

BİLİM NEDİR?

Prof.Dr.Cemal YILDIRIM*

Bilime, "doğayı, özellikle doğaya ilişkin kuram ya da beklentilerimizi, sürekli sorgulama etkinliği" diyebiliriz. İnsan için yaşam çevresini, giderek tüm evreni anlamak köklü bir ihtiyaçtır. Bu ihtiyaç bilim öncesi dönemlerde günlük gözlemlerle, basit tahminlerle ya da kişinin kültürel ortamından edindiği hazır bilgi ve önyargılarla karşılanıyordu. Günümüzde bile insanların büyük çoğunluğu benzer davranış içindedir. Bilgi birikimimizin önemli bir bölümünü sağduyu düzeyinde kalan bu yaklaşıma borçluyuz.

Bilgi arayışı, günlük sorunların dürtüsünden çok, kimi bireylerin olup bitenleri salt öğrenme, anlama ve açıklama merakından kaynaklanan bir arayıştır. Olup bitenler beklentilerimize uygun sürdüğüce bir sorun yoktur. Ama kişi beklenmedik bir olay ya da durumla karşılaştığında ister istemez bir bocalama içine girer; açıklama arayışı kaçınılmaz olur. Soruna ilk aşamada getirilen çözüm çoğu kez bir tahmin olmaktan ileri geçmez; öyle ki, yeni gözlem veya deneyim sonuçlarıyla yoklandığında tahmin doğru da çıkabilir, yanlış da! Doğruysa sorun çözülmüştür; yanlışsa, çözüm arayışı sürer, yeni tahminler yürütülür.

"Sınama-yanılma" diye bilinen bu süreç, günlük yaşam etkinlikleri çerçevesinde kaldığı sürece, bilim değildir. Bu yaklaşım içinde kişi etkilendiği olaylara ilişkin bilgi edinir; beklenmedik durumları açıklamaya, sorunlarını çözmeye çalışır. Eğitim, öğretim ve diğer kültürel etkinlikleri, bir bakıma, bireyleri problemlerini çözme ve dünyayı anlama uğraşlarında gerekli bilgi, beceri ve yöntemlerle donatma araçları olarak düşünülebilir.

Problem çözme yaşamın önemli bir boyutunu oluşturur. Bilim; teknoloji, sanat, politika, vb. problem çözme etkinliğinin değişik biçimleridir. Hangi düzeyde ya da alanda olursa olsun, kişi için beklentisine ters düşen, açıklama gerektiren her durum bir problemdir. Şu kadar ki, kişinin karşılaştığı durumlara duyarlılığı ilgisine, bilgi ve deneyim birikimine görecelidir. Çoğu kişi, beklentilerine ters de düşse, olup bitenleri ya önemsemediği, ya yeterince kavrayamadığı ya da çözümünü güç bulduğu için göz ardı etme yoluna gider. Ama duyarlık gösterdiği probleme doyurucu çözüm buluncaya dek uğraş veren kişileri de biliyoruz. Çözüm arayışı, günlük kişisel sorunları aştığı, doğada olup bitenleri salt anlamaya yönelik düzenli ve eleştirel bir nitelik kazandığı ölçüde bilime dönüşür. Einstein'ın, "Tüm bilim, günlük düşünmenin işlenmiş bir uzantısıdır", sözü belirtmeye çalıştığımız ilişkiyi vurgulamaktadır.

Öyleyse bilimsel etkinliğe, örneklerini yaygın olarak günlük düşünmede de bulduğumuz problem çöz-

me uğraşının daha düzenli, tutarlı ve sorumlu bir türü gözlemlerimizle gözlemlerimiz arasında bir uyum kurma sürecidir. Bu süreçte, beklentiye ters düşen gözlemsel veriler açıklık kazanır; sonunda uyum, beklentinin tümüyle ya da bir ölçüde değişikliğe uğramasıyla kurulur. Ancak, gözlemlerimiz ne denli güvenilir olursa olsun, yerleşik beklentinin sarsılması kolay değildir. Çoğu kez bilinç-altı tutulan beklenti ya da varsayımlardan, olgulara doğrudan ters de düşseler, kopamayız. Kültürel koşulların kırılganlığından bir iş değildir. Bunun için yaratıcı zekânın yanı sıra atılgan bir kişilik gerekir. Gerçek anlamda problem çözme, olguları olduğu kadar, olgulara ters düşen beklentileri, kültürel normları, dahası doğru sayılan bilimsel kuramları irdeleyebilmeyi gerektirir.

