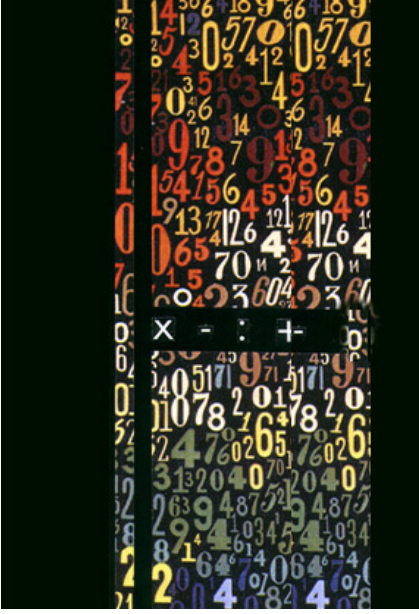


# Matematikçilerin “Güzel” Dünyası



“Bir matematik problemine dalıp gitmekten daha büyük mutluluk yoktur”. Böyle diyor C. Morley. Ünlü İngiliz matematikçisi G.H. Hardy ise “Bir Matematikçinin Savunması” adlı kitabında daha popüler bir görüş öne sürüyor: “Gazetelerdeki matematikle ilgili eğlence sütunlarının son derece ilgi görüşü, matematiğin o büyük çekici gücüne güzel bir örnektir. Aslında matematikten daha popüler, çok az şey vardır. İnsanların çoğu matematiğe belli bir değer verir, ondan hoşlanır. Tıpkı hoş bir melodiyi dinlemeyi sevdiği gibi”. Matematikten gelen o derin mutluluk, aklın dağlarına tırmanmayı göze alanlara sunulan eşsiz bir ödüldür. Mantiğin sarp yollarını aşıp da doruklara varabilenler, orada büyüleyici bir manzarayla karşılaşır: Sislerin arasından birdenbire çıkan pırlantalardan yapılmış bir tapınak. 2500 yıldır yükselmekte olan ve son katı asla olmayacak matematik kulesidir bu.

**M**ATEMATİKTE mutluluğu yaratan şey nedir? Önce şunu anımsayalım: Biz Homo sapiens’iz. Anlamı, düşünen ve yine düşünen insan demektir. Zamanın fırtınalarına rağmen hâlâ ayakta kalabilmiş olan bizlerin akıl, mantık ve hayal gücüdür. Matematik yapmanın ve matematiği anlamının önemi de buradan geliyor işte. İnsanın kendi 1400 gramlık beynine ve o beynin gizler dolu kıvrımlarına olan hayranlığını gösteriyor (maymunsu ilk atalarımızın beyni 500 gr.’dı!) Bu hayranlık, gurur ve sürprizle karışktır: “Kimin aklına gelirdi bu? Ne inanılmaz bir bağlantı! Ne incelikli bir kanıt! Ne süssüz, ne ölümsüz bir çözüm!”. Bakıyoruz, matematik tapınağının sütunlarına bazı dövizler asılmış: “Mantık kaderden daha güçlü olunca, kendisi kader olur. Thomas Mann”. “Mantık bize geleceği gösteren kâhindir. Schopenhauer”. “Mantıksızlara mantığı anlatamazsınız. Fuller”. “Kuvvetli bir beyni

olan, bir kralığa sahip gibidir. Seneca”. “Mantığın en büyük zaferi, bize mantığın kendisinden bile şüphe etmeyi öğreten analitik düşünme biçimidir. Miguel de Unamuno”.

Hayat bir bakıma anlamsız. Uzayın sonsuz karanlıklarında kısa bir süre parlayan ve bir gün sönüp gidecek bir yıldız gibiyiz. Varoluşumuzu da, yokoluşumuzu da doğa yasaları belirliyor. İnsan kendisini hem her güce sahip, hem de bilinçsiz ve kalpsiz doğanın bir oyuncuğu gibi hissediyor. Biz, doğanın “laboratuvar”larında fizik, kimya ve biyoloji yasalarına göre oluşmuş bir molekül yığını mıyız? Belki; fakat akıl taşıyan, kendini ve evreni sorgulayan bir molekül yığını. Pascal, insanın göl kenarındaki bir kamış kadar zayıf olduğunu söylüyor; fakat hemen ekliyor: “... Ama düşünen bir kamış”. Yine Pascal insanın düşünmek için doğduğunu, düşünmenin onun hem bütün soyluluğu hem de değeri olduğunu söylüyor. Descartes ise *cogito ergo sum* (düşünüyorum, öyleyse varım) diyecek kadar düşünceyi yüceltiyor.

