

YARATICI SANAT: MATEMATİK

Paul Halmos

Derleyen: Asuman Güven Aksoy *

Hiç matematikçi tanıdığımız var mı? Eğer varsa onların zamanlarını nasıl geçtiklerini bilir misiniz? Pek çok insan bilmez. Eğer bir seyahat esnasında yanımda oturan kişi konuşmaya başlamış ve bana doktor, avukat, işadami veya dekan gibi saygıdeğer bir işi olduğunu söylemişse, benim de çatı tamircisiyim veya duvarcıyım demek gelir içimden, çünkü eğer matematikçiyim dersem, hemen kendisinin hesap işlerinde pek iyi olmadığını, fakat matematikte zehir gibi olmanın da pek hoş olacağını söyleyecektir. Eğitilmiş, iyi niyetli, akıllı insanların bile büyük bir bölümü “matematik” nedir bilmedikleri gibi, bu konuyla neden bazılarının uğraştığını da kavrayamazlar. Zeki veya eğitilmiş bir insanın Mısır filolojisinin veya hematolijinin varlığından haberi olmayabilir, ama açıklandığında, kaba ve genel de olsa bir anlayışı olur, bu konularla uğraşanlarada sempati duyabilir. Ama matematiğe ve matematikçilere böyle bir sempati yoktur. Bizim konumuz matematik; bu kelimeyi dünyanın her yerindeki, bütün meslektaşlarımız kullanırlar. Belki de kafa karışıklığı burada başlamaktadır, çünkü matematik kelimesiyle 2 ayrı disiplin kastedilmektedir. Gerçekte ikiden de çok, ama en az iki disiplin; bunlar teorik matematik (bazen buna pür veya saf matematik de denir) ve uygulamalı matematik.

Matematikçiler Ne Yapar?

İlkin matematikçilerin ne yapmadıklarını anlatalım. Matematikçilerin sayılarla çok az işleri vardır; alt alta yazılmış bir dolu sayıyı matematikçinin yanlışsız toplamasını beklemek, bir ressamdan düzgün bir çizgi çizmesini veya bir operatörün yemekte hindiyi iyi kesmesini beklemek gibidir. Evet, halk arasında bilinen matematikçilerin iyi hesap yaptıklarıdır, ama bu yanlış bir anlayıştır. Hatta matematiğin “sayılar teorisi” denen kısmında bile sayılarla çok uğraşılmaz. Bir makine $1^3 + 5^3 + 3^3 = 153$

olduğunu kolaylıkla bulur, hatta ve hatta sadece 5 pozitif tamsayının (1,153,370,371,407) yukarıdaki tür eşitlikleri sağladığını bile keşfedebilir, ama bu matematikçilerin umurunda bile değildir; bir sürü matematikçi her pozitif tamsayının, dörtten fazla olmayan kareye eşit olduğunu söyleyen bir teoremi sever. Her kelimesinin içinde beliren sonsuzluk, herhangi bir makineyi felce uğratar. Şu son yılların bilim-kurgu romantik objeleri olan dev beyinler, hesap makineleri, bilgisayarlar bile matematikçileri fazla ilgilendirmiyor. Matematik sayılar veya bilgisayar değildir; trigonometri kullanarak dağların yüksekliğini ölçmek, cebirdeki bileşik faiz hesapları veya integral hesaptaki atalet momenti hesapları da değildir. Tarihin herhangi bir yerinde, yukarıdaki sayılanlar belki önemli, basit olmayan araştırma konularıydı, ama problem çözüldü, onun tekrarlanan uygulamaları matematik farzedilmiyor. En az iki şey daha var matematiğin olmadığı; bunlardan ilkinin hiçbir zaman olmadı, ikincisi de bir zamanlar dahildi, şimdi dışına çıkarıldı. İlk dediğimiz fiziktir. Bazı insanlar matematiği teorik fizikle karıştırırlar; örneğin Einstein için “büyük matematikçi” sıfatını kullanırlar. Einstein’ın büyük insan olduğundan kimsenin kuşkusu yoktur, ama matematikteki ustalığı kemandaki ustalığından daha fazla değildir. Matematiği kullanarak evrenin kurallarını bulmaya çalışmış, diferansiyel geometriyi bu amaç için başarıyla kullanmıştır. Tabii ki relativite teorisi, diferansiyel geometriyle aynı şey değildir. Einstein, Schrödinger, Heisenberg, Fermi, Wigner, Feynman — hepsi büyük adam bunların fakat matematikçi değiller, ve bunlardan bazıları matematiğe karşı oldukları gibi, matematikçi diye katagorize edilmeyi de hakaret sayarlar. Bir zamanlar matematik sayılan konular matematik olarak kahrılarsa da, bazen üzerlerinde öyle çok çalışılmış, öyle iyi anlaşılmuş ve milyonlarca katkı yapılmış öyle bariz konular vardır ki matematikçiler artık onlar üzerinde ne vakit harcamak

