



Adını Matematiğe Vermiş Bir Bilimcimiz: Cahit Arf



Kariyerlerini matematik, fizik, felsefe gibi toplum gözünde “ağır” ve “ulaşılmaz” olarak nitelenen bilim dallarında yapmış, dahası bu bilim dallarına ‘adanmış’ durumdaki kişiler, genelde toplumca yine “ağır”, “ulaşılmaz” ve “yaşamın dışında” olarak nitelendiriliyorlar. Toplum bu kişilere, saygının yanısıra bir tür korku da besliyor. Ancak gerçek bilimsel kişiliğin; bilimsel düşüncenin gerektirdiği parlak bir zihin, analiz ve sentez alışkanlığı, hayal gücü ve yaratıcılıkla beslenerek ortaya çıktığı düşünülecek olursa, ‘gerçek’ bilimcilerin de yaşamın kendisiyle ne kadar içiçe, yaşamsal enerjiyle ne kadar dolu oldukları da yadsınamaz. Ülkemizin ‘gerçek’ bir bilimcisi ve en büyük matematikçilerinden Cahit Arf da bu pırıl pırıl bilim insanlarının çarpıcı bir örneği...



“**A**RF İnvaryantı”, “Arf Halkaları” veya “Arf Teorisi” terimlerinin

ifade ettikleri, yalnızca matematik veya matematikten soyutlanamayacak bilim dallarının uzmanlarınca anlaşılıyor olabilir. Bilimin evrensel olduğu ve bilimsel bir adımın tek bir insana, tek bir ülkeye maledilmeyeceği gerçeğini bilmekle beraber, dünya literatürüne yaratıcılarının adıyla birlikte geçmiş bu terimler bile, içeriklerini anlamasak da matematikçimiz, bilimcimiz Cahit Arf’la gurur duymamız için yeterli. Ama bunun ötesi de var...

1910’da Selanik’te doğmuş Cahit Arf. Balkan Savaşı’nın başlamasıyla ailesi İstanbul’a göç etmiş. Yaratıcı zekası, ilk çocukluk yıllarında kendini göstermeye başlamış. “Bir mahalle çocuğu kavramı vardı ailemde. Beni sokağa koyvermezlerdi. Çünkü mahalle çocuğu olabilir ve bu da özenilecek birşey değildi. Bu hava içinde bir çocuk kendi içine kapıyor, oyununu kendi başına kuruyor. Çocukluğumda mütemediyen kağıttan oyuncaklar yaparmışım. Bu bir bakıma faydalı olmuş. Oyuncak icad ediyor ve mütemediyen etrafımı müşahede etmeye çalışıyordum” (13 Eylül 1980’de Karadeniz Teknik Üniversitesi’nde onur doktorasını aldığı törende yaptığı konuşmadan).

“Ben ilkokulu hep liselerde, liselerin ilk kısmında okudum. O zaman liselerin adı sultani idi,” diye anlatmaya başlıyor Cahit Arf ilk okul yıllarını. “İlk gittiğim sultani, Beşiktaş Sultanisi. Evimiz de Beşiktaş’taydı o sıra. 1918’de ev yandı,

biz de başka yere gitmeye mecbur olduk. Bulduğumuz yer Süleymaniye’deydi. Oraya yakın okul İstanbul Sultanisi’ydi, ben de oraya gönderildim.” Bir süre daha bir şehirden diğerine taşındıktan sonra İzmir’e yerleşmişler. Cahit Arf İzmir Sultanisi’nde beşinci sınıfa gelmiş. “Beşinci sınıfta matematiğe pek hevesim yoktu. Güçlü tarafım gramerdi. Bu biraz da lojiğe eğilimimi gösteriyor. O sıralar bir başka merakım da resim yapmak, Vatan-Millet-Sakarya yazıları okumak. O zaman İstiklal Harbi’ni yaşayan her genç çocuk böyleydi zannediyorum...”

Matematik olarak öğrendiğimiz şey, aritmetikti: sayıları toplamak, çıkarmak, çarpmak. Hani öyle antika problemler vardır; lineer denklem sistemlerine karşılık gelir, fakat lineer denklem yazmadan onu muhakemeye çözersiniz. Mesela adamın biri çarşıya gitmiş, şu kadar şundan, bu kadar bundan almış... Bunlar aslında lineer denklem sistemleriyle, cebirle olur. Ama ilkokulda cebir yoktu tabii... Beşinci sınıfta bir öğretmene rastladım. Aslında öğretmen değildi. Liseyi bitirmiş, İstanbul’a gidip dışçı olacak, bunun için paraya ihtiyacı var; parayı biriktirmek için öğretmenlik yapıyor. Bu genç benimle ilgilenildi, çünkü gramerim çok iyiydi, lineer sistemlerle icra edilen problemleri de çözebiliyordum. Bana Euclid geometrisinin ilk teoremlerini ispat ettirdi. En sonuncusu da Pisagor teoremiydi. Bunu beceremedim ve kendisine söyledim. Bunun üzerine bana o anlattı. Bu adam sayesinde ben matematikle ilgilenmeye başladım. Bilhassa geometriyle. Liseye geçtiğim zaman ben matematik dersine hiç bir kitaptan çalışmazdım. Dersi dinlerdim fakat not almazdım. Yine imtihanlarda hiç ders çalışmama lüzum yoktu, çünkü arkadaşlar hep gelip soru sorarlardı bana. Lisenin orta kısmını böylece arkadaşlarımla sorularına cevap vererek geçirdim ve ailem

kabiliyetimi hocalarımdan duydu.”

1926’da Fransız Frankı’nın bir denbire büyük ölçüde düşmesiyle, zorlukla da olsa bol miktarda frank satın alan babası, böylece Cahit Arf’ı liseyi okumak üzere Fransa’ya gönderme olanağını bulmuş. Cahit Arf, Paris’te kaydolduğu St. Louis Lisesi’ni üç yerine iki yılda bitirmiş ve Türkiye’ye dönmüş. O sıralarda Türk hükümeti yüksek öğrenim görmek üzere Avrupa’ya öğrenci gönderiyormuş; İzmir Sultanisi de Cahit Arf’ı aday göstermiş. Cahit Arf sınavı kazanarak tekrar Fransa’ya gitmiş, iki yıl ‘speciale’ olarak nitelendirilen yüksekokullara hazırlık sınıflarına devam ettikten sonra, hem École Normale Supérieure, hem École Polytechnique’in sınavlarına girmiş. Birincisi Fransa’daki birçok ünlü bilimadamının yetiştiği bir okulken, diğeri sivilleri de alan bir askeri mühendislik okulu. “Baktım, Polytechnique de hoşuma gider gibi oluyor. Hani bir acııp kuyruklu, külahlı şapkalar vardır ya Napoleon zamanında, öyle başlıkları vardı, kılıçları vardı. Sokakta kılıçla dolaşırlardı. Ben de ona heveslendim.” İkisinin sınavını da kazanmış Cahit Arf. Ancak Polytechnique’ten vazgeçerek École Normale Supérieure’e