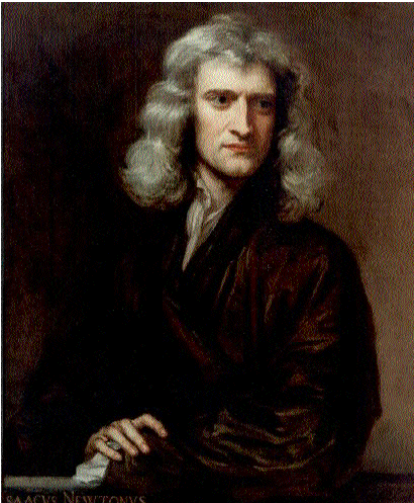
İnsanoğlu matematiği, insanlığı daha çok duyumsamak, beynine daha yakın olmak için seçmiştir. Burada elbette atalarımızın hayatın günlük gereksinimleri için başvurduğu çakıl sayma, parmak sayma vb. gibi pragmatik olgulardan söz etmiyoruz. O bile bir aşamaydı; maymunlara ancak birkaç sayıyı tanımak öğretiliyor; fakat ilk insanlar saymayı kendileri icat ettiler; kimse onlara öğretmedi.

Matematik insanın basit gereksinimlerinden doğmuş olabilir; geometrinin temelinde her yıl taşan Nil sularının altında kalan tarla sınırlarını yeniden çizmek olabilir; fakat bütün bunlar insanlığın ve dolayısıyla matematiğin çocukluğuna ait olaylardır. Daha başlangıçtan matematik soyut olduğunu göstermiştir. Arşimet spirali, Zenon paradoksu (bir ok asla hedefine varamaz) ve Apollonius konikleri (elips, parabol, hiperbol) hangi gereksinime karşılıktı? İnsanlık Apollonius’tan yüzyıllar sonra Kepler’le gezegenlerin Güneş çevresindeki yörüngesinin elips

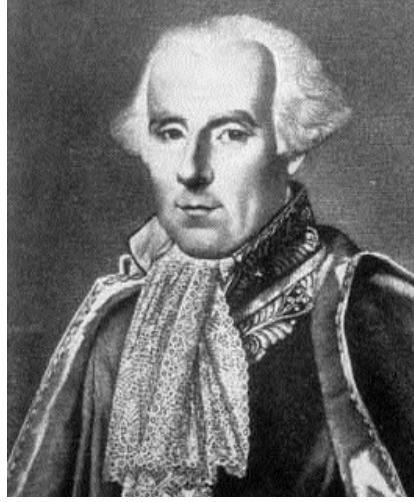
olduğunu ve daha sonra bazı kuyruklu yıldız yörüngelerinin parabol olduğunu öğrendi. Matematiği günlük gereksinimlere indirgemek onu çok hafife almak olur.

## Matematik, Buluşlara Uygulanmak İçin Yapılmaz

Peki, matematik niçin yapılır? Bunu Galileo'nin ağzından dinleyelim: "Felsefe (bilim demek istiyor) gözlerimiz önünde açık duran 'evren' dediğimiz o görkemli kitapta yazılıdır. Ancak yazıldığı dili ve alfabesini öğrenmeden bu kitabı okuyamayız. Bu dil matematiktir; bu dil olmadan kitabın tek bir sözcüğünü anlamaya olanak yoktur". Laplace'ın ölmeden önceki son sözleri şunlar olmuş: "Bildiklerimiz çok değil, bilmediklerimiz çok fazla". Bütün bunlardan şöyle bir anlam çıkıyor: Biz kendimizi ve doğa'yı çok az anlıyor ve tanıyoruz. Aklımız olduğu için bir hayvan gibi yaşamıyor, hayatı ve doğayı sorguluyoruz. Bu da bir doğa yasası; su yüksekten alçağa akacak, volkanlar magma basıncı artınca püskürecek ve insan da akli olduğu için düşünecektir. Düşündüğü için her şeyi sorgulayacaktır. İşte bu sorgulamanın dili matematiktir. Doğa insanın başına ölümsüz bir taç geçir-



**Newton:** "Dünya beni ne gözle görür bilemem; fakat kendi gözümde ben bilinmeyenlerin sonsuz okyanusu kıyısında, diğerlerinden daha düzgün ya da daha renkli bir deniz kabuğu arayarak eğlenen bir çocuğum".



**Laplace:** "Bildiklerimiz çok değil, bilmediklerimiz çok fazla"

miştir; bu taç akıldır; o tacın en parlak pırlantası da matematiktir.

