

MATEMATİK VE ÖĞRETİMİ ÜZERİNE

Yrd.Doç.Dr.Zekeriya GÜNEY

Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Öğretim Üyesi

ÖZET

İnsanlığın refah ve mutluluğu için var olan tüm bilimlere, istedikleri kadar destek verebilme yetkinliğinin yanında, insanın, "akıl yürütme" denilen en karakteristik özelliğini geliştirmek, yani onu daha bir insan yapabilmek becerisine de sahip olduğuna, şimdiye kadar hiçbir bilim adamının karşı çıkmadığı matematik olgusu, herhalde bu nedenle, Dünya okullarında binlerce yıldır vazgeçilemez bir eğitim aracı olarak kullanılmaktadır. Matematik öğretiminde başta gelen gereklilik, matematik öğretmenlerinin bunu anlamaları ve böylece de işlerinde daha bir istekli olmalarıdır.

SUMMARY

Mathematics; whose capasitance of supplying as much as required support to all branches of science, which are all for the comfort and happiness of humans and whose efficiency of improving people's humanity by means of improving their most characteristic peculiarity which is called "trial" is opposed by no scientists; is possibly for thes reason used as on inevitable instrument of education for thousands of years. The prior necessity in education of mathematics is the understanding of this by mathematics teachers and their longing in their coreer with this.

MATEMATİĞİN YETKİNLİĞİ

"x denilen bir araç vardır, öyle ki, herhangi bir konuda doğru yargıya varabilmek ancak ve ancak x kullanılarak başarılabilir." Bu açık önermeye $P(x)$ diyelim ve en genel anlamıyla matematiği " $P(x) = \text{Doğru}$ " veya kısaca $P(x) = 1$ denkleminin, insan'ın kullandığı araçlar kümesinde, bir ve yalnız bir olan çözümü olarak tanımlıyalım. Yani

Matematik = x

olsun. Bu tanıma göre "Bir yargıç bir zanlı hakkında doğru yargıya varmışsa matematik mi kullanmıştır?" veya "Bir jüri bir müzik yarışmasında en güzel melodiyi seçmemişse, bu, matematiği kullanmadığı için midir?" gibi soruların cevabı "evet" olmak gerekir. Bunu açıklayabilmek için "doğru yargı" veya kısaca "doğru" kavramlarını ortaya koymalıyız. Önce, "mutlak doğru"nun, insanoğlunca, bilinemeyeceğini ve herşeyin göreceli olduğunu kaydedelim. sözgelimi, herhangi bir gerçel sayı için, "büyük sayı" veya "küçük

sayı" diyebilmek, başka en az bir sayı daha verilmesi halinde mümkün olabileceği gibi, bir şeyin doğru (veya yanlış) olduğuna hükmedebilmek için de belli bazı kıstaslarımız, dayanaklarımız olmalıdır. Bu dayanakların güvenilirliği başka bir sorundur ve bu sorunlar hiçbir zaman tam olarak çözülemez. O halde doğru kabul etmek (veya güvenmek) zorunda olduğumuz bir şeyler olmalıdır. Bunlar, herkeze besbelli doğru kabul edilen keyfiyetler, hiçbir kimsenin aksini düşünmeyeceği (veya ispatlayamayacağı) kabuller, ve iyi yapılmış tanımlardır. İşte bunlardan hareketle, tümevarım, benzetme vs. gibi herhangi bir akıl yürütme yöntemiyle ulaştığımız ve hiçbir zaman göreceli olmaktan kurtulamıyacak olan sonuçlara "doğru" deriz. Yargıcın işi zordur! Onun karara varırken dayandıkları: Kanunlar, şahitler ve olayla ilgili tüm koşullardır. Kanunların mükemmel olduğunu, şahitlerin doğru söylediklerini, tüm koşulların gözönüne alınabildiğini ve bütün bunlardan hatasız bir muhakemeye sonuca ulaşıldığını farzederseniz ancak o zaman insan insanı, matematiği kullanarak yargılamış olur. bu olmuş mudur ki? Müzik jürisinin işi daha da zordur. Onlar en azından iyi melodiden ne anlaşıldığını çok iyi belirlemiş olmalıdır. Müziğin yanında ayrıca tüm matematik programlarını, çok iyi tahsil etmiş olsalar bile, yukarıda tanımladığımız aracı kullanabilmeyi onlardan bekleyebilir miydik?