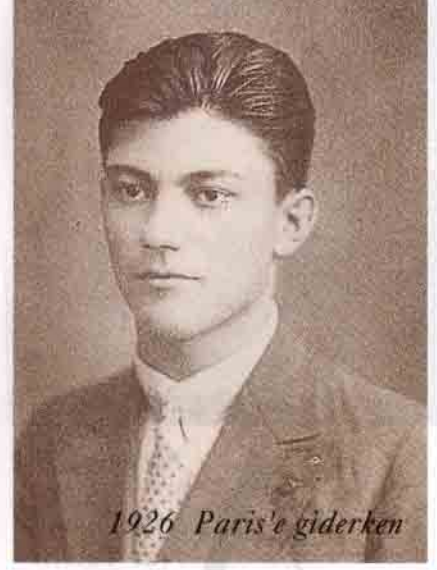


kaydolmuş ve iki yılda da orayı bitirmiş. "École Normale'e girdikten sonra yeni şeyler arama fikri gelişti bende. Daha öncesine dayanan bir problemin vardı. Cetvel ve pergelle yıldız çizmesini bir türlü beceremiyordum. Bu biraz hokkabazlık isteyen bir iş. Neden istediğim de malum; bizim bayrağımız ayyıldız. Çiziyordum fakat hep takribi olarak. Bunu da Fransa'dayken öğrendim."

École Normale'i bitirdikten sonra Türkiye'ye dönmüş Cahit Arf. Bir süre Galatasaray Lisesi'nde hocalık yaptıktan sonra doçent adayı olarak İstanbul Üniversitesi Matematik Bölümü'ne geçmiş. 1937, Cahit Arf'ın doktora yapmak üzere Göttingen'e gittiği yıl. Göttingen Üniversitesi'nin Matematik Bölümü, C. F. Gauss'la başlayan, sonra B. Riemann ve D. Hilbert ile devam eden uzun ve görkemli bir geleneğin merkezi. Cebirsel Sayılar Teorisi burada doğmuş ve bu teoriden, yine Göttingen'deki matematikçiler tarafından Class Field (Sınıf Cismi) Teorisi adı verilen dev teori geliştirilmişti. 1930'lu yıllarda, Almanya'da değişen politik ortam, 30'lu yılların ortalarında Alman üniversitelerini de baskılamaya başlayınca, Alman orijinli olmayan birçok büyük matematikçi ülkeyi terketmek zorunda bırakılmış; Alman Okulu'nun altın çağı da böylece aniden son bulmuştu. Ancak içlerinde H. Hasse ve E. Witt'in de dahil olduğu birkaç matematik dehası Göttingen'de kalmaya devam etmişti. Cahit Arf, Hasse ile doktora çalışması yapmak üzere Göttingen'e gittiğinde durum buydu. Arf'ın Göttingen'de yaptığı doktora çalışması, onun dünya çapında tanınmasına yol açan bir odak noktası olmanın yanı sıra, matematiğe yaklaşımının da iyi bir göstergesi. Prof. Gündüz Ikeda bu çalışmanın önemini vurguluyor: "1920 ve 1930 yılları arasında, cebirsel sayılar teorisi olağanüstü şekilde gelişti. Büyük sıçramanın ana noktasını teşkil eden çalışmayı yapan kişi Takagi adında bir Japon. Takagi'nin çalışması içindeki boşluklar da Alman matematikçi Artin tarafından tamamlanmıştı. Takagi-Artin'in geliştirdiği Class Field Teorisi denilen bu teori, Abelian (ko-



1913 Beyoğlu



1926 Paris'e giderken



1920 İzmir-Ailesi ile

mütatif) adı verilen durumlar için geçerliydi. Abelian olmayan (non-komütatif) durumda, bu Class Field teorisine karşılık gelen şey hâlâ yok. 1937'de Cahit Bey, Göttingen'e gittikten sonra Hasse ona hangi konuda çalışmak istediğini sorunca o da bu non-komütatif Class Field üzerinde çalışmak istediğini dile getirmiş. Hasse ona bunun çok zor olduğunu, çok acele ettiğini söylemiş. Cahit Bey bunun üzerine tek başına çalışmış ve birbuçuk yıl sonra da doktorasını tamamlamış." Cahit Arf'ın bu çalışmayla elde ettiği sonuçların bir kısmı ise şimdi literatürde 'Hasse-Arf teoremi' diye geçiyor!

Cahit Arf, doktora tezini 1938'de bitirdikten sonra Hasse, ona bir yıl

daha kalmasını teklif etmiş. Bu ise yeni bir çalışmanın dönemi olmuş onun için: Kuadratik Formlar. 'Herhangi bir cisim üzerindeki kuadratik formlar' teorisi, nispeten yeni geliştirilmiş bir teori olup bu konudaki ilk adımı atan ve kuadratik formların sınıflamasını yapan matematikçi E. Witt idi. Cahit Arf'ın yaptığı çalışma da Witt'inkini tamamlayıcı nitelikte olup çalışmanın sonunda, 'karakteristiği 2 olan bir cismin üzerindeki kuadratik formların' önemli bir invariantsını ortaya atmıştı. Bu şekilde dünya literatürüne 'Arf İnvariantsı' olarak geçen invariants, cebirsel ve diferansiyel topolojide büyük önem taşıyor. Dahası, Cahit Arf'ı da matematik dünyasına tanıtan bir buluş olmuştu bu. Prof. Tur-



1939 Göttingen



1939 Göttingen



1939 Göttingen

güt Önder, Cahit Arf'ın yurtdışındaki matematikçiler arasında ne kadar çok tanındığından, adının konuyla ilgili her türlü yayında geçtiğinden bahsediyor: "Yurtdışındayken, Türkiye'den geldiğimi duyar duymaz 'Arf ne yapıyor?' diye soruyorlardı; özellikle topolojiyle uğraşanlar. Cahit Bey bu buluşu cebirde yaptı; ama o kadar temel bir buluş ki - zaten birşeyin büyüklüğü oradan belli oluyor - doğal olarak diğer alanlarda da uygulama buluyor; kavramlara kolayca bağlanabiliyor. Bir gün Cahit Bey'le Princeton'da bulunmuş olan bir topolojistle tanıştım. Hemen anısını anlattı bana. İlk karşılaşmalarında, Cahit Bey kendisini 'Arf' olarak tanıtmış. Onlar da hemen heyecanlanarak 'yani siz şu Arf

İnvariant Arf mısınız?' diye sormuşlar. Kendisine topolojiyle ilgili soruların gelmek üzere olduğunu anlayan Cahit Bey de 'evet, ama Arf İnvariantı hakkında hiç birşey bilmem,' diye cevap vermiş onlara! Artık Arf İnvariantı o hale geldi ki, buna 'Arf İnvariantı' demiyorlar; yalnızca 'Arf' demekle yetiniyorlar."