Matematikçi, kendi beyin kıvrımlarının derinliklerinde daha önce bilinmeyen topraklar bulan bir kâşiftir. Mutluluğu da yaptığı keşiftir. Matematikçinin ne istediğini Newton şöyle belirtiyor: "Dünya beni hangi gözle görür, onu bilemem. Fakat kendi gözümde ben, bilinmeyenlerin büyük okyanusu kıyısında diğerlerinden daha düzgün ve daha renkli bir deniz kabuğu arayarak eğlenen bir çocuğum". Diferansiyel hesabı ve entegrali bulan, evrenin kütleçekim yasalarını keşfeden büyük Newton böyle diyor işte. Kendisine "çocuk" deyişi çok yerinde; çünkü gerçeği arayan bir matematikçi bir çocuğun saf ve temiz ruhunu taşır; sayılarla oynarken bir çocuğun çıkarılardan uzak, yaşamın kirlerine bulaşmamış mutluluğu ve heyecanı içindedir. O, pozitronun varlığını, daha keşfedilmeden matematik formüllerde gören Dirac'tır. O, Neptün gezegenini keşfedilmeden önce matematikle bulan Adams'dır. O, Öklit dışı eğri uzay geometrisiyle Einstein'a görelilik yasaları yolunu açan Riemann'dır. O, katerniyonları (dördeyler) bularak mühendisliğe ivme veren Hamilton'dur. O, matrisleri bularak Heisenberg'in kuantum mekaniğini geliştirmesini sağlayan Cayley ve Sylvester'dir. Bu liste çok uzayabilir. Olasılık hesabını bulan ve geliştiren matematikçiler (Pascal, Fermat, Leibniz, Bernoulli, de Moivre, Bayes, Condorcet, Laplace, Quetelet, Borel, Fisher, Kolmogorov) olmasaydı bugün bilimin her dalında uygulanan istatistik analizler yapılamaz ve büyük ölçüde olasılığa dayanan kuantum fiziği gelişmezdi. Asal sayıları bulan ve geliştiren matematikçiler (Öklid, Eratostenes, Fermat, Mersenne, Dirichlet, Wilson, Goldbach, Vinogradov) olmasaydı, bugün bankacılık, askerlik ve diplomaside kullanılan, en iyi bilgisayarların bile ancak yıllar sonra çözebileceği 100-200 basamaklı asal sayı şifreleri var olamazdı.

Burada vurgulamak istediğimiz şudur: Matematikçi buluş yaparken pratik bir amaca yönelik değildir; bir teoremi uygulansın diye bulmaz. O kafasının içinde kendisine gerçek dünyadan ayrı bir dünya yaratmıştır. Orada somut ya da soyut aksiyomlardan yola çıkarak usavurmayla belli sonuçlara ulaşır. Aksiyomların gerçeğe uyması şart değildir; örneğin Riemann, Lobaçevski ve Bolyai, Öklit dışı geometrilerinde, Öklit gibi somut, gerçeğe uygun, herkesçe kabul edilir aksiyomlar değil, kendi yaratıkları soyut aksiyomları kullanmışlardır. Önemli olan aksiyomlardan sonuca giden yolun mantıklı olmasıdır.

Matematikçi, p ve q'nün doğruluğuyla ilgilenmez; "p gerektirir q" ile ilgilenir. Aradığı sonuca varınca bir esrime duyar. Esrime hissi psikolojide mutluluğun en üst derecesi olarak kabul edilir; bu hissin belli göstergeleri vardır: büyük bir mutlulukla beraber büyük bir aydınlanma hissi, evrenle bütünleşme, kendinden geçme ve o anı asla unutamayıp. Suyun kaldırma gücünü bir hamamda yıkanırken bulan Arşimet'in "Eureka" (Buldum) diye bağırarak saraya doğru çıplak koşması böyle bir esrime sonucudur. Bu esrime hissi olmasaydı Cauchy 24 cilt tutan 789 çalışma yayımlayabilir miydi? Euler basılması 34 yıl tutan 80 cilt yazabilir miydi?

Batı uygarlığının temelinde matematik yatmaktadır. Ortaçağ karanlığı boyunca düşünmek suç sayılmış, Engizisyon akılla savaşmış, aklın tohumları zindanlarda çürümüş ve ancak Rönesansla insanlığın ilkbaharı gelince aklın dallarında bilimin güzel çiçekleri açmıştır. Bilim ağaçları matematik toprağında büyümüşlerdir. Her matematik buluş, kendinde bir gün uygulanabilme gizilgücünü taşır.