Tanımdan ve açıklamalardan anlaşılacağı gibi, matematik, çözülecek bir problem ya da ulaşılabilecek bir doğru ile ilgili önceden bilinen ya da kabul edilen tüm doğruları ortaya koyar ve bunları kendine özgü işlemlerle mantık süzgecinden geçirerek doğru yargılara ulaşır. Bu iş en açık şekilde alışılmış anlamıyla matematik başlığı altında toplanan disiplinler içinde ve bir yığın kabul edilmiş soyut sembol, kural, tanım, işlem, aksiyom vs. kullanılarak yapılabilmektedir. Matematiksel kesinlik kavramı buradan gelmektedir. Diğer bilimlerde problemlerini bu anlamdaki matematik diliyle ifade edebildikleri ve çözebildikleri oranda kesin ve güvenilir olur. Bu nedenle başta fizik olmak üzere tüm bilimlerde kendileriyle ilgili olayların matematiksel modellerini ortaya koyabilmek gayreti içindedir. Bu yapılabildiğinde, "Neptün" kağıt üzerinde keşfedilir, Dünya'dan bakıldığında Ayın güneşi ne zaman kapatacağı saniyesi saniyesine önceden bilinir. insan, tabiatı gereği, gerçeği bulmaya çabalarırken, bilinçli veya içgüdüsel, sürekli olarak matematiği öğrenme tamayülündedir, ihtiyacındadır. Fakat bu pürdikkat düşünmek ve yaratıcı olmayı gerektirir ki, işin bazılarına hammallıktan zor gelen tarafı budur. Okullarda binlerce yıldır matematik adı altında okutulan disiplinlerin ana amacı insanın bu gereksinimi karşılamak içindir. Bu bir ölçüde resimle, müzikle hatta sporla edebiyatla, satrançla ve başka birçok yolla da sağlanabilir. Dünyada en mükemmel düşünen insanların, (bir yığın seçkin sanatçı, edebiyatçı ve diğerlerini görmemezlikten gelerek), yalnızca, salt matematik tahsili yapanlardan çıktığını kim iddia edebilir? Fakat, eğer herşeyin bir "antrenmanı" varsa, doğru düşünemeyi öğrenebilmenin en iyi antrenmanının da onun doğrudan doğruya ve eksiksiz yapıldığı matematik disiplinlerini talim etmekten başka bir şeyin olmayacağını kabul etmek gerekir. Yeter ki iyi antrenörler elinde olunsun.

Özel Öğretim Sorunu

Matematikçiler, matematiğin en uygun nasıl öğretilmek gerektiği konusunda genel olarak esaslı bir eğitim görmezler. bu konuda sözün çoğu, eğitimcileri matematik üzerine olmadığı halde, eğitimciler tarafından söylenir ve doğal olarak genel öğretim yöntemleri çerçevesini pek aşmaz. Özel öğretim konusunda direkt ihtisaslaşma hemen yok gibidir. Matematik öğretmeni olacaklar da gerçekte hiçbir zaman kesin formları ortaya koyulamamış pedagojik bilgilerle ve hocalarından kapabildikleriyle yola çıkarlar. Öğrenimleri boyunca matematik derslerinin müfredat programlarındaki konuları az çok öğrenmişlerdir. Fakat ne yazık ki matematiğin bizzat kendisinin ne olduğunu ve en uygun nasıl öğretilmek gerektiğini tam olarak anlayabilmek için, idealist olduklarını farzetsek bile, mesleklerini yıllarca icra etmeleri gerekecektir. Herhalde matematik, en az iki bin yıldan beri değişik bir iş alanı oluşturduğu için okullarda okutulmuyor. Matematik

