

bir kültür olarak matematik

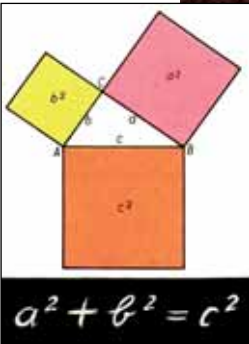
BENO KURYEL

Toplumsal dinamiklerin tarihsel evrimi söz konusu olduğunda özellikle doğa bilimleri ve matematik pek önemsenmez. Bu alanların bir tarihi varsa o da kendi içinde ele alınır. Özellikle pozitivist paradigmanın egemen olduğu son iki yüzyılda bu anlayış hem toplum içinde hem de akademyada hüküm sürmüştür ve sürmektedir. "Nesnellik" yanılması'nın ideolojik yönü, bilim ve matematiğin toplumsal örgünün birer bileşeni olduğunu gölgelemiştir. Bu yazıda matematiğin bir kültür olarak tarih sahnesinde nasıl bir evrim gösterdiği, bilgikuramsal bir çözümleme ve örneklemeyle ele alınacaktır.



Pisagor Atina Okulu'nda, Raphael'in tablosundan detay.

Pisagor teoremini açıklayan çizim ve denklem.



Birçok kişi için matematik, özünde sayılara, geometrik şekillere dayanan ve önceden saptanıp düzenlenmiş gerçeklere, kurallara ve tekniklere indirgenebilir. Bu bir bilgi kuramıdır. Bilgikuramsal bir bakışı, bir yaşam tasavvurunu, bilginin kültürel kuruluşunu içerir. Aritmetik hesaplama, matematik müfredatının temeline sağlamca yerleştirilir. Dört kuraldan hareketle, doğal sayılara, tamsayılara, kesirlere, ondalık ve karmaşık sayılara ve daha sonra matris ve vektörlere varılır. Cebirsel ortamda ise, giderek daha da karmaşık denklemleri "çözme" yetenekleri geliştirilir. Eğer ciddiye alınırsa geometri, aritmetiksel ve cebirsel tekniklerin uygulandığı bir alan olarak geliştirilir. Diğer durak ise trigonometri ve koordinat geometridir. Bu diyetten başarılı çıkmış veya ayakta kalabilmiş olanlar, calculus'a ulaşır. Türevler ve çok sayıda integrallerle tanışmak, "çözüm" için birçok teknik ve "yöntemleri" "öğrenmek" durumunda kalır. Son adımda ise diferansiyel denklemler; tanınmak, sınıflandırılmak ve elbette "çözülmek" için beklemektedir. Bu deneyim sürecinden geçenler

matematiği, tartışmasız "kesinliğin disiplini (bilimi)" olarak kavrarlar. O, su götürmez gerçeklerden, teknik ve yöntemlerden oluşmuştur.

Bu süreç, matematiğe bir bakış açısını temsil eder. Yaşamın tasarlanmasındaki genel paradigmadan bağımsız değildir. Matematiği öğrenme ve öğretmenin pratiği ve kuramları belirli bir bilgi kuramına dayanır. Rene Thom'un belirttiği gibi, "Aslında, istesek de istemesek de, tüm matematiksel pedagoji, çok seyrek bir tutarlılık gösterse de, belirli bir matematik felsefesine dayanır".

Bir araştırma alanı olarak matematik kıtasında yaşayanların kültürden görece bağımsız bir tanımlama bölgeleri vardır. Ancak, biraz daha dikkatli ve ayrıntılı bakılırsa onları bir araya getiren dünyasal bilim anlayışının iktidar bileşenleridir. Var olan ve belirleyici durumda bulunan pozitivist bilim paradigmasının kültürel boyutlarını taşır. Bu kültürel boyutların kümesinde; bilim politikaları, okullaşma süreçleri, siyasal etmenler gibi elemanlar da yer alır. Böylece, arı matematiğin kuramsal alanında, dünyaya bakışın izlerinde bir çatışmanın yaşandığı görülür. Örneğin, biçimcinin kanıtındaki düzen, sezgicinin çıkarsamalı mantığıyla çelişebilir. Mantıkçı, matematiğin temellerindeki arkeolojik hayalle-

rini ararken, çoğu zaman içinden çıkılmaz paradokslarla karşılaşır. Matematiğe salt pragmatik açıdan yaklaşan ve felsefi boyutlarını spekülatif bulan pozitivist için, yöntem ön plana çıkar.