## Matematiğin Önemi

Eflatun, “matematiksiz kültür olmaz” demişti. Bugün kaç kişi böyle düşünüyor acaba? Ortaçağ karanlığında bile yıpranmayan tek bilim matematikti. Üniversitelerde ve okullarda ders programları daima matematik, geometri, astronomi ve müzik içerirdi. Son zamanlara kadar matematik, birçok köklü üniversitenin felsefe programlarının parçasını oluşturuyordu.

Ne yazık ki bugün matematiğin, uygarlığın ve kültürün temel elemanı olduğu gerçeği giderek gözden kaçıyor. Rönenasta resim, heykel, edebiyat ve felsefeyle birlikte matematiksel düşünce de 1000 yıl süren kış uykusundan uyandı. Örneğin matematikçiler ilk kez Rönesans'ta şans ögesini olasılık hesabının içine aldılar. Bunun için Rönesans beklendi; çünkü olasılık hesapları geleceği belirleyebiliyordu; oysa ortaçağ için geleceği belirleyen tek güç Tanrı'ydı. 19. yüzyılda Cantor'un sonsuz matematige sokması tutucu çevrelerde tepkiyle karşılandı; yalnız Tanrı sonsuz olabiliirdi. 17. yüzyılda Newton ve Leibniz'in türev, diferansiyel ve entegral hesabı (calculus) bulmaları büyük bir devrimdi; çünkü o zamana kadar matematik, hareket halindeki bir cismin belli bir andaki durumunu hesaplayamıyordu. Mühendislik ancak calculusla mümkün oldu. Bugün dergiler, gazeteler, radyo ve TV, matematiğe (bilmeceler hariç) tıp, fizik, biyoloji vb. kadar yer vermiyorlar. Bunun bir nedeni, matematik terimlerini halka açıklamanın zor oluşudur. İnsanlar anlamadıkları şeyleri dinlemez ve okumazlar.

Matematik çok az kişinin sohbet konusu oluyor. Kim kime “Altın Oran”ı, Zeta ve Gama fonksiyonlarını, Stirling'in faktöryel formülünü öğrendin mi diye soruyor? Matematiğin kendine özgü dili, bir duvar gibi onu kendi dünyasına kapatıyor. 1997 sonunda yitirdiğimiz Prof. Cahit Arf anılarında otobüste 4-5 arkadaş bir matematik problemini coşkuyla tartışırken halkın kendilerini “mecnun” sandığından söz etmiştir.

ABD'de 3 matematik derneğinin 50 000 üyesi var. Amerikan Matematik Topluluğu'na 25 000 üye kayıtlı. Dünyada 1500 matematik dergisi var

ve her yıl 25 000 kadar matematik araştırma yazısı yayımlanıyor. Matematik son 50 yılda, 2500 yılda yarattığından fazla buluş yaptı. ABD'de bir yerleşkede matematik bölümü genellikle en büyüktür. En azından fizikçi ve ekonomist kadar matematikçi vardır. Matematikçiler her yerde hazır ve nazırdırlar. Aynı zamanda da görünmezdirler (Matematik Sanatı, J. P. King, s.6).

Öğrencileri matematikten soğutan bir eğitim de topluma zararlı oluyor. Matematiği gençlere sevdirmek şart. Saman kâğıdına, şekilleri renksiz, berbat baskılı (bazı sayılar okunmuyor) ve paragrafsız, iç içe yazılarla yazılmış okul kitabı artık olmamalı.

Bilimlerin en hızlı değişeni matematiktir. Matematik 2000 yıllık kuramları hâlâ geçerli olan tek bilim dalıdır. Fakat bu 2000 yıllık ağaç durmadan yeni sürgünler vermektedir; işte son yılların fraktal geometrisi, kaos teorisi, standart olmayan analiz, oyun teorisi vb. Eski dallardan olasılık kuramı, trafiğe ve iletişime uygulanıyor;



Descartes: “Düşünüyorum, öyleyse varım”.

uzay uçuşlarında roketlerin kalkış hızı, yakıt miktarı, yörünge ve seyir bilgileri matematik gerektiriyor. Üretim ve tüketim hızları, enflasyon, devalüasyon, borsa, faiz, büyüme hızı, kişi başına düşen gelir vb. matematiksiz olamaz. Doğal olarak matematikçi bazen bilgisayarla bütünleşiyor.