* Claremont McKenna College Matematik Bölümü öğretim üyesi

ihtiyacı, ne de isteği içindedirler. Meşhur eski Yunan problemleri olan bir açının üçe bölünmesi, bir dairenin kareleştirilmesi, küpün katlanması bu çeşit matematiktir. Amatör matematikçiler için dayanılmaz olan bu problemleri artık matematikçiler çözmeye uğraşmıyorlar. Belki işittiniz, matematikçilere göre bir daireyi kareleştirmek veya bir açıyı üçe bölmek imkansızdır. Yine belki işittiniz veya bir yerde okudunuz ki matematikçiler korkak, zayıf karakterli kişiler olup, eğer bir şeyi ispat edemiyorlarsa, imkansız deyip cahilliklerini kapatmaya çalışırlar. Belki de bu doğrudur, istiyorsanız da inanın böyle bir şeye, ama sizin de bu iddiadaki ispatınız yetersiz olacaktır. Belirtmeye çalıştığımız nokta küçük ama bilinen ve tarihsel önemi olan bir nokta, bir parantez açıp bunu tartışalım.

Bir Kısa Parantez

Açıyı üçe bölme problemi şudur: Size bir açı verilsin; bu açının $\frac{1}{3}$ 'ünü çizebilir misiniz? Bu problem çok kolay bir sürü yöntemle yapılabilir. Dikkat edilmesi gereken nokta bu orijinal eski Yunan problemindeki kısıtlamalardır. Örneğin açıyı sadece cetvel ve pergelle çezeceksiniz. Bu da yapılabilir, ama işin başka püf noktaları da vardır, örneğin cetvelin üstünde iki noktayı işaretleyip, sonra bu işaretleri daha sonra kullanmak da yasaktır. Günümüzde eğer birisi bir açıyı üçe bölüyorsa, ya problemdeki kısıtlamaları bilmiyordur, ya da yaklaşık bir cevap bulmanın yeterli olduğunu sanıyordur. Çoğunlukla bu tavrı uzaydan gelmiş bir adamın futbol oynaması gibidir eğer bütün amaç kaleye gol atmaksa, neden gidip eliyle topu oraya koymasın, değil mi?

Matematiğin Başlangıcı

Hiç kimse matematiğin nerede, nasıl ve ne şekilde başladığını bilmemektedir, fakat bir takım ilkel fiziksel gözlemlerden (saymak, ölçmek gibi) başladığını saymak makuldür. Büyük bir olasılıkla böyle başladı; hâlâ da bir dolu matematik fikri, saf düşünceden değil gerçek hayattan "urer, bir dolusu ama tabii ki hepsi değil. İnsanlar koyunlarını saymak ihtiyacını duyar duymaz, sayılar, şekiller, hareketler ve düzeni merak etmeğe başlarlar. Bu merak insan ruhuna, dünyayı, suyu, ateşi ve havayı merak etmesi kadar lazımdır; salt merak işte, yıldızları ve hayatın sırlarını çözmek gibi bir merak. Sayılar, şekiller, hareket ve düzen, düşünceler ve bunların sırası matematiğin hammaddeleridir. Teknik fakat çok