Tüm bunlar yaşamın kalbinde atar-

MATEMATİK VE KÜLTÜR

Özellikle son üç yüz yıldan beri süregelen anlayışla matematik, hesaplama etkinliğiyle neredeyse özdeşleştirilmiştir. Akademik çevreler, genel olarak matematiksel kavramlaştırma süreçlerinin yalnız-

Çağımızı belirleyen toplumsal oluşum olarak sanayi kapitalizmi, matematiğin evrenselliğine ilişkin inancı önemli ölçüde etkilemektedir. Matematik, modern bilimin anahtar girdisidir. Bugünkü matematik, modern bilimle birlikte sanayi kapitalizminin koşulları içinde gelişti.

ken, matematiğin anlamı nasıl oluşur? Felsefi yaklaşımların matematiksel anlamı, tanımlamaları nasıl ortaya çıkar? Gündelik dilin metaforik yapısını matematiksel bilgiyi ifade eden dile geliştirebilir miyiz? Matematik, bir soyutlama sanatı olarak göstergebilimin verimli bir toprağı mıdır? Matematiğin estetik bileşenleri nelerdir? Matematiği öğreten ve/veya öğrenen bir kişi, bilgikuramsal yapıdan nasıl bağımsız olabilir? Bir kültür olarak matematiğin ideolojik boyutları nerelere işaret eder?

ca problem çözümüyle bağlantılı olmasında ısrarcıdır. Bir ortodoksi biçiminde ortaya çıkan bu yaklaşım, matematiğin yararsal özelliğini öne sürerek kültürden bağımsızlığına işaret eder. Ancak bu ortodoksi, teknoloji ve ekonomiye dayanarak performansta olası en yüksek değere varma hedefini tasarlamakla, matematiğin kültürle derinden bağlantılı olduğunu savunan tezi onaylamak durumunda kalmaktadır. Bu bağlantıyı, düşüncenin genel evrimini belirleyen toplumsal, siyasal ve ekonomik etmenlerden yalıtarak çözümlenemeyen zaten olanaksızdır.



İS 100'e tarihlenen Euclid'in Elementleri'ni gösteren Mısır Oxyrhynchus'ta bulunan en eski parçalardan biri. Kitap II, 5.

Euclid'in Oxford Üniversitesi'nde Doğa Tarihi Müzesi'ndeki heykeli.

Pisagor'a kadar şöyle bir uzanırsak, matematiğin o günün koşullarında belirli bir dünya görüşünün ne kadar canlı bir bileşeni olduğunu görmek mümkündür. Geçerken Descartes'a uğrarsak, akılcı paradigmayla matematiğin ne kadar bağlantılı olduğunu izleyebiliriz. Bilginin günlük yaşamı örgütleme gücünün ortaya çıkışıyla yeni toplumsal dinamiklerin gerek akılcı yaklaşıma gerekse matematiğin etkin yapısı-

na ne kadar gereksinme duyduğunu gözlemek heyecan vericidir. Bu arada Leibniz'i de ziyaret edersek düşüncelerinin karmaşık bir felsefi sistemle sıkı bağlarını görmek ve incelemek eğlenceli bir araştırmadır. Çünkü matematiğe sağlam felsefi temeller arayan Leibniz'in görüşlerini, matematik kitaplarındaki kısa biyografik notların asık yüzlü ifadelerinde bulmak olanaksızdır. Pascal'a bakalım şimdi de. Pascal eskil bir

Bir başka örnek de fraktal geometridir. Bu noktada ilginç bir soru sorabiliriz: "Acaba, doğada rastlanan fraktal desenler, matematiksel yaklaşımlarla mı benzetilmektedir, yoksa zaten doğada olan matematiğin fraktal geometri aracılığıyla farkına mı varılmaktadır? Bu soru bir kaniya, ya da çeşitli kanılara işaret eder. Başka bir deyişle, bu bir "bilgikuramsal konuyu" gösterir. Diyebiliriz ki, bilginin yaratıldığı kültürel etkinliklerde yapılmış etkileşimlerin konusudur. Sorduğumuz sorunun ikinci kısmını ele alalım. Bugünün kültüründe çok yaygın bir kaniyi ifade etmektedir: "Matematik doğada vardır." Böylece, doğadaki matematiği keşfetmiş oluyoruz. Bu yaklaşıma göre doğanın mükemmel olarak kabul edilen işleyişi, matematik sayesinde olmaktadır. Dikkat edilirse, herhangi bir fraktal yapının resmini görenler bu fraktalın matematik aracılığıyla elde edilen bir desen olduğunu öğrendiği anda matematiğin doğada var olduğu kanaatine anında sahip olur. Ancak matematik olarak nasıl elde edildiğini hiç merak etmez, aklına bile gelmez. Bu durumda, matematiğe olan "inanç" ön plana çıkar. Matematiğin iktidarına biat etmek aşırı bir kolaylıkla gerçekleşmektedir. Elbette, ideolojik bir duruştur bu. Başka bir deyişle, kültürel bir değer taşır. İşaret edilen inanç, matematiğin kesinliğine olan güveni içerir. Buna karşılık, sorunun ilk bölümünde ifade edilen benzetimde fraktal yapı, insanın yarattığı bir geometrik şekildir. Oluşumu, karmaşık sayılardan oluşan bir denklemin yinelenen hesaplamalarına dayanır. Yinelenme doğanın birçok yerinde vardır. Denizin sürekli olarak kıyılara vurması yinelenen bir olaydır. Doğadaki değişimde benzer olayların tekrarına dayanan sayısız olguya rastlanır. O halde, denenen çok sayıda denklemin içinde doğadaki değişim ve desenlere benzeyenlerle uyum içinde olan sonuçlara varılabilir. Bu bir benzetimdir. Doğada matematiğin yer aldığını göstermez. Tersine, matematikle doğanın benzetilebileceğine ve anlaşılacağına işaret eder.