Bilimin amacı evreni anlamaktır. Bilim adamı, araştırma alanında bu amaca olgusal dünyanın yapı ve işleyişine ilişkin oluşmuş ya da kendi oluşturduğu kuram ve hipotezleri (ki bunların her biri birtakım beklentiler içerir) gözlem veya deney sonuçlarına giderek test eder. Bu anlamda bilimi, olgu-kuram ilişkisi çerçevesinde bir problem çözme yöntemi diye de niteleyebiliriz. Ancak bu niteleme oldukça yeni bir anlayışı yansıtmaktadır. Daha yaygın görüşe göre bilim, nitelediğimiz anlamda yöntemiyse değil, ulaştığı sonuçlarıyla nitelenmelidir. Buna göre bilimin başta gelen özelliği düzenli ve güvenilir bilgi olmasıdır. Ne var ki, ders kitaplarında da çoğu kez geçen bu tanımla, hiç değilse iki bakımdan yeterli sayamayız: 1) Düzenli ve güvenilir nitelenmesi bilim dışı kimi şeylere de uygulanabilir. Örneğin, bir kataloğu, bir telefon rehberini, bir mutfak el kitabını da öyle niteleyebiliriz. 2) Bilimin bugün eriştiği aşamada düzenli ve güvenilir saydığımız bilgilerin, daha ileri bir aşamada öyle olmadığını görmemiz olanak dışı değildir. Bilim tarihinde buna pek çok örnek gösterilebilir. O halde, bilimi tanımlarken bilgi kadar, belki de daha fazla, bilgiyi üretme yöntemine ağırlık vermek gerekir.

Aslında bilimi tanımlamada başvurulan bu iki kavramın (bilgi ile yöntemin) görecel önemi sürgit tartışma konusu olmuştur. Kimi düşünürler için önemli olan, ulaşılan bilgidir; kimileri için ise bilimin asıl özelliğini, sağladığı bilgide değil, bilgiyi elde etme yönteminde aramak gerekir. Örneğin, aşağıdaki alıntıda bilgin-filozof Karl Pearson'ın ikinci görüşü vurguladığını görmekteyiz:

Okuyucu belki de benim gereğinden çok yöntem ağırlık verdiğimi düşünebilir. Ama unutmamak gerekir ki, bilimsel yöntemin başta gelen özelliği, özümserenek düşünme alışkanlığına dönüştüğünde, evrene bakış açımızı değiştirmesi, olup biten her şeyi konu almasıdır. Bilimin etkinlik alanı sınırsızdır, işleyeceği olgu sonsuzdur. Doğada olup biten her şey, toplumsal yaşamın her cephesi, geçmişte ve şimdi oluşan tüm gelişmeler bilimin inceleme alanı içindedir. Ancak bilimlerin ortak özelliği araştırma konularında değil, konularına yaklaşımlarında izledikleri yöntemdir.

* ODTÜ Emekli Öğretim Üyesi.

DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen sayıda yayınlanan soruların cevapları)

ÇÖMLEKLER: Hayır. Hem renk, hem de biçim bakımından farklı dört çift şunlar olabilir: 1) Kırmızı yuvarlak ve mavi kare, 2) Kırmızı yuvarlak ve mavi üçgen, 3) Sarı yuvarlak ve mavi kare 4) Sarı yuvarlak ve mavi üçgen.

Bu gruplama 2 sarı ve 2 kırmızı çömlek gerektirirdi; oysa 1 kırmızı ve sarı çömlek vardır. Mavi ve yuvarlak çömlek sayısı 14'tür: 1 kırmızı yuvarlak ve 1 sarı yuvarlak olmak zorundadır. O halde 2 mavi kare, 2 mavi üçgen ve 14 mavi yuvarlak çömlek vardır.

İki İP: Bir ipi tutup ötekine uzanırsanız tabii yetişemezsiniz. Tek bir çare vardır: Cebinizdeki herhangi bir cisim (kalem, dolmakalem, anahtar, gözlük vb) ikinci ipin ucuna bağlar ve onu sarkaç haline getirirsiniz; siz ipe uzanacağınıza ip size gelir. Önce bir ipi tutar, sonra sarkaç hareketi yapan diğer ip size yaklaşınca onu tutarsınız.



GARİP KAREKÖK: 0,999999... sayısı 9 sonsuza giderse 1 olur; o halde yanıt $\sqrt{1} = +1$ 'dir.

ALİCE'İN ŞAPKACISI:

Giderler : 5 + 7 + 9 = 21 para
Gelirler : 6 + 8 + 10 = 24 para
Kâr : 24 - 21 = 3 para

DAİRENİN SIRLARI: $\frac{1983}{1980! \cdot 3!} = \frac{1983!}{1980! \cdot 3!} =$

$$\frac{1981 \cdot 1982 \cdot 1983}{3 \cdot 2} = 1.297.656.000$$

(1983 noktadan kaç çeşit 3'lü seçilebilir? Cevabı:

$$C_{1983}^3 = \frac{1983!}{3!} = 3$$

b) Kırmızı köşeli üçgen sayısı: 1982 beyaz noktadan kaç çeşit 2'li seçilir (kırmızı nokta, 1982 noktadan seçilen 2'li'lere birleştirilip kırmızı tepeli üçgenler oluşturulacak, bu da C_{1982}^2 dir.

$$C_{1982}^2 = \frac{1982!}{1980! \cdot 2!} = \frac{1981 \cdot 1982}{2} = 1.963.171$$

c) 1982 kenarlı poligon sayısı: $C_{1982}^{1983} = \frac{1983!}{1982!} = 1983$.

