlisi, do-
ğal koşullarda nasıl bir davranım göstereceği-
mizi görmüş olacağız. Modern ve endüstrileş-
miş bir toplumun ferdî olarak hızlı nüfus artışı-
nın bunaltıcı gerilimi (stress'i) hiç de doğal ol-
mayan nüfus yoğunluğu ve ehilleşmenin olum-
suz sonuçları ve etkileri arasında yaşayan bizler
için, en uygun yol kanımca bu olacaktır.

COSMOS'dan Çeviren: Dr. ÜLKÜ ÖZTAN

**Birgün herşeyin daha iyi olacağını düşünmek umudunuz, bugün
herşeyin iyi olduğunu düşünmek yanılığımızdır.**

Voltaire

**İnsanların büyük bir kısmı eski (peşin hükümlerini) ön yargıla-
rını yeniden tertiplemeyle düşündüklerini zannederler.**

William James