gerekli bir matematiksel kavram olan "grup" insanların "simetri"yi anlamak için buldukları en iyi kavramdır. Topolojik uzayları, ergodik yolları çalışan insanlar, şekiller ve düzen hakkında bizim belli belirsiz algularımıza kesin çözümler getirmektedirler. Neden matematikçiler böyle şeyleri çalışırlar; bir başka deyişle onları bu işe teşvik eden nedir? Toplum neden onların bu çabalarını destekler, neden eğitimlerini sağladığı gibi bazılarına maaş da verir düşünsünler diye? Bu iki soruya iki cevap verilebilir. Çünkü matematik pratikte kullanılır ve çünkü matematik bir sanattır. Şimdi var olan matematiğin her gün yeni yeni uygulamaları çıkmaktadır. Matematiği düşünenlerin sayısı arttıkça, yeni kavramların açıklanması beklenmekte, yeni mantık ilişkileri beni keşfedin der gibi bağırılmaktadır.

Günümüzde Matematik

Günümüzün matematiği çok canlıdır. Binden fazla matematik makalelerini basan dergi vardır; her yıl 15.000 ile 20.000 arasında matematik makalesi yayımlanmaktadır. Son yüz yılda matematikte yapılan atılımlar, başarılar, hem sayısal hem de içerik bakımından bütün geçmiş tarihinde yapılanlardan fazladır. Hilbert, Cantor veya Poincaré'yi tökezleten zor matematik problemleri şimdi çözülmekte, hatta Berkeley ve Odessa'daki sakalı çıkmamış (veya çıkmış) gençler tarafından genelleştirilmeleri bile yapılabilmektedir.

Matematikçiler bazan kendilerini "teori yaratıcıları" veya "problem çözenler" diye sınıflara ayırırlar. Problem çözücüler evet, hayır diye cevaplanabilecek sorulara bakıp, gerekli özel durumlara veya gerçekçi örneklere bakarlar ki bunlar matematiğin kanı ve etidir diyebiliriz. Öte yandan teori yaratıcıları bu ayrı gözüken sonuçları ortak bir teoriye oturtup hepsine ışık tutup, gideceği yönü gösterirler; dolayısıyla teoriler matematiğin iskeletini ve ruhunu yaratırlar. Her ne kadar bazı matematikçiler hem teori yaratıcısı, hem de problem çözücüsü olabiliyorlarsa da, genellikle bu iki sınıfın birinde yer alıyorlar. Problem çözücüler geometrik modeller yaratırlarken, teori yaratıcıları Öklit geometrisinin temellerini tartışır. Her iki çeşit matematikte de bir kuşağın yaptığı ilerlemeler nefes kesecek kadar iyidir. Zamanımızda hiç kimse, belli belirsiz de olsa homolojik cebir, diferansiyel topoloji ve fonksiyonel analiz hakkında bir bilgisi yoksa kendisine matematikçiyim diyememek-

tedir. Halbuki 1930'larda daha bu konuların ne içerikleri kesinleşmiş, ne de adları konmuştu.

Matematik soyut bir düşüncedir; matematik katkısız mantıktır; matematik yaratıcı sanattır. Bütün bu cümleler yanlıştır, fakat bir miktar doğruyu da içlerinde taşırlar; üstelik "matematik sayı demektir" veya "matematik geometrik şekil demektir" laflarından da daha doğrudurlar. Profesyonel saf matematikçi için matematik, titizlikle seçilmiş varsayımların şaşırtıcı sonuçlarının, kavramsal estetik bir ispatla verilmesidir. Açıklık, derinlik, herşeyden önce de mantık analizi matematiğin belirgen unsurlarıdır. Matematikçiler uç noktalarda çalışırlar; bu anlamda lambaları kıran, gömlekleri yırtan, arabaları hızla engellerden atlatan bir sanayi deneyimcisi gibi hareket ederler. Bir teori nereye kadar dayanır, hangi şartlarda çöker, bilmek isterler. Diyelim ki bir varsayımı zayıflattınız, sonucu bu nasıl etkileyecektir; veya hangi şartlar altında vardığımızdan daha kuvvetli bir sonuca varabilirsiniz? Bu şekilde devamlı soru sorarak, daha geniş konuları anlayabilirsiniz, daha iyi teknikler geliştirdiğiniz gibi, gelecekteki problemlerin çözümünü için de daha esnek bir ortam hazırlanmış olursunuz.