Kırmızı köşe içeren poligon sayısı :

$$C_{1981}^{1982} = \frac{1982!}{1981!} = 1982$$

$$d) C_m^n = \frac{n!}{(n-m)! m!}, C_{m-1}^{n-1} = \frac{(n-1)!}{(m-1)! (n-m)!}$$

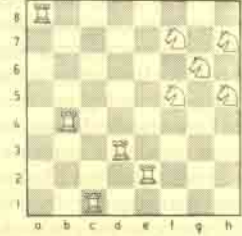
C_{m-3}^{n-3} ve C_{m-c}^{n-c} dir.

NASIL OLUR: Çocuk 29 Şubat'ta doğmuştur.

7 DAİRE (Geçen sayıda baskı hatası sonucu "6 para" yerine "56 para" basılmıştır. Düzeltir özür dileriz): Bu kolay gözükten zor bir problemdir. A parası, 6 paradan her birinde 120°'lik bir yayla komşuluk yapacaktır (daire merkezlerinin birleştirilmesi eşkenar üçgenler oluşturur, bunların iç açıları 60°'dir). 120° x 6 = 720°. Demek ki, A parası 360 x 2 = 720°'lik bir yayla komşuluk yapacaktır. Bir daire, kendine eşit bir dairenin çevresi etrafında ona teğet kalarak dönerse, kendi etrafında 1 değil 2 kere döner (eşit 2 parayla deneyebilirsiniz), bunun nedeni şudur: Dönen paranın merkezi 2π(r+r) = 4πr yol gider. Dairenin çevresi 2π olduğundan para kendi etrafında 2 kere döner. Bu problemde bir para, 720°'yi dolanmak zorundadır, bundan anlaşılır ki para kendi etrafında 4 kere döner. Deneyebilirsiniz.

BU OYUNA GİRER MİYDİNİZ? Kazanma şansınız 1-1/e = 2/3'tür. Bu şekilde her 3 oyundan 2'sini kazanırsınız (Bk. profesörlerin şapkalı problemi).

5 KALE VE 5 AT: Bu problemin altında örnek bir çözüm vermişlik (Bunun örnek bir çözüm olduğu matbaa hatası sonucu belirtilmemiştir, özür dileriz). Aynı problemde değişik bir çözüm veriyoruz:



PROFESÖRLERİN ŞAPKALARI: Bu problemi çözmek için 2 niceliği bilmeliyiz: 10 şapka kaç türlü permütasyon yapabilir ve bu permütasyonlardan kaç yanlış şapka verir? Birinci niceliği bilmek kolaydır; bu 10! = 3 628 800'dür. Yanlış permütasyonların sayısı ise n!/e'dir (e = doğal logaritmanın tabanı). 3 628 800/e = 1 334 961'dir. O halde bir profesörün yanlış şapka giyme olasılığı P = 1 334 961/3 628 800 = 0.367 879...dur. Bu sayı 10!/10! e = 1/e'ye çok yakındır. Bir profesörün doğru şapka giyme olasılığı 1-0.367879 = 0.6321'dir. Yani rastlantı sonucu bir profesör 2/3 olasılıkla kendi şapkasını giymiştir. Profesör sayısı > 8 ise bu problemin yanıtı daima 2/3'tür (10 prof. ile 10 milyon prof. arasında yanıt değişmez).

A	B	C	D
1	1	0	0
2	2	1	3
3	6	2	33333
4	24	9	375000
5	120	44	366666
6	720	265	368053
7	5.040	1.854	367857
8	40.320	14.833	367881
9	362.880	133.496	367879
10	3.628.800	1.334.961	367879
11	39.916.800	14.684.570	367879
12	479.001.600	176.214.841	367879

A : Şapka sayısı.

B: Permütasyon.

C: Yanlış şapka permütasyonlarının sayısı.

D: Bir profesörün yanlış şapka giyme olasılığı.

Ne türden olursa olsun olguları düzenli betimleyen, aralarındaki ilişkileri belirleyip açıklayan kişi bilim adamıdır; çünkü onun yaptığı bilimsel yöntemi uygulamaktır.

Pearson'ın yöntem anlayışına tümüyle katılmakla birlikte, bilimin araştırma yöntemiyle kimlik kazandığı görüşünü paylaşıyoruz. Gerçekten bilimi di-

ğer entelektüel çalışmalardan (örneğin, felsefe, teoloji, yazın, vb.) ayıran başlıca özelliği olguları betimleme ve açıklama yönteminde kendini açığa vurmaktadır. Öyleyse, "bilim nedir?" sorusunu doğru yanıtlamak için öncelikle bilimsel yöntemin anatomisini ana çizgileriyle belirtmek gerekir (Bunu bir sonraki yazımıza bırakıyoruz!).