Matematiğin bu uygulamaları yanında soyut matematik de dev adımlar atıyor; çünkü matematikçiler için yarar değil, estetik önde gelir. Bertrand Russell'in dediği gibi matematikte sanatlardakine benzer bir güzellik vardır; bir teoremden “ne kadar güzel”, “ne kadar zarif” diye söz ederiz. Varılan sonuç ne kadar yalın ve basit işlemlerle elde edilmişse o derece güzeldir. Matematikte karmaşıklık, istenmeyen bir şeydir. Matematik bir solucan yumağı değil, altın halkalı bir zincirdir. Bugün sonsuz sayıda irili ufaklı sonsuzlar var; oysa daha 150 yıl önce sonsuzla uğraşmak Tanrı'nın işine karışmak sayılıyordu. Bugün geometride sonsuz boyutlu uzaylar kullanılmaktadır; yeni cebirler yaratılmıştır.

Yeni bir matematik dalı doğmuştur: Eğlence matematiği. Öğrencilere matematiği sevdirmekte bütün dünyada bu kullanılıyor. ABD'de yıllardır Journal of Recreational Mathematics (Eğlence Matematiği Dergisi) yayımlanmakta. İçinde insanı merak içinde bırakan sıra dışı problemler ve konular var. Ayrıca ABD'de Mathematical Intelligencer, Mathematical Teacher, Mathematical Gazette, Mathematical Horizons adlı popüler matematik ve Quantum adlı popüler matematik-fizik dergileri yayımlanıyor. Rusya'da 1976'dan beri aylık Kvant dergisi, Rusça olarak renkli şekillerle çok sıra dışı matematik-fizik yazıları ve problemleri veriyor. ABD Quantum popüler matematik-fizik dergisi 1990'dan itibaren Rus-Amerikan ortak yapımı olarak tamamen İngilizce çıkıyor. Popüler bilim dergilerinden Scientific American, Discover ve Recherche her sayısında matematik-mantık soruları veriyor. Biz de Bilim ve Teknik dergisi olarak 1963'ten beri zekâ sorularına yer veriyoruz. Matematik eğlence problemleri büyük değer taşıyor; büyük matematikçilerden Hamilton, Fermat, Euler, Steiner, Lucas vb. matematik bilmeceleriyle hayli uğraşmışlardır; örneğin Euler'in Königsberg Köprüsü (7 Köprü) problemi, Hamilton'un gezi oyuncağı, Steiner'in gezici satıcı, Lucas'ın Hanoi Kulesi problemleri. Bu konuda çok ünlü diğer üç isim Amerikalı Sam Loyd ve Martin Gardner ve İngiliz Henry Dudeney'dir.

Dünyada yaklaşık 6000 kadar yaratıcı matematikçi vardır. Bu matematikçiler için matematik bir oyun gibidir. Öklid'in aksiyomları gözlemlerden türetilmiş, “doğruluğu açıkça belli” gerçeklerdi. Modern matematiğin



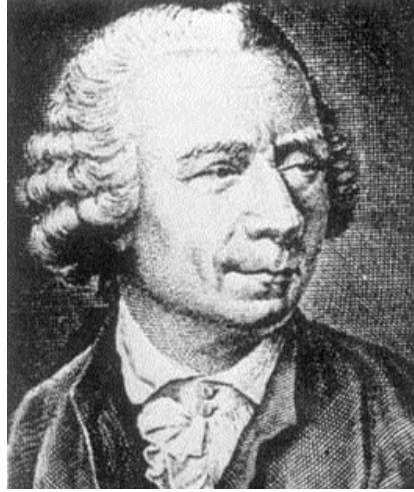
aksiyonlarıysa tamamen soyuttur. Onları satranç kurallarına benzetebilirsiniz. Doğada ne satranç vardır, ne de modern aksiyonlar. İsterseniz satranç kurallarını değiştirebilirsiniz: üç kişiyle oynanan satranç, üç boyutlu satranç vb. Modern aksiyonlar gerçeğe dayanmamakla birlikte, satranç kuralları gibi kendi içlerinde tutarlıdır. Bu aksiyonlar dış dünyanın gerçeklerinden kopuksalar da kendi matematik “gerçek”lerini yaratmışlardır. Matematikçiler yarattıkları yeni gerçeğin mantığa tam uyup uymadığını bilemezler. 20. yüzyılda Bertrand Russell ve Hilbert, matematiği sağlam mantık temellerine dayandırmaya uğraşırken Gödel, matematikte kanıtlanamayacak gerçekler olduğunu göstermiştir. Kendi tutarlılığını kanıtlamak, matematiğin gücünü aşar.

Matematikte birçok kavram bir çocuğun anlayabileceği kadar basittir. Columbia Üniversitesinden Edward Kasner, anaokulundaki çocukların sonsuz kümeleri kolayca anladıklarını belirtmiştir. Çocuklar soyutlamaya eğilimlidir; çünkü hayalleri genişler; masalları da bu nedenle severler. Ünlü “Alice Harikalar Diyarında” çocuk kitabının yazarı bir matematikçiydi: C. L. Dodgson ya da takma adıyla Lewis Carroll.