Bunun yanında, oransallık evrende

Neden matematik a priori olmalıdır ve neden empirik olandan boşanmalıdır iddiası hâkimdir? Bu, kültürel bir inanç mıdır, yoksa evrensel olanın kendisi midir? Hilbert'in metamatematiği, Euclides'in Elementler'inde yer alan gösterimlerin idealleştirilmesinden ibarettir. İdealleştirme, bir otoriteyi kurmak ve matematik iktidarını oluşturmak demektir.

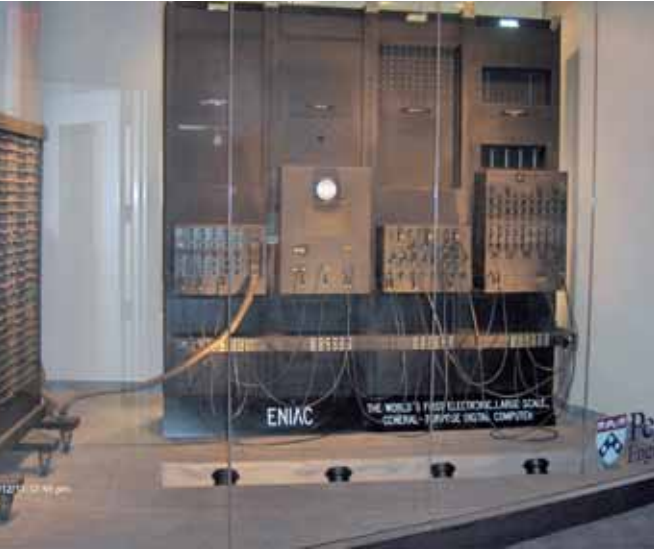
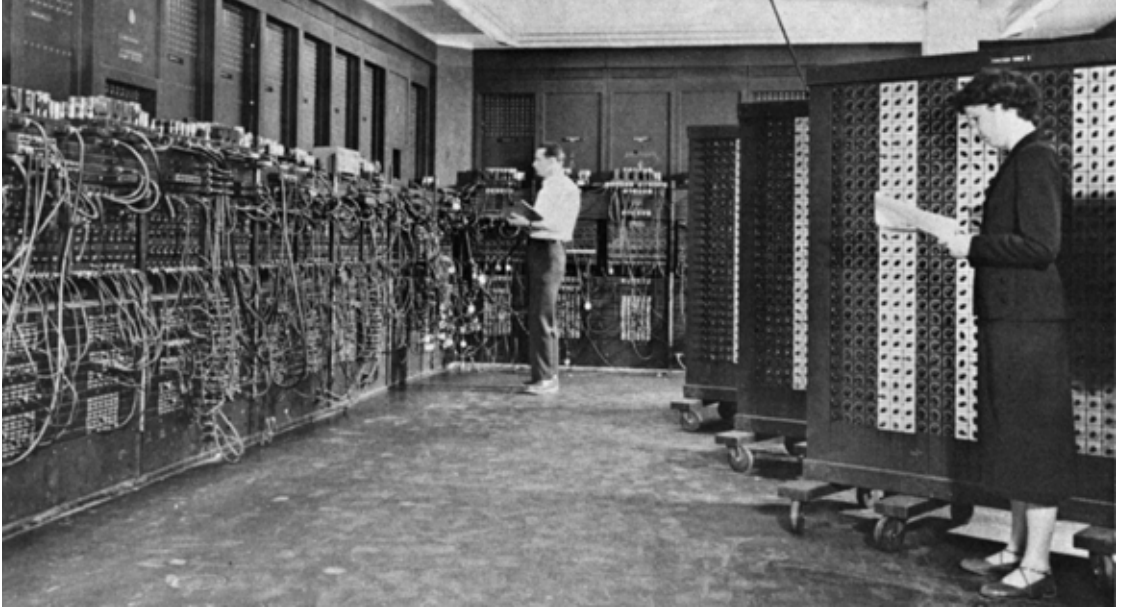


metaforu yeniden canlandırır. Bu metaforunda Tanrı, merkezi her yerde olan, ancak çevresinin hiçbir yerde bulunmadığı bir küreyle betimlenir. Pascal matematiğe duyduğu güveni bu metafor etrafında toplar.

Bilimkurgu yapıtlarda da matematiksel metaforlara sıkça rastlamaktayız. Örneğin, yaşamın örgüsü bir matrise benzetilirken, aynı zamanda değişmez bir düzen simgelenmektedir. Matris metaforunda iyi-kötü, güçlü-güçsüz gibi ikilemlerin durağan varlığında matematiğin desteğine başvurulmaktadır. Matris bir düzendir. Düzensizliğin üstesinden gelecek olan düzenli bir güç. Değişmeyen yalnızca düzen değil, aynı zamanda matematiğin kendisidir de. Matematik, yaşama damgasını vurmuş, gücünün vazgeçilmez ve ayrıcalıklı silahı olmuştur. Uzaydan gelecek başka canlılarla –elbette insansı canlılarla (antroposentrik paradigma)– ortak tek dilimiz matematik olacaktır. Çünkü matematik evrenseldir. Böylesi bir "inanç" çok yaygındır. Özellikle akademik çevrelerde böylesi bir tasavvura rastlamak çok olasıdır ve ilginç bir kültürel tercihtir.