öğretmenleri eğer onun insanlık üzerinde oynadığı muazzam rolü idrak edemeyip de, orasını burasını kurcalıyarak ellerine geçirdikleri insanı sadece sıkıcı parçalarını, "işte bu budur, bu da şudur" diyerek vermeye kalkarlarsa, öğrenciler, hayatta hiçbirinden bir kez olsun yararlanamayacakları bu ağır şeyleri niçin üzerlerinde taşımak istesinler?

Eğitmciler "en etkili öğrenme, yaparak yaşayarak olur" derler. Gerçekten hatta bazan da bu öğrenmenin vazgeçilmez koşuludur. yüzen bir insanı yıllarca seyretmekle veya hakkında ciltler dolusu kitap okumakla yüzme öğrenilebilir mi? Şüphesiz ki matematiği öğretebilme yetisi de öğrenciyken değil en güzel öğretmenlik yaptıkça kazanılır. Yeter ki kazanılmak istensin. Okuldayken asıl olan matematiği iyi öğrenmektir. Bu açıdan bakıldığında öğretmen okullarında eğitimciler tarafından verilen genel öğretmenlik formasyonunun asıl önemi taşıdığı ve özel öğretimi konusunda mevcut sistemden vazgeçmenin kaçınılmaz olmadığı görülmektedir.

Bilgi ve Müfredat Sorunu

Şüphesiz ki bilmek öğretebilmenin başta gelen koşuludur. Ancak matematiği kim mükemmel bilebilir. "200 yıl önce bir insan belki yaşamı boyunca insanlığın ortaya koyduğu tüm matematik bilgilerini edinebilirdi?" İbn-i Sina (980-1037) 18 yaşında zamanının tüm bilimlerini öğrenmiş. [1] Bugün bunlar imkânsızdır. Geçen yıl sadece belirli bir denklem türü için yazılmış eserlerini kataloğuna (Mathematical review) baktığımda binlerce isim görerek ürkmüştüm. Neyse ki günümüzde istenilen bilgiler modern kütüphaneler ve bilgisayarlarla donatılmış bilgi bankalarından edinilebilmektedir [2]. Şimdi bir şeyin nereye ve nasıl başvurarak bilinebileceğini bilmek onu bizzat bilmekle aynı değerde sayılıyor. Problem her alanda olduğu gibi matematik öğretimi için de neyi bilmek veya neyi öğretmek gerektiğini bulabilmektedir. Bu ise "pek yüksek bir bilgin olmayı" gerektirir ve müfredat yapımcıları böyle olmalıdırlar. Bu bir ekip işidir. Böyle bir ekibin Dünya okullarına modern matematik denilen yeni anlayışı getirmesiyle, matematik asıl güzel çehresine kavuştu. Yurdumuzda da, Uluslararası Kalkınma ve İşbirliği Örgütü'nün (OECD) desteği ve Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) ile Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) işbirliğiyle kurulan "Fen Öğretimini Geliştirme Komisyonunun", Orta dereceli okullarımıza Fen ve matematik programlarını, insanı düşünmeye, yeni fikirlere ve buluşlara teşvik eden bir içerikle donatmak için 1959'lardan bu yana sürdürdüğü çalışmaları şükran ve övgü ile anmak gerekir. Sayıları gün be gün artan süper gençlerimizi belki bu programlara borçluyuzdur. Sorunların çözümü idealist bilgelere, bilim adamlarına düşüyor. Nüfusun, Kirliliğin ve tüm olumsuzlukların üstel hızla arttığı dünyamızda keşke onlar da aynı hızla çoğalabilseydi.