1938'in sonunda Türkiye'ye dönüyor Cahit Arf ve İstanbul Üniversitesi'ndeki görevini sürdürüyor. Savaş yılları sırasında Du Val adında bir İngiliz matematikçi gelmişti İstanbul Üniversitesi'ne. Cahit Arf'ın Karadeniz Teknik Üniversitesi'ndeki konuşmasında anlattığına göre Du Val, 1942'de "bir cebrik eğrinin bir noktası civarındaki singularitelerin özelliklerini belirten teorisinden bahsetmişti." Du Val bulgularını anlatırken, dinleyicilerin arasında bulunan Cahit Arf, bu geometrik argümanların arkasında etkin cebirsel kavramların varlığını iddia ediyor. Du Val, ondan bu iddiasını açık bir biçimde ifade etmesini isteyince Cahit Arf bir hafta eve kapanıyor. "Hafta sonunda birşeyler çıktı ortaya ve bu da dünyaya yayıldı. Bu işte birtakım halkalar vardı. O halkalara 'Arf Halkaları', kapanışlarına da 'Arf Kapanışı' deniyor. Yani bu şekilde bir başkasının yüzünden şöhret sahibi oldum. Fakat asıl yapmak istediğim işler beni hiç bir zaman pek fazla tanıtmadı..."

1943'te Profesör ünvanını alıyor Cahit Arf. "...Bundan sonra kötü bir iş yaptım: Çevreden alkış aradım. Bunun için de çevreden mühendislerle konuşup onların işlerini anlamaya çalıştım. Onların bir problemini çözersem beni alkışlarlar diye düşündüm." Yakın arkadaşı mühendis Mustafa İnan'ın doktora tez çalışması sırasında Cahit Arf'a yönelttiği bir soru, onun yapı desteklenmeleri için 'optimal profil tasarımı' üzerine eğilmesini sağlıyor. İnan, soruna fotoelastisiteye dayandırılmış deneysel yöntemlerle yaklaşırken Arf da onun profilleri için teorik, formüllerle dayalı matematiksel modeller geliştiriyor. Bu çalışmasını 1947-1954 arasında, İstanbul ve Maryland Üniversitelerinde yazdığı altı makaleyle tamamlıyor Cahit Arf. "Alkış da kazandım. Hatta İnönü Mükafatı bu-

nun için verildi bana. Fakat böyle alkış için iş yapmak iyi birşey değil. İnsan zannediyorum ki kendi problemini bütün gücü ile yapabildiği kadar götürmeye çalışırsa bilime çok daha büyük bir katkısı olur..." Çok küçük bir azınlığı saymazsak genellikle hüküm süren en 'masum' güdünün alkış aramak olduğu, çoğunluğun daha da geriye gidip 'yayın' ve ünvan peşinde koştuğu, üstelik bu güdülerin çekincesiz ve doğallıkla sergilendiği günümüz akademik ortamı gözönüne alınacak olursa, Cahit Arf'ın bu küçük itirafı onun dürüstlüğüne olduğu kadar bilimsel yönünün gücünü de iyice vurguluyor. Dahası, kendisinin alkış arama dürtüsüyle yaptığı söylediği çalış- ma, ona İnönü Armağanı'nı kazandıracak kadar önemli.

1955'te Ordinaryus Profesör olan Cahit Arf 1962'ye kadar İstanbul Üniversitesi'ndeki görevini sürdürüyor. Bu arada bir yıllığına misafir profesör olarak Maryland Üniversitesi'ne gidiyor; ayrıca Mainz Akademisi muhabir üyeliğine seçiliyor. İstanbul Üniversitesi'nden ayrıldıktan sonra da bir yıl kadar Robert Kolej'de öğretim üyeliği yapıyor.

1960'da Çekmece Nükleer Araştırma Merkezi'ni kurmak üzere görevlendirilen ve Cahit Arf'ın Göttingen'den yakın arkadaşı fizikçi Prof. Sait Akpınar, 1963'te Cahit Arf'ı oraya davet ediyor. "Cahit Bey, hayatının en iyi çalışmasını Çekme-



ce'de yaptığını söyler," diyor Prof. Akpınar. Anlattığına göre Cahit Arf ve orada birlikte çalıştığı kişiler, konularına öyle dalmışlar ki bütün gün konuşup geceleri bile birbirlerine telefon ediyorlarmış. "Gidip geldikleri landrover'da konuşurken matematiksel kavramları akrabalştırıyorlar, birinden baba, öbüründen ço-

cuk, bir diğerinden torun vs. diye bahsediyorlardı. Şoför de bunları mütemadiyen dinlemiş. Karıştırmış sonunda kim kimin annesi, kim kimin babası! Arada o da katılmış konuşmalara..."

1964-1966 yılları, Cahit Arf'ın Princeton'da Institute for Advanced Study (İleri Araştırmalar Enstitüsü)

'de araştırmalarına devam ettiği dönemi kapsıyor. Daha sonra California Üniversitesi'nde misafir öğretim üyeliği yapan Cahit Arf, 1967'de Türkiye'ye dönerek Orta Doğu Teknik Üniversitesi Matematik Bölümü'nde çalışmaya başlıyor. Onun ODTÜ'de bulunduğu dönemde öğrencisi olmuş olan Prof. Turgut Ön-



Erdal İnönü'nün Gözüyle...

Sayın Erdal İnönü, Cahit Arf hakkındaki düşüncelerini dergimize anlattı...

"Sayın Cahit Arf, Cumhuriyetin ilk yıllarından bugüne kadarki dönem içinde, bizde bilimadamı, araştırmacı-bilimadamı niteliğini gösteren en öndeki örnek olmuştur. Dünyada bilimle uğraşan insanlar arasında tabii Sayın Arf gibi olanlar pek çoktur. Ama Türkiye'de hayatını bilime adanmış insanlar az olduğu için Cahit Arf'ın varlığı Türkiye'de daha da önem kazanmıştır.