## Matematikte Düşüncenin Zarafeti

Bir matematikçi diğerinin buluşunu “çok zarif” (elegant) diyerek över. Güzel bir matematik buluşu tanımlamak güzel bir insanı tanımlamak kadar zordur. Stanford Üniversitesinden Prof. George Polya bir teoremin zarifliğini şöyle tanımlıyor: “Matematikte zarafet görebildiğiniz düşüncelerin sayısıyla doğru, onları görebilmek için harcadığınız çabayla ters orantılıdır”. Burada yalınlığın güzelliği vurgulanıyor. Bir filozof “basiti yaratmak deha ister” demiştir. Ünlü İngiliz matematikçisi G. H. Hardy “Bir Matematikçinin Savunması” kitabında şöyle der: “Matematikçinin yarattığı şey, bir ressamın ya da şairinki kadar güzel olmalıdır. Düşünceler, renkler ve sözcükler gibi uyumlu bir biçimde birbirine uymalıdır... dünyada çirkin matematik için kalıcı bir yer yoktur”. Mate-

matik bir sanat eseridir. Şair John Keats şöyle der: “Güzellik hakikattir; hakikat de güzellik”. Bertrand Russell de matematikte yalnız doğruluk değil, sanattaki gibi güzellik olduğunu vurgular. Hardy zarif bir matematik buluşun bir kare bulmaca ya da satranç problemi gibi entellektüel bir çıkmaz sokak olmaması, mutlaka diğer matematik düşünceleriyle bağlantılı ve zenginleştirilmiş olması gerektiğini söyler.



*Euler 80 cilt tutan matematik makaleleri yazdı; bunların basılması 34 yıl sürdü.*

ABD’de İleri Çalışmalar Enstitüsü’nden Marston Morse özetle şöyle demiştir: “Matematik buluş mantıkla ilgili değildir. Burada sanatla matematik arasındaki bağ ortaya çıkar. Matematikçi kimsenin anlamadığı esrarlı bir güçle sonsuz desenler arasından birini seçip yeryüzüne indirir; bunda kendinin de farketmediği bir güzellik önemli rol oynar”.

Matematikçinin en gelişmiş estetik hissi, müzikle ilgili olanıdır. Birçok matematikçi müzik aletleri çalar, ya da korolara, küçük orkestralara ve oda müziği gruplarına katılır. Matematiğin terimleri müziğin notaları gibidir. İkisi de güzellik yaratıcı hayal ürünleridir ve ikisinde de tek bir yanlış bile yer yoktur. Matematik buluş aklın senfonisidir; hayaldeki güzellik sıkı bir mantık disiplini altında somutlaşmış ve sonsuzlaşmıştır. Bir matematikçi bir müzik parçasının bestesini kolaylıkla tanıır.

Matematikçi şiiri sever. Alman matematikçisi Weierstrass şöyle demiş: “Biraz da şair olmayan hiçbir matematikçi, gerçek matematikçi sayılmaz”.

Birçok matematikçi satranç, briç gibi oyunlar oynar. Ancak bunlarda birinci olan azdır. Dünyada satranç şampiyonu olan iki matematikçi çıkmıştır: Emanuel Lasker ve Max Euwe. Bunun üç nedeni vardır: Önce satranç şampiyonu olmak için her gün saatlerce satranç oynamak şarttır; matematikçinin buna zamanı yoktur. İkincisi matematikçi düşünerek hatasını düzeltir; satrançta buna zaman yoktur; matematikçiler çok hızlı düşünür diye bir şey de yoktur. Hızla akıldan hesap yapmak, ancak bazı matematikçilerde görülmüştür: Gauss, Euler, Galois, von Neuman vb. Üçüncüsü, satranç şampiyonlarının hepsinde özel bir yetenek bulunmasıdır: Fotoğrafsal bellek. Şampiyon bir bakışta tahtanın tümünü görür ve onu uzun süre gözlerinin önünde canlandırabilir. Bu sayede 50-60 kişiyle gözü bağlı simültane maç yapıp kazanabilir. Bütün şampiyonlar oynadıkları bir maçın bütün hamlelerini uzun süre sonra bile anımsarlar; 9-10 hamle ötesini görebilirler. Fotoğrafsal belleği olmak koşuluyla, her matematikçi satranç şampiyonu olabilir; fakat satranç şampiyonlarının hepsi matematikçi olamazlar. Bunlar iki ayrı yetektir. Matematikçiler matematiği bir bütün olarak görürler. Genellikle matematikçiler mühendisler kadar cisimleri gözlerinde canlandıramaz ve muhasebeciler kadar akıldan hızlı hesap yapamazlar; fakat hayal güçleri sınırsızdır. Augustus De Morgan “matematikde hayal gücü mantıktan önce gelir” demiştir.