Öğretmenlik Formasyonu

Şimdi mümkün olan en iyi müfredatın yapıldığını ve matematik öğretmenlerinin, en az öğretmekle yükümlü olduklarını öğretebilecek kadar bilgi edinebildiklerini, böylece de öğretebilmenin başta gelen gereğinin yerine geldiğini varsayalım. İş öğretmeye gelince, karşımıza halkalarını asla tamamlıyamıyacağımız bir öteki gereklilikler zinciri çıkacaktır. Öğretmenler bir insanda olabilecek tüm olumluluklara sahip ve asla olumsuz yönü bulunmayan kişiler olsa ne iyi olurdu. Herhalde bu da insanlara mahsus değildir. Fakat "Milletleri kurtaranlar yalnız ve ancak muallimler" olacaksa, matematik öğretmenleri de diğerleri gibi, olabildiğince çalışkan, dürüst, becerikli, idealist, cesur, fedakâr, kanaatkar, sabırlı, dayanıklı, sağlıklı, temiz, müşfik, anlayışlı, mütevazı, adil, inançlı, izanlı, kibar, sosyal, aydın, mütefekkir, milliyetçi, inkılapçı, halkçı ve daha neler neler olmalıdırlar. "Peygamber mesleği" diye boşuna denmemiş. Bilmiyorum tembelle, cahil... biri milletleri kurtaranlar arasına girebilir mi?

Mükemmelden vazgeçelim ama matematik öğretmenlerine gereken pedagojik formasyonun olabildiğince kazandırılması şarttır. Bu işe kabiliyetli gençlerin öğretmen okullarından seçilerek yetiştirildiği eski Yüksek Öğretmen Okulları bu amaca hizmette son derece etkili olmuş ve çok seçkin öğretmen ve bilim adamları yetiştirilmiştir. [4] Bu sistemden vazgeçmek belki hata idi, belki makul gerekçelere dayanıyordu, bilemiyorum. Fakat bugün en kabiliyetli gençlerin olması gereken yerde, eğitim fakültelerinde değil, tıp ve mühendislik fakültelerinde olduklarını kabul etmek zorundayız. Buna karşın bizi rahatlatan bir gözlemimiz şudur ki, eğitim fakültelerinde okuyan öğrencilerimizin çoğu bu işi kendi inisiyatifleriyle seçmiş, benimsemiş, idealist kişiler olup, oldukça yüksek puanlar alarak girdikleri fakültelerinin hakkını öğrenimleri boyunca kendilerini bilgi ve pedagojik formasyonla olabildiğince donatarak vermektedirler. Ayrıca heryıl çok iyi yetişmiş, iyi öğretmenliğin yanında bilim adamı da olmaya yatkın süper öğrenciler de mezun ediyoruz. Yazık ki bunlardan çok azı ihtisas yapma imkan bulabiliyor. Böylece bütçeden 3-5 kısıntı yapmak pahasına, paha biçilmez cevherler atıl bırakılıyor. Oysa bunlar geleceğin eğitim fakültelerine hoca yetiştirmek için mezun olur olmaz, ya da belki birkaç yıl öğretmenlik tecrübesinden sonra mutlaka lisans üstü eğitim yaptırarak enstitülerde istihdam edilmelidirler.