Benim kendisini tanımam doçent olduğum sıradaydı. İlk olarak, Ankara Fen Fakültesi'nde öğrenciyken görmüştüm

onu ve bilimadamı olarak, matematikçi olarak ününü biliyordum; bilimsel araştırmanın, onun için herşeyin ötesinde bir anlamı, değeri olduğunu da. Sonradan doktoramı tamamlayıp Türkiye'ye döndüğümde, İstanbul Üniversitesi'ne gittiğim zaman tanıştım kendisiyle. Konuşmasını ilk dinlemem, bir mekanik kongresinde olmuştu. Galiba 1952'ydi. Kongreye bir tebliğ vermek için gitmiştim. Doçent olduktan sonra İstanbul Üniversitesi'nde bir süre misafir araştırmacı olarak bulunduğum sıra ise onu daha yakından tanıma fırsatı buldum. Daha sonra Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde öğretim üyesi olarak çalışırken Sayın Arf'ı üniversiteye davet ettim ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi'ne geldi Cahit Arf. Orada uzun süre kaldı. Kendisini her zaman takdir etme fırsatı buldum.

Cahit Arf'ın önemli bir özelliği, herşeyin aslını anlamaya çalışmak olmuştur. Birisi bir konuşma yaparken, anlamadığı yeri hemen sorardı. Hiç bir şeyden çekinmezdi, onun için önemli olan anlamaktı; bilime değer veren bir insan olarak anlamak, araştırmacı zekasını kullanarak olayların nedenini anlamak... Matematik de bunun için iyi bir alandır. Ama yeteneği çok özel olduğu için matematiğin bütün alanlarında uğraşmıştır. Doçentlik jürilerinde, sınavlarında, tezlerin değerlendirilmesinde en büyük katkıda bulunan Cahit Arf olmuştur.

Kendisiyle TÜBİTAK'ta da beraberdik. Cahit Arf daha başından beri TÜBİTAK'ın kurulmasına büyük emek harcadı ve Bilim Kurulu'nun ilk başkanı oldu; ben de başkan yardımcısıydım. Orada büyük prestiji sayesinde, siyasete hiç karışmadan doğrudan doğruya bilimsel araştırmaya katkı yapacak bir doğrultuda TÜBİTAK'ın gelişmesinde birinci derecede rol oynadı.

Cahit Arf bir 'pür matematikçidir.'

Ama uygulamaya da önem verir. Mühendislik projelerinde çalışmıştır; hatta Mustafa İnan'ın çalışmalarının teorisini yapmıştır. Evde tamirat işlerini yapmaktan bile zevk alır. Tabii, su nereden geliyor, gaz nereden gidiyor vs. bunları merak edince, nedenini anlamak isteyince, insanın karşısına çıkan ilk örneklerdir evdeki örnekler. TÜBİTAK'ın da sadece teorik araştırmalar yapan bir yer değil, doğrudan doğruya uygulamaya da yardımcı olacak, pratik araştırmaları da yapabilecek bir kuruluş olmasına çok önem vermişti. Örneğin ilk kurulan araştırma alt-bölümü tıbbi ilgilidir. Sonra diğerleri de kuruldu. Gebze'de bulunan araştırma merkezi (Marmara Araştırma Merkezi) de mühendislik üzerine kuruldu. Temel Bilimler daha sonra geldi. Halbuki kendisi de temel bilimciydi. Tabii uygulamanın değerini bilmeden bilim yapılmaz, çünkü bilim hayat için gerekli bir şeydir. Bu uygulamalı işlere girmesi de önemli bir yönüdür Cahit Arf'ın. Amaç pahali alet almak değildi, gösteriş değildi. 'Aletin ne işe yarayacağını bilin ve o aleti kendiniz yapmaya çalışın' yaklaşımıyla TÜBİTAK'ı yönlendirmeye çalışmıştı. TÜBİTAK çok değerli bir kuruluş olarak bugün daha da önemli işler yapıyor; o zaman yetiştirdiği insanlar, bugün parlak buluşlar üretiyorlar. Bütün bunların hazırlanmasında Cahit Arf başkan olarak görev yaptı. O bakımdan TÜBİTAK da onun önemli bir eseridir.

Tabii üniversitede de öğrencilerin yetişmesine büyük katkıları oldu. Onun dersini dinlemek, hem büyük bir zevk, hem gayret ve dikkat isteyen bir işti. Kendisi çok üst düzeyde düşünebildiği için dersini anlatırken de öyle anlatırdı.

Bilimi Türkiye'de sevdirmek için çok uğraşmıştır Sayın Cahit Arf. Türkiye'ye bağlı olmasa Türkiye'de kalmazdı. Bu kadar yetenekli bir insan, Amerika'da, Avrupa'da, her yerde el üstünde tutulacak bir değerdir..."

TÜBİTAK
Marmara Araştırma
Merkezi
Matematik
Bölümüyle
soldan sağa:
H. Demiray,
G. Ikeda,
A. Büyükaksoy, M.
Idemen,
C. Arf,
S. Akpınar



der, Cahit Arf'in sınıflarına girdiği ilk derste bile hayatını etkileyecek şeyler öğrendiğini ifade ediyor. "Cahit Bey'in her zaman anlatmaya çalıştığı şey, her ispatın arkasında, her matematiksel teoremin arkasında bir fikir olduğudur. Tesadüflerle kurulmuş, sınama-yanılmayla bulunmuş şeyleri pek sevmeydi. Ondan aldığım en önemli şeylerden biri buydu; birşeyi önceden keşfetmeye çalışmak. Bu, başarılı matematikçilerin genelde benimsedikleri birşey; ama ben bu fikri Cahit Bey'den almıştım. Ondan öğrendiğim ikinci şey de, o sıralar pek meraklı olduğumuz soyut ispatların hayatla ilişkisini kurmaya çalışmak oldu. Somut üzerine eğilmemizi, daha sonra soyutla birleştirmemizi isterdi. Nitekim, doktora için Berkeley'e gittiğimde bunun ne kadar önemli olduğunu anladım... Birisi bir seminer verdiğinde ilk sorusu şu olurdu: 'Bunu neden yapıyorsun?' En önemli yönlerinden biri 'belleme'ye karşı oluşuydu."

Cahit Arf'in ODTÜ Matematik Bölümü'ne gelmesiyle "zaten mevcut olan canlılığın iyice arttığını" söylüyor Prof. Halil İbrahim Karakaş. "O dönemde oluşturulan ortam ve kazanılan ivmenin, ODTÜ Matematik Bölümü'nün gelişmesinde önemli payı olduğu bir gerçektir. Pek çok meslekdaşımın o günleri hâlâ özlemle anarız. O dönemde sürekli seminerler yapılır, yolda yürürken, yemek saatlerinde, otobüsle şehirden üniversiteye veya üniversiteden şehre giderken matematik konuşulurdu. Bu konuşmalar esnasında Cahit Arf'in matematiğin çeşitli dallarındaki kavramlara ne denli vakıf ve hakim olduğunu gözleyorum,

deyim yerinde ise hayran oluyorduk."