Glen Beck
(geride) ve
Betty Snyder
(önde) ENIAC'yi
programlıyorlar.

Amerikan Ordu Arşivi



Pennsylvania
Üniversitesi'nde
ENIAC'nin
4 paneli ve
bunlarda birinin
3 fonksiyonlu
tablosu.

kültürel yapısını yansıtmak, hem bilimin özgürleşmesine hem de pedagojik süreçlere katkıda bulunacaktır.

MATEMATİKSEL OTORİTE

Çağımızı belirleyen toplumsal oluşum olarak sanayi kapitalizmi, matematiğin evrenselliğine ilişkin inancı önemli ölçüde etkilemektedir. Matematik, modern bilimin anahtar girdisidir. Bugünkü matematik, modern bilimle birlikte sanayi kapitalizminin koşulları içinde gelişti. Kârdaki büyük artış teknolojik yeniliklerden gelir ve bundan dolayı araştırmalar ticari üretime yarayacak biçimde tasarlanır. Buluş ve yenilikler böylece metalaşır. Uzmanlaşma, metalaşmış yeniliklerin üretim verimliliğini ar-

tırır. Buna bağlı olarak, anlaşılır bir gelişmeyle, bilim insanları uzmanlaşmaya yöneltilir. Sonuçta, otoriteye bel bağlanan bir kültür, bir paradigma ortaya çıkar.

Bu durumda, hakikatin standardı nedir? Eğer, bu hakikatin içinde yer aldığı yayın önemli bir kişi tarafından, saygıdeğer bir dergide yayınlanmışsa hakikat geçerlidir. Bu durumu bir olumsuzluk ya da olumluluk biçiminde algılamamakta yarar vardır. Burada işaret edilmek istenen şey, bilginin toplumsal yaşamın siyasi, ekonomik ve kültürel değerler ve dinamikler örgüsünde üretildiğidir. Dolayısıyla çıkar saiklerinden bağımsız olması ancak bir hayal olabilir. Fakat olay pek de hayal düzeyinde değildir aslında. Çünkü bu hayal içinde olmak bile bilim/bilgi süreçlerine tarafsız kalma iddiasıdır ki, bu da ideolojik bileşenin basamaklarındaki kültürel melodileri içerir. Yayınlarda olabilecek birtakım hatalar zaman zaman görmezlikten de gelinebilir. Buna biraz ilginç, biraz da acıklı bir örnek, 1938'de Einstein tarafından "Annals of Mathematics"te görelî zihin-beden problemi üzerine yayınlanan makalesindeki büyük ve görmezden gelinen matematiksel hatadır. Hüküm süren toplumsal koşullar, sistematik olarak hakikatle ilgili karar verme süreçlerinin otorite tarafından yapılmasını cesaretlendirir. Görecelik kuramı üstüne çalışan birkaç yüz kişi ve ko-

nuyla ilgili belirli bir fikri olan birkaç bin kişi dışında Einstein'ın hatasını yargılayacak insan yoktur. Görmezden gelinmesi oldukça kolaydır. Bu durum tesadüfi değildir. Metalaştırılmış yenilik ve buluşlar, bilim insanları tarafından araştırma süreçlerinde üretilir. Sistem, bilim insanlarının buluş ve yenilik üretmek üzere gerek duydukları araştırma kolaylıklarına yatırım yapar. Bu yatırımlar, yalnızca araç gereç düzeyinde değildir. Ona bağlı olarak bilim insanlarının yetiştirilmesi için okulların kurulması ve örgütlenmesi hüküm süren paradigmanın yeniden üretilmesi üzerine dayanır.

Sözü edilen paradigmada *pratik, ilkededen* daha önemlidir. Matematiksel ve bilimsel hakikat otorite aracılığıyla belirlenirken pratik, ilkededen daha fazla önemsenir. İlkelerin, pratikten yalıtılması bir söyleneceğinden ibarettir. Açık ki, aynı pratik ve toplumsal etmenler, yalnızca matematiğin iddialı ve metafizik "hakikatlerine" değil, aynı zamanda, bu hakikatlere karar veren ilkelere de sızabilir. Bu ilkelere de, yalnızca matematik otoritesi tarafından oluşturulabilir.