Matematik —bu söyleyeceğime şaşıracaksınız, belki şoka uğratacak sizi— hiç bir zaman tündengelimle yaratılmaz. Matematik yapan kişi, belli belirsiz tahminlerde bulunur, genelleştirilmeyi gözünde canlandırmaya çalışır ve istenmeyen veya beklenmeyen sonuçlarada varır, tekrar tekrar fikirlerini düzenler, neden sonra fikirlerinin doğruluğuna kanaat getirdikten sonra ki oturup, savının mantıki ispatını yapar. Bu savının doğruluğuna inanma öyle kolay oluşmaz; genellikle bir sürü deneme, sınama ve bir sürü başarısızlıktan sonra ortaya çıkar; çoğu zaman da aylarca çalışmadan sonra probleme saldırıdaki kullandığı metotların, yeterli olmadığını anlaşılr, yeni baştan tahmine, sonuçlara varmaya çalışılır. Belki problemi başka bir şekilde ifade etmek gerekmededi, bu da uğraşanı şaşırtır belki, ama daha çok fikir denemelerine ihtiyaç vardır. Bir matematikçi eğer sonsuz boyutlu Hilbert uzaylarında bir teorem ispat etmek istiyorsa, önce sonlu boyutlu uzaylarda, diyelim 2 veya 3 boyutlu uzaylarda, ne olacağına bakar, bir takım özel durumları hesaplamaya çalışır, bunları yaparak tanımların değış tokuş edilmesinden kazanamadığı bir anlayışı, derinliğı kazanmaya çalışır. Yanlıssız ispatı yazmak, bu anlama ve derinliğı kazanmaya göre çok daha basittir.

Matematik Kulübü

Bugünün matematikçileri yarımın matematikçilerini yetiştirirler; bu pratikte "kulüp"e kimin alınacağına karar vermektir. Bir sürü insan bu kulübe girmeyi kolay bulmaz. Matematik kabiliyeti ve dehası, resim ve müzikteki dehalar kadar ender bulunur. Tabii herkes bu kulübe girebilir, güler yüzlerde karşılaşılabılır, açık seçik kuralları yoktur üyeliğın; ama bu işi yapan herkes hisseder, yanlışlar ve alâkasız sonuçlar hoşgörölüp affedilebilir, ama taviz verilmiyen şart matematiksel derinliktir. Bence matematiğın en güzel yanlarından birinin düşünce karışıklığına, içeriğı olmayan laf kalabalığına ve polemige yer vermemesidir; bunları matematiksel olmayan, insanlığın diğeri bilgi alanlarında hemen görmek daha zordur.

Her ne kadar matematiğın çoğı bir insanın masa veya tahta başında veya yürürken, bazen de iki insan konuşurken yaratılrsa da, matematik yine de sosyal bir olaydır. Yaratıcı, yaratırken teşvik edilmek ister, yarattıktan sonra da bir dinleyici grubuna ihtiyaç duyar. Matematik sosyal bir olaydır derken, matematiğın terkedilmiş bir adada yalnız yaşayan bir insan tarafından yaratılamayacağını söylüyorum. (Belki böyle bir insan çok kısa süre matematik yapabilir.) Fakat bir grup işi de değıldir; teorem bir piramit değıldir; dahi fikirlerin de komitelerden geçtiğı hiç olmamıştır. Nasıl büyük güzel bir resim için önceden proje yapılmazsa, büyük güzel bir teorem için de böyle bir "proje" düşünülemez. Bir sürü küçük Shakespeare'ler nasıl Hamlet'i yazmadılarsa, büyük bir generalin yönettiğı küçük Gauss'lardan oluşan bir grupta da dğün poligonlarla ilgili teoremi ispatlamamışlardır.

Saf Matematik mi, Uygulamalı Matematik mi?

Bu iki matematik arasındaki farkları nedense uygulamalı matematikçiler hep küçültmeye, saf matematikçiler de vurgulayıp büyütmeye çalışırlar. Her matematikçi, birkaç istisna hariç, bu iki sınıftan birindedir. Bu iki matematik arasında gerçekten çok benzerlikler vardır. Şurası da unutulmamalıdır ki, sonuçta tarihsel gerçek, bütün matematiğın bize bir şekilde fiziksel evrenden geldiğidir; bu anlamda bütün matematik uygulamalıdır denebilir.