## Matematikçinin Karakteri

Matematikçilerin çoğu yalnız çalışır, grup halinde araştırma yapmazlar. Matematik makalelerinin hemen hepsi tek imzalıdır; bir azınlığı iki imzalıdır; ikiden fazla imzalı yok gibidir (tıpta da aksi; 15 imzalı makale bile vardır). Matematikçi buluş için 4 şey ister: sakin bir oda, kütüphane, kâğıt ve kalem; tabii bir de yaratıcı bir beyin. Kimyacı ve fizikçiler laboratuvara bağımlıdır. Belki böyle serbest oldukları için, matematikçiler genellikle çok seyahat ederler ve diğer matematikçilerle temas kurar-

lar. Macar asıllı Amerikan matematikçisi Paul Erdős durmadan seyahat eden biriydi.

Matematikçiler şairlerin aksine kesin olmamaktan nefret ederler. Kesinlik matematikçinin kalite damgasıdır. Matematikçiler bizlerin bilmediği birçok şeyi bilirler; fakat çoğu, söylencesel deniz kızları gibi yalnız kendileri için şarkı söylerler; bizler için değil. Yüksek matematiğin tümünü matematik dışında olan meraklılara öğretmek için tek bir kitap yazılmamıştır daha; ancak parça parça öğreten kitaplar vardır. Neden? Matematikçi olmayanlar matematiği anlayamaz önyargısından mı? Matematiği kapalı duvarlar arasında saklamak için mi? Hiçbiri değil. Daha lisede edebiyat (sosyal) ve fen kolları ayrılır. Sosyalciler sanat ve felsefe deyince koşarlar; matematik deyince kaçırlar; lise bitse de şu matematik belasından yakayı kurtarsak derler. Liseden sonra matematiği yanlarına uğratmamaya yeminlidirler. Birinci neden bu. İkinci nedense, matematikçilerin çoğunun kendi fildişi kulelerinde matematiğin esikleştirici büyüüne kapılmış olmalarıdır. Onlar matematik anlatmak değil, matematik yapmak isterler; yani matematikte buluş yapmak peşindedirler. Bir şair de kimseye şiir yazmayı öğretmeyi düşünmez. Matematikçilerin yazdıklarını yalnız kendileri ve matematikçiler (o da bazen) okurlar.

Sosyalciler için genellikle matematik taş gibi ağır, toprak gibi tatsızdır; onlar matematiği hiç düşünmezler. Mühendis ve bilimciler içinse matematik bir araç, mikroskop ya da tansiyon aleti gibi bir şeydir; işe yarar tabii. Ama o kadar. Mikroskopun güzeli mi olur?

Oysa matematikçi çok güzel şiirler yazan, ama onu anlayacak okurlar bulamayan bir şair gibidir. Matematikçi olmayanlarla arasında uçurumlar vardır.

Matematikçiler kendilerini bir sanatçı olarak görseler de - ki gerçekten öyledirler- ne yazık ki sanatçılar onları duygusuz, mermer mantıklı insanlar olarak görürler.

Matematikçi, formülleri kara tahyaya özenle yazar. Onlara saygı duyar. Karşılarına geçip susarak onları seyrederek. O sırada kafasının içinde Beetho-

ven'in 9. senfonisi ya da Mahler'in 1. senfonisi çalıyor gibidir. Matematikçi, matematiğe tapar. Pisagorcuların sayılara taptıkları biliniyordu. Pisagorcular  $\sqrt{2}$ 'yi (irrasyonel sayıları) tanımıyorlardı; kenarı 1 olan karenin köşegenini  $\sqrt{2}$  bulunca çok şaşırılmışlar, Tanrı'ların kendilerini çarptığını sanmışlar, bunu bir sır olarak saklamışlardı.

Matematiksel dünya kafanın içinde, gerçek dünya ise dışındadır. Matematikçi garip bir paradoks içindedir: Kendisi gerçek dünyada yaşar; ancak üzerinde çalıştığı nesnelere dünyada yaşamazlar; kafasının içinde yaşarlar. Bunun için çoğu kez dalgındırlar. Kafanın içinde yaşayan bir şey daha vardır: Gerçek.