Hakikate otorite tarafından karar verilmesi son yüzyıl içinde formalist matematik felsefesinde yerini buldu. Formalist matematik felsefesi, matematiği *a priori* ve empirik ön-

cesi olarak görür ve sonuç olarak, otoritenin yalanlanabileceği empirik dünya gibi dışsal bir referans noktası ortadan kalkar. Bu felsefe tarafından belirtilen soyut ölçütlere göre, matematiksel bir ifade veya önerme ancak kuram ise geçerlidir. Bugünkü anlayışta bir kuram, bir kanıtın son tümcesidir. Kanıt ise, bir dizi önermeden oluşur. Her bir önerme, ya bir aksi-

toplumsal bileşenler cinsinden çözümlenmesini zorlaştırır. Bu güçlük, hem yapısal hem de ideolojiktir. Buradan doğan görüşler, matematiğin biçimsel, algoritmik ve hesaplama dayalı kesinlik içeren yapılarıyla bir yabancılaşma yaşar. Çünkü kültür; tarihsel, devingen ve informel veya sezgisel, ayrıca güne has özellikleriyle matematikten uzak gibi görünür.

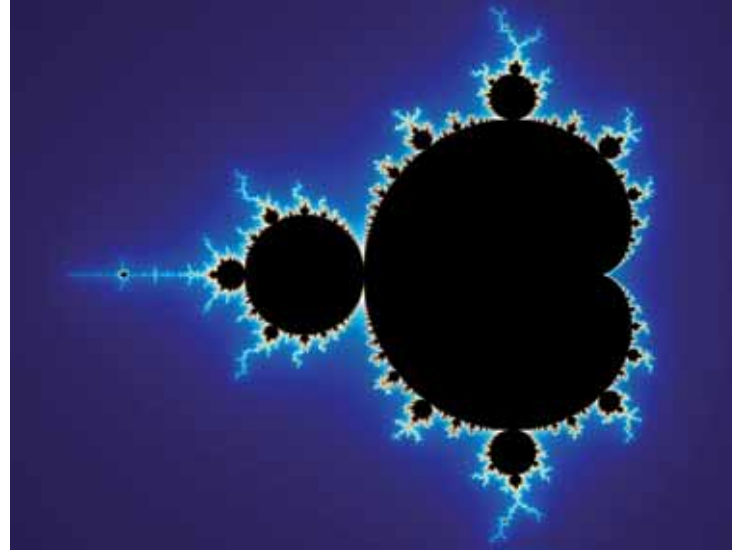
ise matematiksel pratiğin bileşenleri yer alır. Bunlar şöyle özetlenebilir: Bir dil, kabul edilmiş bir dizi önerme, kabul edilmiş bir dizi akıl yürütme, önemli olarak seçilmiş bir dizi soru ve bir dizi metamatematiksel görüş (kanıt ve tanımlar için bazı standartlar, matematiğin amacı ve yapısına ilişkin iddialar gibi). Bu diziler sabit ve değişmez değildir. Aksine, sürekli

Hersh: "Matematikte neyin doğru veya kabul edilebilir olduğu konusunda şaşırtıcı bir konsensus vardır. Ancak bunun kadar önemli olan aynı zamanda, neyin ilginç, önemli, derin ve zariş olduğudur. Doğruluğun tersine, bu ölçütler kişiden kişiye, özelden özele, yıllardan yıllara değişir..." Matematikle ilgili bilgikuramsal bileşenler yalnızca kanıtlara indirgenemez.

yomdur ya da önceki önermelerden akıl yürütme kurallarından birisiyle çıkarılan yeni bir önermedir. Şimdi birkaç soru sorabiliriz: Matematiksel geçerliliğine ait ölçütlerin geçerliliğini acaba ne garanti edebilir? Neden matematik *a priori* olmalıdır ve neden empirik olandan boşanmalıdır iddiası hâkimdir? Bu, kültürel bir inanç mıdır, yoksa evrensel olanın kendisi midir? Matematiğin yakın tarihine bakıldığı zaman yukarıda kanıtlarla ilgili verilen betimlemenin Hilbert'in metamatematiğinden kaynaklandığı görülebilir. Bu metamatematik, Euclides'in *Elementler*'inde yer alan gösterimlerin idealleştirilmesinden ibarettir. İdealleştirme, bir otoriteyi kurmak ve matematik iktidarını oluşturmak demektir.

MATEMATİKTEKİ KONSENSUS, TUTARLILIK VE KÜLTÜR

Bilimsel bir araştırma alanı olarak matematiğin, kaynağını teşkil eden gündelik yaşamdan ve toplumsal-kültürel temellerinden bağlantısız kabul edilebilmesi, ilginç özelliklerinden birisidir. Matematiğin dışında kendisini zamandan, değerlerden ve kültürden bu denli bağımsız gören ender alan vardır. Matematiğin diğer alanlara göre kendisini ayrıcalıklı kılan biçimselliği ve soyutlanabilirliğidir. Bu özellikler onun, kültürel veya



Mandelbrot Set'i bilinen bir fractal örneğidir.

Böylece, matematik ve kültür birbirinden kopuk ve uzlaşmaz olarak algılanır.