Zannediyorum ki psikolojik olarak, en saf matematik yapan bile, düşüncelerinin kavramlarının beklenmedik bir şekilde matematiksel olmayan dünyayla temasından büyük zevk alır. İyi bir saf matematikçi olmak için gerekli kabiliyet kriterleri iyi bir uygulamalı matematikçi için de geçerlidir. Uygulamalı matematikte yazılan bazı makaleler, saf matematikte yazılardan ayırt edilemez. Bence bu iki tür matematiğin farkı, entellektüel meraklarının amaçlarındaki farktır. Sizinle gelin bir psikolojik deney yapalım. Diyelim ki elimizde 2 zarımız var; bunları her atışımızda üstlerindeki sayılar toplamlarının (2 ve 12 dahil) aynı gelme olasılığı nedir? Bu bir matematik sorusudur, cevabı da bilinir. Böyle bir soruyu duyduğunuzda, her iki küpteki (zar) kütlelerin homojen dağılıp dağılmadığını mı düşündünüz, yoksa bu 12 sayının çarpımlarının toplamını mı düşündünüz? Eğer ilki ise siz saf matematikçi olmaya adaysınız, ikincisi ise uygulamalı matematiğe meraklısınız. Bir araştırma problemini nasıl seçersiniz; bu seçimi yaparken size cazip gelen nedir? Doğayı mı anlamak istiyorsunuz, mantığı mı? Gerçek olguları, soyut bağlantılara tercih mi ediyorsunuz? Uygulamalı matematikte soru her zaman dışardan gelir, "gerçek dünyadan." Uygulamalı matematikte alınan tatmin, olguların üzerlerine serpiyen yeni ışıktır. Bu arada yanlış anlaşılmasın; "gerçek"i "pratik"le, "soyut"u da "faydasız"la özdeşleştirmiyelim. Örneğin $2^{11213} - 1$ bir asal sayıdır; bu gerçek bir olgu, fakat tabii ki faydasız. Öte yandan $E = mc^2$ bir soyut bağlantı; ne yazık ki çok da pratik bir bağlantı.

Tarihin de bu kavram karışıklığına pek faydası olmuyor. Eskiden bu iki matematik daha yakındı birbirine. Şimdiki uygulamalıya karşı saf lafi en azından semantik bir fark yaratıp, aradaki önemli bağlar yerine, ufak farkları vurguluyor.

Bu iki matematiğin amaçları arasındaki farklar, zevkler ve değer yargıları arasındaki farklara dönüşüyor. Uygulamalı matematikçi olguları bilmek istiyor; çoğu kez ince ayrıntılarda zaman kaybetmek istemiyor. Saf matematikçi ise fikirleri anlamak istiyor; estetike büyük değer veriyor ve bir anlayışa nasıl ulaşıldığı da önemli onun için. Örneğin bir ispat için "şık" kelimesini kullanabiliyor. Motivasyonda, amaçta, sık sık metotta ve daima zevkte uygulamalı ve saf matematikçi ayrılıyorlar. David Hilbert'le ilgili bir söylenti var, belki duydunuz. Bu adam hem 19. hem de 20. yüzyılın büyük matematikçisi sayılabilir. Bir gün bir konuşmasında bu uygu-

lamalı ve saf matematik arasındaki farkı anlatmasını istemişler (o zaman bile!); düşünmüşler ki eğer bu konuda birisi bir açıklık getirecekse, o da Hilbert. Kabul edip konuşmasına şöyle başlamış: "Benden uygulamalı ve saf matematik arasındaki ilişkilerden bahsetmemi istediler; pek memnun oldum, çünkü gerçekte bu bir saçmalık, arada hiçbir problemin olmaması lazım; zaten bir problem de yok; gerçekte bu iki konunun birbiriyle hiçbir ilgisi yok." Öyle sanıyorum ki matematiğin büyük bir kısmı doğuyor, yaşıyor; çünkü enteresan. Kendi içinde ilgi çekici Yunanlılar'ın açığı üçe bölmek istemeleri, şu meşhur 4 renk problemi veya Gödel'in matematiksel mantığa göz kamaştırıcı katkıları, çünkü bu katkılar güzel ve şaşırtıcı, çünkü biz bilmek istiyoruz. Hepimiz hissetmez miyiz bir bulmacanın dayanılmaz çekiciliğini? Eğer matematik insan ruhunun yarattığı harikulâde bir disiplinse, pratik bir uygulaması olmasa da yaşamaya hakkı var dersek yanlış mı olur?