Kepler: "Dünya Güneş etrafında dönerken bir elips çizer ve Güneş bu elipsin odaklarından birinde bulunur".

Matematikçi Alfred Renyi, şöyle demişti: "İnsanın var olmayan şeyler hakkında var olanlardan daha çok şey bilmesi ne gizemli değil mi?". Matematikçi matematik hakkında gerçek dünyadan fazla şey bilir. Bazıları "Matematik insanın dışında da, kafasında da var; matematiği insan icat etmedi" diyorlar. Tartışmalı bir görüş. Doğada entegral, logaritma, türev, kök alma vb. var mı? Yok. O halde... Yalnız şu söylenebilir: "İnsanın kafasında doğan matematik, doğaya uygulanabilmektedir." Ama her bilimde böyle değil mi? Doğaya, insan beyninin ürünü olan mantık kurallarına uygundur. Bu nedenle insan mantığının ürünü olan matematik, doğaya da uygulanabilmektedir.

Matematik evrende varsa ve onu beynimize ve evrene Tanrı koyduysa

neden matematik bazen yanılmıştır? Örneğin Ptolemy'nin büyük yanılışı (Evren'in merkezi Güneş'tir). Newton'un ışık teorisi neden yanlıştı? Kepler neden gezegenleri çokyüzlüler içine yerleştirmeye çalıştı? Neden doğa'da yalnız doğal sayılar var; rasyonel, irrasyonel, aşkın, ondalık sayılar, log, ln, integral, türev, matris, n boyutlu uzaylar, topolojik garip şekiller vb. nerede?

Matematikteki yalın güzelliğe iki örnek verelim. Euler şu formülü bulmuştu.  $e^{i\theta} = \cos\theta + i \sin\theta$ . ( $\theta$  gerçek sayı).  $\theta = \pi$  için  $\sin\theta = 0$  ve  $\cos\theta = -1$ 'den  $e^{i\pi} = -1$ . Güzelliğe bakın. Matematiğin birbirinden bağımsız gözükken üç sayısı, natürel logaritmaların tabanı  $e$ ,  $i = \sqrt{-1}$  ve  $\pi$  nasıl bir araya geldi.

Bir başka güzellik. Öklit asal sayıların sonsuz olduğunu basitçe şöyle kanıtladı: olmayana ergi ile diyelim ki asal sayılar sonludur;  $p_1, p_2, p_3, \dots$  asal sayılar ve sonuncu asal sayı  $P$  olsun. Hepsini çarpalım:  $A = (p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \cdot \dots \cdot P) + 1$  yazalım.  $A$  asal sayı değil (asallar bitti; hepsi parantezin içinde; orada  $A$  yok).  $A$ , parantez içi sayıların hiçbirine tam bölünemez; hep 1 artar.  $A$  asal olmadığına göre en az 2 asal çarpanı vardır ve bu asal çarpanlar parantez içindekilerden ikisi olamaz (bunların hepsi kalan olarak 1 verir ve bu yüzden  $A$ 'nın asal çarpanı olamaz). Biz asal sayılar  $P$  ile bitti demiştik. Görüyoruz ki  $A$  asal değil;  $A$ 'nın en az iki tam böleni vardır.  $A$ 'nın en az bir asal çarpanı vardır ve bu, parantezimiz içinde değildir. O halde demek ki  $P$ 'den daha büyük en az 1 asal sayı vardır. Aynı yöntem tekrarlanırsa asal sayıların sonsuz olduğu anlaşılır.

Yazımızı Büyük Alman matematikçisi Jacobi'nin şu güzel sözleriyle bitirelim: "Ben matematiği insan aklını onurlandırmak için seçtim".

Selçuk Alsan

- Kaynaklar  
Boehm, G.A.W., The New World of Mathematics, 1959  
Boll, M., *Matematik Tarihi*, İletişim Yayınları, 1991  
Dönmez, A., *Matematik Tarihi*, 1986.  
Hardy, G.H., *Bir Matematiğin Savunması*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 1997  
İ. Asimov; Biographic Encyclopedia of Science and Technology, 1975  
King, J.P., *Matematik Sanatı*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 1997  
Sertöz, S., *Matematiğin Aydınlatılmış Dünyası*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 1998  
Wells, D., *Matematiğin Gizli Dünyası*, (Çeviri: Alsan, S.) Sarmal Yayınevi, İstanbul, 1997.  
Wells, D., *Geometrinin Gizli Dünyası*, (Çeviri: Alsan, S.) Sarmal Yayınevi, İstanbul, 1998.  
Tema Larousse, Tematik Ansiklopedi.