Cahit Arf gibi idealist bir bilimcinin bilimsel etkinlikleri, yalnızca araştırmayla sınırlı olamazdı elbette. 1963'te kurulan TÜBİTAK'ın kuruluş ve gelişmesinde büyük emeği olan Cahit Arf, yıllarca bu kurumun Bilim Kurulu Başkanlığı'nda da bulundu. 1985-1989 yılları arasında ise Türk Matematik Derneği Başkanlığı yaptı. Kendisi istesin veya istemesin, beklesin veya beklemesin, gerçekten de çok alkış aldı. 1974'te TÜBİTAK Bilim Ödülü; 1980'de Karadeniz Teknik Üniversitesi ve İstanbul Teknik Üniversitesi'nden, 1981'de de Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nden aldığı onur doktoraları; daha çok kısa bir süre önce, Aralık 1993'de Türkiye Bilimler Akademisi Şeref üyeliği ve 4 Şubat 1994'te Fransa'dan alacak olduğu Commandeur des Palmes Académiques bu alkışların içinde belki de en çok duyulanları. Ama sesi bu kadar çok duyulmayan başka alkışlar da aldı Cahit Arf. Meslekdaşlarından, başka alanların bilimcilerinden, eski ve yeni dostlarından... ve öğrencilerinden.

Prof. Hilmi Demiray, Cahit Arf'i ilk kez TÜBİTAK Bilim Ödülü aldığı törende gördüğünü söylüyor. "Cahit Bey'in ödül konuşmasından çok etkilendim. Sonra çeklerimizi almak üzere TÜBİTAK binasına geldiğimizde onu daha yakından tanıma fırsatı buldum. O zaman anladım; insan büyüdükçe ne kadar alçakgönüllü olabiliyor... Bir

sözü vardı: 'Bilim adamlığı bir meslek değil, bir yaşam biçimidir.' Bunu en iyi uygulayan da yine kendisidir. Bugün 83 yaşına gelmiş olmasına rağmen hâlâ matematikle, bilimle bütünleşmiştir... Bütün hayatını gençleri yetiştirmeye adanmış. Gösterişli hayattan sürekli kaçan biriydi. Çoğu insan diploması alıp bir yerlere gelmek; profesör, rektör olmak isterken onda bu yoktu..."

Prof. Sait Akpınar ise Cahit Arf'i ilk kez İstanbul Üniversitesi'nde öğrenim gördüğü sıra tanımış. Matematik dersine, Atatürk'ün Almanya'dan Türkiye'ye davet ettiği hocalardan Von Mises giriyor, dersini Fransızca anlatıyordu. Dersi Türkçe'ye çevirense o zaman doçent olan Ratip Berker. Bir zaman sonra Cahit Arf gelmeye başlamış çeviri için. "O kadar serbestçe tercüme yapıyordu ki bazen hocanın anlatmadıklarını da anlatıyordu. Hoca sonradan devam etmek üzere dersine ara verdiğinde, ondan önce Cahit Bey devam ederdi derse." Prof. Akpınar'ın Cahit Arf'le ikinci karşılaşması Götttingen'de. Burada, tartışmalar, konuşmalar, gezintilerle süren bir dostluk başlıyor aralarında. Prof. Akpınar, Cahit Arf'in fizik hocaları arasında da itibar gördüğünü anlatıyor. Quantum Teorisi o sıralarda yeni çıkmış; Cahit Arf da katıldığı bir seminerde hidrojen molekülünün quantum mekaniğini anlatıyordu. Ancak konuyu tamamen matematiksel bir dille ele aldığı için hoca ona anlattığı şeyin fiziksel açıdan tam olarak ne anlama geldiğini sormuş. Cahit Arf'in cevabı ise basit: "Bana ne!" Ve sonra eklemiş: "Ben size konunun matematiğini anlatıyorum!" Bütün sınıf gülmeye başlamış. Sait Akpınar anlatmaya devam



ediyor: "Cahit Bey, matematikten başka birşeye önem vermiyormuş gibi gözüküyordu ama bir fizik problemi üzerine teorik fizikçilerle konuştuğum zaman, onların hepsinden daha iyi bir fizik anlayışı olduğunu görüyordum."

Prof. Gündüz Ikeda, belki bütün bilim dallarında olduğu gibi iki tür matematikçi olduğunu ileri sürüyor: "Tek tük problemler üzerinde, yani merak ettiği problemler üzerinde çalışanlar var. Şöyle anlatayım; bazı dağcılar için Himalayalar'a çıkmak pek birşey ifade etmese de 'kimse tırmanmamış' denildiğinde birden heveslenirler. Bu birinci tip matematikçiler için de geçerli. Çözülmemiş problemler onlar için dayanılmaz bir çekiciliğe sahiptir. Bir de genel bir sistemi ele alarak çalışanlar, 'bu sistemi nasıl karakterize edeceğim, benzer sistemler olduğunda bunları nasıl ayırdedebilirim?' diye düşünenler var. Cahit Bey bu ikinci sınıfa giriyor..." Prof. Ikeda, Cahit Arf'la ilgili olarak ODTÜ tarafından hazırlanan broşürde, onun yeni fikirler ve enerjiyle yüklü bir insan olduğunu, her bir problem için kendine özgü bir yaklaşım kullandığını, bu yaklaşımınsa bütünlük içerdiğini yazmış. Cahit Arf'ın çalışmalarının, yoğun ve yorucu hesaplamalar ve orijinaliteyle dolu olduğundan bahsederek çalışmalarının Türkiye'den çok yurtdışında gördüğü ilgiden duyduğu üzüntüyü dile getirmiştir.

Bilim adamlığı Cahit Arf için, kendisinin de söylediği gibi bir yaşam biçimi. Hem de öyle bir noktaya kadar ki, yaşamı boyunca bilimin sekteye uğradığını düşündüğü her durumda bütün enerjisiyle çözümler aradı, gerektiğinde karşı koymayı bildi; yanlış yönlendirilen üniversitelerden, yanlış saptanmış eğitim politikalarından, gençlerin "anlama" yerine "belleme"ye yönlendilmelerine kadar her durumda. Düşüncelemini olduğu gibi, açıklıkla, çekincesiz, karşısındakilerin rütbe ya da ünvanlarına aldırış etmeksizin cesaretle ortaya koyarak... Bunun çarpıcı