Bugünün paradigması içinde birey, matematiği değişmez düşünceler, nosyonlar ve kuramlardan oluşan bir toplam biçiminde kabul eder. Böylece, kültürel olarak evrilen bir ürünle matematiksel bir ürün birbirinden yalıtılmış olarak düşünülür. Matematikle kendi kültürel kökleri arasındaki kopukluk, matematiksel kavram ve kuramların yüksek derecedeki tutarlılığı ve matematikçiler arasındaki geniş konsensus tarafından desteklenir. Bu durum madalyonun yalnızca bir yüzüdür. Diğer yüzünde

bir evrim içindedir. Değişimin ve devingenliğin ana kavramı olan evrimsel süreçte matematik, tüm bilgiler gibi toplumsal olarak kurulmuş bir kurumsallık içerir. Bir bilgi olarak paylaşıldığı için iletişimi sağlayan bir dile sahiptir. Bu dil yalnızca teknik amaçları sağlayan bir iletişim aracı olamaz. Bunun yanında matematiksel dil, içinde kurulduğu kültürel ve toplumsal değerlerden, bilginin bu değerlerin yükseldiği toplumsal oluşumların içindeki işlevlerinden etkilenerek bir paradigma içinde var olur.

Matematiğin kültürel etkilerin dışında olduğunu savunan bakış açılarının

temel dayanakları şöyledir: Ayrı ve kısmen çelişkili kuramlara ayrışabilen alanların tersine matematik hâlâ birleşik bir bütündür. Buna göre, matematiksel kuramlar tutarlılık arz eder. Muazzam uzmanlaşmaya bakılırsa bu tutarlılık hiçbir şekilde doğal değildir. Matematik kolektif bir üründür, fakat merkezi bir eşgüdüm içinde değildir. Bireysel olarak elde edilmiş sonuçların birbirleriyle uyum içinde olduklarını garanti edecek bir örnek yoktur. Fakat matematikçiler görelî bir yalıtılmışlık içinde olmalarına ve kendilerini belirli bir çalışma

ların hangi koşullar altında oluştuğu, kuramların gelişimi ve araştırma sorunlarına gösterilen ilginin ölçütleri kapsam dışı kalmaktadır. Matematiksel kavramlar nasıl bulunmuştur? Kavramların oluştuğu sürece neler etki eder? Toplum, bir problemin uygunca matematikleştirildiğine nasıl karar verir? Matematiksel soru ve kuramların uygunluğuna kim karar verir? Görüldüğü gibi, matematiğin içeriği kuramların kanıtlarından çok daha fazla bir şeydir. Reuben Hersh'in dediği gibi: "Matematikte neyin doğru veya kabul edilebilir olduğu konu-

alan evren modeli zıt anlayışlardır. Bir kuramdan diğerine geçerken düşünce tarzlarında çok önemli değişimler olur. Yeni bir paradigma, bir öncekini dışlar. Dışlanan paradigma bir süre yaşamına devam etmesine rağmen, bilim anlayışında kavramsal bir dönüşüm gerçekleşir. Kavramsal dönüşümlerin yer aldığı toplumsal ilişkiler ve bilim topluluğu gelenekleri içinde bir değişim süreci yaşanır. Matematikte değişim ise, matematiksel bir pratikten diğerine bir dönüşümü içerir. Karşıt örnekleri bulunduğu zaman bir kuramı

Değişimin ve devingenliğin ana kavramı olan evrimsel süreçte matematik, tüm bilgiler gibi toplumsal olarak kurulmuş bir kurumsallık içerir. Bir bilgi olarak paylaşıldığı için iletişimi sağlayan bir dile sahiptir. Bundan başka matematiksel dil, içinde kurulduğu kültürel ve toplumsal değerlerden, bilginin bu değerlerin yükseldiği toplumsal oluşumların içindeki işlevlerinden etkilenerek bir paradigma içinde var olur.

alanıyla kısıtlamalarına rağmen, birbirlerinden bağımsız olarak geliştirilmiş alanlar arasındaki bağlantılar defalarca keşfedilmiştir. Örneğin, Newton ve Leibniz birbirlerinden habersizce "calculus"u geliştirmişlerdi. Çağdaş matematik öyle özelliklere sahiptir ki, sosyolojik bir çözümleme için zor etkinlik alanı bırakır. Matematik, tutarlılığı ve tartışmalı akılcılığıyla tekindir. Böylece matematiğin "özel bir epistemik konumu" vardır.

Bu yaklaşıma bakılırsa, matematik diğer bilim dallarına göre insan etkisine ya kısmen ya da tamamen bağımsızdır. İnsan etkisine yalnızca matematiğin tarihsel gelişiminde rastlanabilir. Bu tarihsel gelişime de, insanların formel kanıtları gerçekleştirdiği uzun süreçleri kapsar. Matematikçiler sadece, kuramları ve kanıtlarını keşfettikleri yolda yaratıcıdırlar.

Bu bakış açısı kısıtlıdır ve kısır. Çünkü, matematiğin can alıcı birçok alanı ihmal edilir. Matematiksel olmayan problemlerin matematiğe dönüştürülmesi olan matematikleştirme süreci, matematiksel kavram-

sunda şaşırtıcı bir konsensus vardır. Ancak bunun kadar önemli olan aynı zamanda, neyin ilginç, önemli, derin ve zarif olduğudur. Doğruluğun tersine, bu ölçütler kişiden kişiye, özelden özele, yıllardan yıllara değişir. Bunlar artık, aynen sanat ve müzikteki estetik yargılarda olduğu gibi nesnel değildir." Matematikle ilgili bilgikuramsal bileşenler yalnızca kanıtlara indirgenemez.