Matematik Bir Dildir

Neden entellektüel gökyüzünde matematik tek başına kalmıştır? Neden bazı entellektüeller matematiğe dayanamadıklarını ilân ederlerken, bazıları da kıkırdıyarak hiç anlamadıklarını itiraf ederler? Belki de bir sebebi matematiğin bir dil olmasıdır. Matematik bazı tip fikirleri daha kısa, daha doğru anlatabilmek için icat edilmiş, her gün kullandığımız dilden daha kesin, daha ince bir dildir. Örneğin aşağıdaki şu iki cümleye bakalım:

- (1) Eğer eldeki iki sayı, kendileriyle çarpılmış ve sonra da farkları alınmışsa, bu, ayrı sayının toplamı ve farkını alıp onları çarpmaya eşittir.

$$(2) x^2 - y^2 = (x - y)(x + y)$$

Görüleceği gibi her günkü konuştuğumuz dille yapılan formülasyon lüzumsuz uzun ve kabadır.

Sokaktaki insanı, matematikten soğutan, sinirini bozan bir şey, matematikçilerin kullandıkları terimlerdir. Matematiksel kelimeler bir etiket gibidirler; bazen baştan çıkarıcı olsalar bile daima bir kesinlikle tanımlanmışlardır. Onların sözlük anlamları ciddiye alınmamalıdır. Akla getirdikleri diğer anlamlara aldırılmamak lazımdır. Nasıl bu günlerde Fitzgerald isminden, Gerald'ın gayrimeşru anlamını çıkarmıyorsa, irrasyonel sayı lafından akıl olmayan sayı anlaşılmalıdır. Bilindiği gibi dramatik şiir "İlahi Komediya"

nasıl komik değilse, sanal sayıların da aynı tip bir varlığı vardır. Matematik bir dildir. Hiç birimiz bir sinolog Çince cümleler söylese alınmayız; ya Çince bilmediğimizi kabul ederiz, ya da çok istiyorsak yıllarımızı vererek Çince öğreniriz. Matematiğe karşı tavrımız da aynı olmalıdır; bu bir dildir, iyi konuşmayı öğrenmek yıllar alabilir. Hepimiz sık sık yanlışça ve aksanla konuşuruz; bu dildeki bilgimiz "Do you speak English?" cümlesinden başka İngilizce bilmememiz gibi olabilir. Matematikçiler bir insanın bu dili konuşabilecek hale gelmesi için yılların geçmesi gerektiğini bilirler, konuşamayanlara da yukarıdan bakmazlar. Ama bazen insanın kafası, bir kaç bardak içki üstüne bu dili açıklayamadınız diye sizi ukalalıkla suçlayan insanları görünce atıyor.

Bazı Benzetmeler

Her benzetme gibi aşağıdaki benzetmeler de eksik; fakat her halükârda açıkladıkları şeyler de var. Önce satrançla matematiği karşılaştıralım. Satrançın oyun kuralları, matematiksel aksiyomlar gibi gelişigüze'dir. Satranç da matematik gibi soyuttur. Satranç, tahta, plastik veya camdan (ne olduğu önemli değildir) yapılmış parçalarla oynanır; kağıt ve kalemle matematik gibi de oynanabilir. Satrançta da etrafı teknik bir dil vardır. Matematikle müziğe gelirsek; bir teorik matematikçi de, müzik yapan da, neden çalıştıklarını etrafa anlatma, onların onayını alma isteğini duymazlar. Bir müzisyen bir caz parçasını, fabrikada çalışan işçiler daha hızlı hareket etsinler diye yazmaz. Matematik ve müzik insanlığın değerleridir, çünkü insanlık böyle olduğunu hep hissetmiş, bilmiştir. Diyelim ki bir müzisyen konser verecek; onun tabii ki doğru notalara basmasını bekleriz, ama sadece yanlışsız çalmak onu iyi müzisyen yapmaz. Yalan söylemeyen, doğrulara sadık bir tarihçi de iyi tarih yazıyor demek değildir. İyi matematik için de sadece mantık doğruluğu kâfi gelmez.