bir örneği ise ODTÜ'nün 1977'de düştüğü krizde üstlendiği rol. Bu sırada Üniversite Konseyi'nin bir üyesi olarak, üniversitenin kaba kuvvete karşı savunulmasında aktif bir rol oynamıştı. Ne de olsa, daha ilkokul çağında "Vatan-Millet-Sakarya yazıları" okuyan bir neslin üyesi Cahit Arf. "Biz Adana'dayken hava çok sıcak olunca geceleri dama çıkılırdı. Evimizin önünde gazino gibi birşey vardı; orada bir gün bir film oynattılar. Biz de damdan seyrediyorduk. Fakat filmler hep yabancı dilde konuşuluyordu. Ben o zaman biraz Fransızca biliyordum fakat konuşulanı anlamıyordum. Yanımızda Fransızca bilen genç bir hanım vardı ve bizim damda toplanan gruba filmi tercüme ediyordu. Anem, babam da 'bak, işte sen de böyle Fransızca öğrenirsen, bunu sen de yapabilirsin' diyerek beni teşvik etmeye uğraşıyorlardı. Onlara 'ben yabancı dil öğrenmeyeceğim,' dedim. Nedenini sorunca, 'çünkü öyle çalışacağız ki, onlar bizden öğrenecek, keşifleri biz yapacağız,' diye cevap verdim. Toplumunun güçsüzlüğünden ızdırap duyan dokuz yaşındaki bir çocuğun hisleriydi bunlar." Cahit Arf hernekadar yabancı dil öğrendiyse de, bu söylediğini kendi adına gerçekleştirmiş. Ama Vatan-Millet-Sakarya yazıları bir yana, Oliver Twist gibi 'bir zamanların ünlü' çocuk klasiklerinden bile habersiz yetişen bir neslin çocukları için kaygı duymaktan da uzak değil. "Yayılmamasını istediğim birşey var: Çocuklarımızın bellekten kurtarılması, anlamaya çalışmalarını sağlamak. Bazı gençlere

böyle bir etki yapmış olduğumu ümid ediyorum. Bizde okullar hâlâ böyle değil. Belletiliyorlar. Şimdi önemli olan çabuk ve kolay kazanmak. Bizim memleketimizde insanlar bilgiyi satmak için kullanıyorlar; neşretme amacı da bu. Bilim bu değil. Bilim, algılarımızı tasnif edip kavramlar haline getirip bu kavramları neden-sonuç münasebetleriyle organize etmek."

Cahit Arf, şu anda gerek TÜBİTAK'ın Marmara Araştırma Merkezi, gerekse İstanbul'daki evinde matematik çalışmalarına devam ediyor. Akademik ünvanlarını kazanıp artık kanepeye uzanmayı hak ettiklerini düşünen bilimcilere inat, o şimdi matematiğin biyoloji bilimi içindeki olası uygulamaları üzerinde düşünmekte. Bu onun yaşam biçimi:

"Matematik endüktif (tümevarımsal) bir bilimdir ve bu endüktif bilim sonsuz kümeler için geçerli. Bu sonsuzlukları endüktif bir şekilde kavriyoruz ve kavradığımız zaman da o sonsuzluğu hissediyoruz. Sınırsızlığı. Ve bu bize mutluluk veriyor çünkü ölümü unutuyoruz... Herkes ölümsüz olduğunu hissettiği alanda çalışmak ister. Ben de matematikte kendimi ölümsüz hissettim..."

Zeynep Tozar

Bu yazı için, Türk Matematik Derneği'nin, Cahit Arf'ın 80. yaşgünü nedeniyle 1990'da hazırladığı "The Collected Papers of Cahit Arf" ve 6 Kasım 1981 günü Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nce Onur Doktorası verilmesi nedeniyle hazırlanan "Cahit Arf" adlı basılı kaynaklardan yararlanılmıştır.

Yazının hazırlanmasında bise değerli zamanlarını ayıran Cahit Arf ve Erdal İnönü'ye; bütün içtenlikleri ile her türlü konuda yardımcı olan Mithat Idemen, Sait Akpınar, Gündüz Ikeda, Hilmi Demiray, Turgut Önder, Şafak Alpay, Mehpare Bilhan ve H. İbrahim Karakaş'a; ayrıca bizi yönlendiren Tosun Terzioğlu'na teşekkürü borç biliyoruz.

Matematiğin Şiir Yönü

Cahit Arf

(Matematik Dünyası dergisinin Ekim 1993 sayısından kısaltarak ve sadeleştirerek aldığımız bu yazı, ilk olarak Meydan Dergisi'nin Nisan 1960 sayısında çıkmış. Hemen belirtelim; Cahit Arf, yazıya bu başlığı koyanın kendisi olmadığını söylüyor.)

"İyi bakıldığı zaman matematik sadece doğruyu değil yüksek bir güzelliği de içerir. Soğuk ve muhteşem bir güzellik; heykellerdeki gibi doğamızın zayıf taraflarına hitabetmeyen, resmin veya müziğin süslü taraflarına sahip olmayan, fakat yüce bir saflığı olan en büyük sanatın erişebileceği en büyük kusursuzluğa erişebilen bir güzellik."

Bertrand Russell

Bir matematikçinin, matematikçi olmayanlara matematikten bahsetmesi gerektiği zaman aklına gelen şey çoğunlukla kendi anladığına göre, matematiğin ve matematikçinin ne olduğunu, günlük konuşma diliyle anlatma girişiminde bulunmak olur. Bu eğilimin muhtemel bir sebebi olarak şunu söyleyebiliriz: Matematik toplum hayatının gelişmesinde çok etkili olan bir kültür kolu olmakla beraber, edebiyat, müzik, diğer güzelsanatlarda, hatta ilimler gibi etkisini doğrudan doğruya icra edemez. Fakat kapsamı genişleyen ve sınırlı bir zümre içinde de olsa yayılan matematik; kültür, tabii ilimler ve onların uygulamalarında gözlenen gelişmeyi doğurmakta, bu gelişme de bir taraftan sosyal hayatın maddi şartlarını tayin etmekte, bir taraftan da insanın doğasındaki mevkinin her gün biraz daha iyi bilinmesini sağlamaktadır. Amatörlerinin sayısı pek kısıtlı olan ve kendine özgü olan dili ancak matematikçiler ve onu uygulayanlar tarafından bilinen matematikten, matematikçi olmayanlara ancak çok genel olarak bahsedilebilir ki, bu da matematiğin ne olduğu hakkında bir fikir vermeye girişmek olur.

Matematik oyunları ve acaplıklar hakkında herkesin anlayabileceği kitaplar vardır. Fakat bu kitapların zorunlu olarak kullandıkları stil matematik hakkında yanlış bir fikir verebilir ve matematiğin bir bilmece koleksiyonu olduğu sanısını uyandırabilir. Halbuki matematiğin bunun tam zıddı olduğunu, yani insanın karşılaştığı muammalardan kurtulmak, daha doğrusu bunları muamma olmaktan çıkarmak için harcadığı gayretlerin ürünü olan bir zihin terbiyesi olduğunu söyleyebiliriz. Mesela meşhur Fermat hipotezini ispata teşebbüs eden binlerce amatörün varlığına karşılık en büyük mate-

matik dehası olarak kabul edilen Gauss'un bu problemle uğraşmayı reddetmesi, buna bir delil olarak gösterilebilir. Bir zihin terbiyesi olmak bakımından matematiği, matematikçi olan insandan ayırmanın doğru olmayacağını zannediyorum.