KONSENSUS VE TUTARLILIK, KÜLTÜREL BÜYÜKLÜKLERDİR

Konsensun ve tutarlılık olgusunda daha açıklayıcı olmak için bilim ve matematik arasındaki evrimsel farklara kısaca göz atmakta yarar vardır. Bilimsel evrim ya da gelişme, bir kuramdan diğerine geçerken belirgin uçurumları içerir. Örneğin, Stahl'ın filojiston kuramı ile Lavoisier'nin oksijen kuramı arasında yakından uzaktan bir bağlantı yoktur. Newton mekaniğiyle kuantum mekaniğinin birbirine uygulanamayan kuramsal yapıları vardır. Dünyayı merkez alan yaklaşımla, güneşi merkez

reddetmek yerine matematik, kuramı yeniden geçerli kılacak şekilde ilgili kavramsal düşünceleri kısıtlar. Lakatos'un dediği gibi: "Böylece, bilim ortamında bir kuram bir başka kuramın yerine geçer. Matematik ortamında ise, dil ve soru farklılıkları öyle bir şekilde ayarlanır ki, daha önce 'rakip' olanlar bir arada var olabilir. Matematiksel değişim, bilimsel değişimde olmadığı biçimde birikimseldir. Çünkü matematikte özel bir tür, pratikler arası dönüşüm vardır."

Denebilir ki, konsensus ve tutarlılık üretme süreçleri matematiğe özgüdür. Böylece matematik, belirtik süresizliklerden kaçınmış olur. Tutarlılıklara karşı gelebilmek için matematiksel pratiklerin garip bileşenlerinin gözden geçirilmesi gereğine rağmen, matematiksel pratiklerin bütünüyle terk edilmesi enderdir. Matematikte tutarlılık oluşur, çünkü matematikçiler, tutarsızlıkların ortaya çıkmasıyla birlikte onları dengelemek amacıyla acilen çözüm arayışlarına girerler. Böylece, matematik insan türünün yarattığı ilginç, ilginç

olduğu kadar karmaşık, karmaşık olduğu kadar mükemmel, mükemmel olduğu kadar yanılabilir, yanılabilir olduğu kadar düzeltilebilir, düzeltilebilir olduğu kadar da evrimi sonlanmayan harika kültürel bir eserdir. Kültürel temeli nedeniyle matematikte mutlak olan hiçbir şey yoktur, her şey görelidir.

ŞİMDİLİK BİTİRİRKEN

Matematik temelde toplumsal bir yapılanmadır. Kültürel bir üründür ve bilginin tüm dallarında olduğu gibi yanılmaya açıktır. Burada iki önemli çıkış noktası vardır. Birincisi, matematiğin kaynakları toplumsal ve kültürelidir. İkincisi, matematiksel bilginin doğrulanması onun yarı-empirik temelinde yatar. Bu, matematiğin felsefesinde mutlakçı akımlara eleştirel yaklaşan yeni sayılabilecek bir eğilimdir. Matematiği salt bir araştırma alanı olarak görmez. Matematik, toplumsal bir değerler sistemi içinde yer alır. Dolayısıyla, matematiğin öğrenildiği kurumların yapısı da önemle öne çıkar. Yukarıda da işaret edildiği gibi, matematik öğretimi ve öğrenimini yaşayan herkesin matematikle ilgili bir düşünce ve yorumu vardır. Bu da, bilgiyi sorunsallaştırma olayıdır. Farkında olarak ya da olmayarak bilgikuramsal bir çözümlemeyi dile getirmektedir. Farkında olmadan söylenenler değersiz değildir. Çünkü söylenenler toplumda matematikle ilgili var olan anlayışın, kültürel alışkanlıkların ve bakış açılarının ifadesidir.

Bilgi edilgin bir süreçte edinilmez. Tüm bilgiler etkin ve devingen bir süreçte bilişi gerçekleştiren özne tarafından yapılandırılır. Biliş, bilgi açısından yararlanır. Bilgi ağı ise

toplumsal olanın bütünüdür. Bilişsel ürünler; değer yargıları, görenekler, çıkar çelişkilerindeki kültürel savunmalar gibi tüm toplumsal göstergeleri içine alan bir sistemde yaratılır. Bilişin işlevi, gerçekliğin ontolojik keşfini gerçekleştirmek değildir. Aksine, uyumsaldır ve deneysel dünyanın örgütlenmesini sağlar. Matematik ise, bu dilin içinden çıkan biçimin ve yapının kuramıdır. Matematik kendine özgü bir dil olarak, anlamı oluşturmak için metafor ve metonimi oyunlarını kullanır. Matematiksel okumalarda çeşitli konnotasyonları yakalamak ayrı bir hazdır. Denotatif bir görüntünün altında gülümseyen konnotatif okumalar matematiksel anlamı renklendiren bir tiyatro sahnesi gibidir. Matematiksel kavramlar sürekli olarak toplumsal ve kültürel bir alışveriş içindedir.