İyilik ve kalite, geçerlilikten daha yüksekte bir yerde ölçülür. İyi bir matematik parçasının, diğer matematik parçalarıyla alakası vardır, kaçınılmaz bir derinlik sergiler. Kalitenin kriteri ise güzellik, düzenlilik, uygunluk, şıklıktır. Bütün bu kriterler subjektif de olsa, esrarengiz bir şekilde matematikçiler arasında paylaşılan değerlerdir.

Matematiğin edebiyatla benzerliği, müzikle benzerliğinden farklıdır. Nasıl gazete reklam-

larını veya yol işaretlerini okuma ve yazmanın, edebiyattaki okuma ve yazmayla alakası yoksa, pratik aritmetiğin de matematikle alakası yoktur. Hepimizin günlük yaşam için okuma ve yazmaya ihtiyacı vardır, fakat edebiyat yazmak ve okumaktan, matematik de hesaplamaktan ötedir. Burada öğretmenlerin rolü ile saf-uygulamalı ikilemine de değinelim. Diyelim ki herhangi bir dilin yapısı, tarihi ve estetiğiyle ilgileniyorsunuz, çalışmışsınız, fakat öğrencilerinize, bunları değil de, o dilin pratikte nasıl konuşulduğunu öğretiyorsunuz. Matematikçiler de hayatlarını kazanmak için, aritmetik, trigonometri veya integral hesap öğretirler. Bu işin sağlam bir ekonomik yanı vardır. Toplum kişisel olmayan ve biraz da soyut bir şekilde dil çalışanları veya teorik matematikçileri destekliyorsa ve onların zamanlarının bir kısmını sanatlarına ayırmasına göz yumuyorsa, karşılığında pratik bir yarar bekleyecektir. Bence iyi hocalar bu öğrettikleri pratik bilgiler içerisinde kalmayıp, ruhlarını sanatlarıyla canlı tutabilenlerdir.

Teorik-pratik ikilemi edebiyatta da vardır. Edebiyatın kaynağı insan yaşamıdır, ama edebiyatçılar sadece insan yaşamı için yazmazlar.

Belki matematiğe en yakın benzetme, resimle olur. Resmin veya matematiğin temeli, kaynağı fiziksel olgulardır, ama ressam bir kamera, matematikçi de bir mühendis değildir. Bir politik mesajın posterini yapan bir ressam belki bazı grupların onayını alır, ama bu beğenme, onay, Rembrandt'ın resimlerine verilenden çok farklıdır. Gerçek hayata ne ölçüde uyulduğu hassas bir denge unsurudur. Bir ressamdan "gerçek bir hikâyeyi" çizmesini istemek, bir matematikçiden "gerçek bir problem" çözmesini istemek gibidir. Bazılarına göre de günümüzdeki modern resim ve modern matematik çok uzağa gitmişlerdir. Belki bir tutam baharat gibi, gerçeğin yapıtların içinde olması lâzım tadını kaçırmadan.

Gidin, bir ressam, bir de matematikçiyle konuşun; ikisinin reaksiyonları arasındaki benzerliğe çok şaşıracaksınız. "Ben doğru dürüst paramın hesabını yapamıyorum." veya "Ben doğru dürüst bir çizgi çizemiyorum." eşit derecede alakasız ve ilginçtir. Perspektifin bulunması ressama, sıfırın keşfi de matematikçiye faydalı bir teknik kazandırmıştır. Her ne kadar zevkler, her iki konuda da zamanla değişiyorsa da, eski sanat, yeni sanat kadar, eski matematik de yeni matematik kadar kıymetlidir. 20. yüzyılın ressamı nasıl mağaralardaki resimlere sempati ile bakıyorsa, 20. yüzyıl matematikçileri de Babilliler'in kesir-