Matematiğin böyle bir yazı konusunu seçmekteki eğiliminde ikinci bir etken şu olabilir: kendinden bahsetmek arzusu. Buradaki sözlerimde böyle bir eğilim sezilirse tamamen insani olan bu zaafın hoşgörüsü ile karşılanmasını rica ederim.

Müziğin ilk unsurları basit seslerdir; edebiyatın ilk unsurları kelimeler, daha doğrusu bunların temsil ettikleri duygulanımlardır; resim sanatının ilk unsurları renklerdir, vs... diyebileceğimiz gibi, matematiğin ilk unsurlarının doğal sayılar ve nokta, doğru, düzlem gibi basit geometrik şekiller olduklarını söyleyebiliriz. Hemen hepimiz bu kavramlarla, aynı yaşlarda ve aynı şartlar altında tanışmaktayız. Bunun için hatta okula bile gitmiş olmamıza gerek yoktur. Başlangıçta bizi ilgilendiren eşyaya bağlı olarak karşılaştığımız bu kavramlar, zamanla bu araçlardan sıyrılarak soyut kavramlar haline gelirler. Mesela 3 ceviz, 3 fındık, 3 elma, 3 adam, 3 kuş, 3 ev, 3 ağaç vs... gibi unsurlar sonunda bunların ortak unsuru olan soyut kavramını doğururlar. Matematiğin ilk unsurlarının oluşumu esnasında şuuraltıımızda cereyan eden bu soyutlama olayı daha ileri aşamalarda şuurlüstüne çıkar ve bir belirtme tekniği olarak kullanılır.

Matematiğin ilk unsurları olarak kabul ettiğimiz kavramların oluşumu sırasında cereyan ettiğini düşündüğümüz bu soyutlama süreci, matematiğin her seviyesinde belki de en önemli vasıtayı teşkil eder. İlk ve orta okullardaki program, daha doğrusu eğitim, şuuraltıımızda cereyan eden ve çok yavaş ilerleyen bu soyutlama olayını tahrik amacıyla yapılmaktadır. İkişer ikişer, üçer üçer, tersine saymak; toplamlar, çarpımlar, çıkarmalar, bölmeler yapmak ve bunların bitmez, tükenmez tekrarı sanıyorum ki hep bu amaçladır. Bu keyfiyet birçok kimselerde matematik ve matematikçi hakkında şu yanlış sanıyı uyandırmaktadır: matematik sayılar üzerindeki dört işlemle ibarettir; matematikçi de bu dört işlemi çabuk, düzenli ve hatasız bir şekilde yapabilen bir adam, yani bir tür hesap makinesidir. Bu adam şiirden, resimden, güzel şeylerden anlamayan, yalnız sayan bir otomatdır. Halbuki matematikçiler genellikle kara cümle bakımından orta halliden biraz aşı-

ğda sınıflandırılacak kimselerdir.

Bununla birlikte gerek orta eğitim, gerekse lise eğitimi sırasında matematik kültür-

rün daha ileri bir aşaması ile, basit silojizm zincirlerini anlamak ve bunlardan bazılarını bizzat inşa etmek şeklinde karşılaşırsınız. Bir kümeledeki başların ve ayakların sayılarından kümeledeki kuş ve tavşanların sayılarının çıkarılması, benim yaşım kardeşimin yaşının yarısını ilave edersem amcamın yaşından beş fazlası çıkar, gibi garip hesap problemlerinin elde etmek istedikleri şey, hep işte kısaca muhakeme yürütmek dediğimiz silojizm zincirleri ile tanışıklık kurmaktır. Bu arada matematiğin bir hesap makinesi olduğu hakkındaki sanı biraz değişir ama matematikçi yine de esas itibarıyla bir otomat olmaktan kurtulamaz. Ancak bu sefer sayan bir otomat yerine silojizm zincirleri kuran bir otomat olur. Hissiz bir otomat. Acaba hakikaten öyle mi? Bence hayır. Belki bu hayır, matematikçilerin kendilerini avutmak için aradıkları bir teselli olabilir ama, sadece bu teselli-yi aramak bile matematiğin otomat olmadığını göstermez mi?

Meslekleri dolayısıyla daha yüksek matematik kültürü ile temas etmiş olan mühendis, fizikçi gibi kimselerin bile matematikçiye bu gözle baktıklarının şahidi oldum. Son zamanlarda çok gelişen hesap makineleri, elektronik beyinler nedeniyle, yakında matematikçilere iş kalmayacağını söylediler. Bu kimselerin gözünde matematikçi bir otomat olmasa bile bir kunduracıdan pek farklı bir şey değildir. Kunduracı hazır ve ısmarlama kundura yaptığı gibi matematikçi de fizikçi veya mühendisin kullanabileceği formülleri hazır veya ısmarlama olarak hazırlar.

Kanaatimce matematikçilerin büyük çoğunluğu matematiğe, genel olarak yayılmış olan sanının aksine, bir güzelsanat gözü ile bakarlardı. Matematik herşeyden önce tıpkı resim, müzik, mimari, vs. gibi bir güzelsanattır. Ve bunlardan özellikle müzikle karşılaştırılabilir. Şöyle ki: müzik, onun unsurları olan basit bir takım seslerin süperpozisyonu ve birbirlerini takip etmelerinden oluşan cümlelerden ibarettir diyebiliriz. Fakat böyle cümleler her zaman müzik olamaz. Genellikle kaotik gürültüler olurlar. Gürültü olmaktan kurtulmaları için bunların bazı kurallara uygun olarak teşkil edilmiş olmaları gerekir. Bu kurallar matematikte mantık kurallarına karşılık gelirler ve bu kurallara uygun olarak teşkil edilen ses cümleleri matematiğin silojizm zincirleri gibidir. Bunlara artık gürültü denmese bile henüz müzik de denemez. Böyle ses cümlelerinin müzik olabilmesi, hiç bir kritere mutlak olarak bağlı ol-



mayan estetik bir unsuru içermeleri ile mümkün olur. Aynı şey şu şekilde matematik için de doğrudur: sayılar veya geometrik şekiller yardımı ile oluşturulan silojizm zincirlerinin hepsine matematik, hiç değilse güzel matematik denemez. Böyle olması için ses cümlelerinde olduğu gibi, silojizm zincirlerinin kesin olarak tarif edilemeyen estetik bir unsuru içermeleri gerekir. Matematiğin müziğe kıyasla zayıf tarafı, müzikal bir parçanın esaslı bir müzik eğitimi olmayan kimseler tarafından da nispeten anlaşılabilmesine, yani içerdiği estetik unsurun, farkına varılmadan sezilebilmesine karşılık, matematik bir teoride dinleyici veya okuyucunun bütün silojizm zincirlerini takip edebilmesi zorunluluğu vardır. Ancak teoriyi anlayabilmesi yeterli değildir. Bunun için fazla olarak müzikte olduğu gibi yukarıda bahsettiğimiz o estetik unsuru da sezebilmesi gerekmektedir.