Matematiksel kavramlar, fiziksel dünyanın dolaysız deneyimlerinden soyutlamayla, daha önce oluşagelen kavramların genelleştirilmesiyle, söylem boyunca başkalarıyla anlamlar üzerine yapılan tartışmalarla ve buna benzer ortamların etkileriyle türetilir. Böylece, matematik öyle bir bilgi dalı ki, dil ağının aracılığıyla diğer bilgi dallarıyla kaçınılmaz bir bağlantıya sahiptir. Dil, toplumsal durumlar ve fiziksel gerçeklikle ilgili kuramların oluşumuna olanak sağlar. Diğer kişilerle ve fiziksel dünyayla olan etkileşimler bu kuramların arındırılmasında önemli bir rol oynar. Böylece sürekli bir evrim içinde daha uyumluya yol alınır. Matematik bir taklit sürecidir. İnsan türünün tasarlama ve benzetme yeteneklerinin bir ürünü olan model kurabilme sürecidir bu. Bu bakımdan, matematiğe atfedilen "akıl dışı etkinlik" özelliği bir mucize değildir. Etkinlik,

empirik ve dilsel kaynaklardan ve matematiksel işlevlerden kaynaklanan kültürel bir üründür. Matematiğin sahip olduğu ve hep öne çıkan bileşenlerden kesinlik ve nesnellik devingen özelliklerdir. Bu özellikler, matematiğin doğal dile dayanmasına ve matematiksel simgeselliğin yazılı dilin arındırılmış ve geliştirilmiş biçimine sahip olmasından kaynaklanır. Matematiksel hakikatler örtük toplumsal uzlaşımınla tanımlanır. Bu uzlaşımın paylaşılan davranış örgülerini içerir. Bu içerikte, kabul edilmiş matematiksel kavramlar, kavramlar arasındaki ilişkiler ve eski hakikatlerden yenilerini türetecek yöntemler vardır. Matematiksel kesinlik mutlak değildir, aksine toplumsal olarak "yaşam biçimlerimizde" yerleşik ve kabul görmüş söylem kurallarına dayanır.

"Matematik her yerdedir" önermesi toplumda yaygın bir "inanç"tır. Matematiğe öyle bir özellik verildiğinde ise, ona özel bir saygının ve kaçınılmaz olarak bir kaygının/korkunun açığa çıkacağı açıktır. Her yerde olan ve her şeye muktedir bir olgu karşısında bireyin kendisini "eksikli" hissetmesi anlaşılabilir. Ayrıca, "matematik en kolay öğrenilecek bir şeydir" önermesi birçok matematikçi tarafından dile getirilir. Bu durum, çocukları cesaretlendirme düşüncesini taşırken, matematikçinin kendini tatmin etmesinden öteye geçmez. Matematik karşısında zorluk çeken birey, bu önermeyle "eksiklenmeye" devam eder. Yaşadığımız bu tipik durum bile, matematiğin ne kadar derin kültürel köklere sahip olduğunu çok güzel göstermektedir.

BENO KURYEL
ege üniversitesi,
mühendislik fakültesi

KAYNAKLAR

- [1] Thom, R., "Modern mathematics: does it exist?" in Howson A. G. Ed., *Developments in Mathematical Education*, Cambridge: Cambridge University Press, 1973, s.194-209.
- [2] Hersh, R., "Some Proposals for Reviving the Philosophy of Mathematics", *Advances in Mathematics*, 1979, c. 31, s. 31-50.
- [3] Thompson, A. G., "The Relationship Between Teachers Conceptions of Mathematics and Mathematics Teaching to Instructional Practice", *Educational Studies in Mathematics*, 1984, c. 15, s. 105-127.

- [4] Lakoff G., Nunez R., "Where Mathematics Comes From", Basic Books, 2000.
- [5] Lakatos, I., "Proofs and Refutations", Cambridge University Press, 1976.
- [6] Davis, P. J. and Hersh, R., "The Mathematical Experience", London, Penguin, 1980.
- [7] Hersh, R., "Mathematics has a Front and a Back", *Sixth International Congress of Mathematics Education*, Budapest, July 27-August 4, 1988.
- [8] Tymoczko, T. Ed., "New Directions in the Philosophy of Mathematics", Boston: Birkhauser, 1986.
- [9] Skovsmose, O., "The dialogical nature of reflective knowledge.", In S. Restivo, J-P Van Bendegem & R. Fischer (Eds.), *Math Worlds:*

- Philosophical and social studies of mathematics and mathematics education*, 162-181., 1993, New York: State University of New York Press.
- [10] Rotman, B. (1993). "The ghost in Turing's machine. Taking god out of mathematics and putting the body back in: An essay in corporeal semiotics". Stanford: Stanford University Press.
- [11] Hersh, R., "Fresh Breezes in the Philosophy of Mathematics", *American Mathematical Monthly*, August – September, 590, 1995.
- [12] Raju, C. K., "Mathematics and Culture", *J. of Philosophy of Mathematics Education*, 11, 1999.