Bence matematikte anlamak denilen şey coşkuyu içeren bir ruh halidir; o ruh haline erişmek, dinlediğimiz veya okuduğumuz teoremin estetik unsurunu sezmek demektir. Şunu da ilave edeyim ki burada bahsettiğim coşkuyu bir tür başarı sevinci ile karıştırmamak gerekir. Bir matematik teorideki bütün silojizmlerin hepsi adi manada anlaşılacakları halde teorinin şimdi söylediğim manada anlaşılmamış bulunduğunu gerek kendim gerekse başkalarında gözlediğim olmuştur.

Matematiğin de müzik gibi kompozitörleri, virtüözleri vardır. Kompozitörler teorileri kuranlar, virtüözler de teorileri söylediğim manada anlayarak, hissederek ifade edebilenler, hissettirebilenlerdir.

Matematikçi gözünde matematiğin,

önemsiz olmasa bile hiç değilse ikinci derecede önemli gözü ile baktığı cephesi, doğa ilimi cephesidir. Bu bakımdan matematik doğadan aldığımız izlenimleri tasnif etmeye ve gerektiği zaman bunları tekrar bulmak konusunda kolaylık sağlamaya yarar. Bu itibarla matematikten doğa ilmi olarak bahsetmek belki de hatalı olur. Daha doğru olan bir ifade tarzı, matematiğin tabiat ilimleri için bir tür kartotek hizmetini gördüğü olabilir. Fakat mesela fizik için bu kartotek o kadar önemlidir ki bunsuz bir fizik tasavvur etmek pek güç veya imkansız olur. Doğanın müzik kompozisyonları için ilham kaynağı oluşu gibi yine doğa, fizik vasıtasıyla birçok matematik kompozisyonları için ilham kaynağı olmuştur.

Biraz önce bir güzelsanat olduğunu iddia ettiğimiz matematiğin güzelsanatlarda akademisinde veya konservatuarda değil de Fen Fakültesinde öğretilmesinin bir hikmeti de belki budur. Matematiğin bir güzelsanat olduğunu ve mesela bir senfoni ile karşılaştırabileceğimiz bir matematik teoride önemli unsurun estetik mahiyette olduğunu söyledik. Bunu muhtemel olarak, safdilane olmakla beraber, beni şimdilik tatmin eden şu şekilde anlıyorum; Kanımca güzellik kavramı bir saadet hissini ifade eder; yani kendimizi mutlu hissettiğimizde benliğimizi işgal eden izlenim kompleksini yaratan veya yarattığını zannettiğimiz şeye güzel deriz. Diğer taraftan saadet hissine bir tür kudret hissi hatta sınırsız bir kudret hissi gözü ile bakabiliriz. Bizi mutlu eden şey arzularımızın tatmini değil, tatmin edebilme kudret ve serbestisine sahip olduğumuzu zannetmemizdir. Bu itibarla bizde güzellik hissini yaratan izlenim kompleksleri,

bizde sınırsızlık hissini yaratanlardır. Güzel, insana içinde çırpındığı aciz çemberini unutturmuş; ona bir tür sınırsızlık, serbesti ve kudret hissini verebilen şeydir diyebiliriz. Matematik teorilerindeki estetik unsurunun da yine acizden kurtulmak ve sınırsızlık illüzyonundan ibaret olduğunu zannediyorum. Fakat şunu da ilave edebiliriz ki bütün güzelsanatlarda olduğu gibi bu sınırsızlık illüzyonu kesin bir his değildir ve ancak tecrübe ile ne olduğu hakkında bir fikir edinilebilir. Bu illüzyon reel bir kudret ve serbesti hissinden de farklıdır; zira reel bir kudret ve serbesti hissi hiç bir zaman sınırsızlığı, sonsuzluğu taşımaz. Diğer taraftan belirli bir matematik teori ile uzun ve devamlı bir beraberlik, bazen bu illüzyonun reel bir kudret hissine dönüşmesiyle sonuçlanır ve o zaman doğal olarak estetik unsur da kaybolur. Aynı halin diğer güzelsanatlarda gerçekleşip gerçekleşmediğini tabii bilmiyorum.

Matematiğin, üzerinde bu kadar durduğum estetik cephesine karşılık acaba doğa ilimlerinde de estetik bir an yok mudur? Eğer varsa matematiğe güzelsanat gözü ile baktığım gibi mesela fiziğe de aynı gözle bakamaz mıyım? Tabiatı gözleyen bu ilimlerde de böyle bir unsur herhalde mevcuttur fakat onların karşılaştıkları, doğanın güzellikleri; rolleri de bu güzellikleri gözlemek ve hissetmektir. Halbuki ressam, mimar, şair, besteci, matematikçi, güzel eser yaratırlar; hiç değilse öyle zannederler. Bu bakımdan fizikçiyi konularını seçmesini iyi bilen bir fotoğrafçıya, matematikçiyi de reeli değil, duygulanımlarını resmeden bir ressamı benzetebiliriz.

Matematiğe olsun, diğer güzelsanatlarda olsun bize bu bahsettiğim hudutsuzluk illüzyonunu veren şey nedir? Sanıyorum ki bu şey, intellektin otomatik olarak işleyen soyutlama mekanizması ile özellikle indüksiyon mekanizmasıdır. Soyutlama mekanizmasının ne olduğunu biraz önce gördük. Indüksiyon mekanizması, şuurlumuzda cereyan eden ve bir kaç defa tekrar eden bazı olayların, şuurlarımızda sonsuza kadar tekrardır. Güzel bir senfoni, Süleymaniye Camii, böyle indüksiyonları tahrik ederler.

İşin biraz tuhaf tarafı, matematiğin şuurlarında cereyan eden indüksiyonları şuurlarımıza çıkarmaya uğraşmasıdır. Bu suretle olur da sınırsızlık illüzyonu kaybolursa da, bir taraftan bu illüzyonun en kuvvetli olduğu anların, indüksiyonların şuurlarından şuurlarımıza geçiş anları olmaları, bir taraftan da şuurlarında cereyan eden ve şuurlarımıza nakledilen her indüksiyona karşılık, genellikle yeni şuurlar indüksiyonlarının doğması nedeniyle estetik bakımdan birşey kaybedilmiş olmaz ve matematik de hiç bir zaman bitmez.