Beyni Çalıştırmak

"Matematik öğretimi sizce nasıl yapılmalı" diye, matematiğe çok yatkın bir lise öğrencisine sordum. Verdiği cevap aşağı yukarı şu merkezdeydi. "Diğer ülkelerde nasıl bilmiyorum ama, bizde, özellikle liselerde, herbiri ayrı zekâ düzeyinde olan öğrencilere aynı bilgiler aynı anda verilmeye çalışılıyor. Böyle olunca da, bazıları kolayca öğrenebildiği gibi fazlasını bile arıyor, bazıları zorlanarak öğreniyor, bazıları da hiç öğrenemiyor. Bu sonuçların gözünde matematik, akıllarının bir türlü ermediği ve nefret ettikleri bir ders haline geliyor. Oysa bir problemi, çözümlenmiş ya da yeni bir şey öğrenmenin, hiçbir maddi şeyle elde edilemeyecek bambaşka bir mutluluğu vardır. Bu insanlar bu mutluluğu tadamadıkları gibi üstelik bir kabusun içine de giriyorlar. Kendi kapasitelerindeki, problemlerle karşı karşıya kalıp, onları çözdüklerinde, bazıları "bunu çözemeyecek ne var ki?" diye hafife almadıkları sürece, matematikten zevk alacaklar, ilgileri artacak ve daha zor konuları öğrenebilmeye hazır olacaklardır. O halde herşeyden önce dozu öğrenci seviyesine göre ayarlamalıdır." Ona (biraz da şaka olarak)" "Fakat insanları geri zekalılar, ileri zekalılar diye ayıramazsınız." dedim. "Herkesin bir beyni var. Belki biz onu çalıştırmasını beceremiyoruz. Uzmanların dediğine göre beynimizin çok azını, ancak bilmem kaçta kaçını çalıştırabiliyormuşuz [5]. Eğer tam kapasiteyle kullanabilişeymişiz kainatta sır diye bir şey kalmazmış. Tam kapasiteden vazgeçtik ama daha çok randıman için, hiç olmazsa bahsettiğiniz o mutluluğu tadabilmek için beynimizi çalışmaya zorlamamız gerekmez mi? Zor bir problemi, sizin beyinlerinizin aynı kapasitede olduğunu düşündüğünüz iki öğrenciye sorduğumuzu ve ertesi güne kadar bunu ikisinin de çözemediğini düşünelim. Fakat biri bütün gün problemi çözmeye çalışmış, diğeri de akşama kadar (satranç oynasa neyse ama) şans oyunları oynamış olsun. Şimdi ikisini de karşımıza alıp çözümü anlattığımızda hangisi daha kolay anlar? Elbette ki problem üzerinde kafa yoran... Birçok kişi vardır ki, sizin zeki dediğiniz türden, tembellikleri yüzünden kafa yormadıkları için en basit problemleri bile çözemezler. bir de ilgi alanı var. Matematiği beceremeyen biri başka bir alanda çok başarılı olabiliyor. Esas sorun düşünmeyi öğretebilmektedir. Bazı psikologlar zekayı, doğuştan değil de öğrenilerek elde edilen düşünme sanatı olarak tanımlarlar. [6] Paskal'ın babası [7] "oğlumun bilgisini değil zekasını iletmemeye çalıştım" diyor. ilham diye bir şey saçmadır. "Fikirler bize kendiliğinden gelmez". Öğrenmenin, başarmanın, keşfetmenin yolları, dikkat, ilgi, beyin jimnastiği ve sonunda düşünmeyi öğrenmektir. Zihnimizi tüm gayretimizle çözmemiz gereken problem üzerinde toplayabildiğimiz oranda başarılı oluruz. Einstein okul yıllarında tarih, coğrafya gibi derslerden herhalde kafası çalışmadığından değil

Onlara ilgi duyduğumuzdan başkasız olmuyoruz [9]. O ilgi duyduğu zaman on büyük işin evge imkanı. Zaten, ampul için "hayret, sanki yoktan var etmek gibi birşey bunu nasıl becerdin" diye soran bir zata "bunu başarmak için ne kadar çok düşündüğümü ne kadar çok çalıştığımı bilseydiniz hiç hayret etmezsiniz" demiş.

Bir bilge "insanı değerli yapan bir gerçeği elde etmiş olması değildir. O gerçeğe varmak için olanca gücünü, çabasını harcamış olmasıdır" diyor. Beynimizi zorlamaktan korkmamalıyız. O (ne hikmetse) "Doldukça koyacak yeri azalan bir kap değil, aksine doldukça alım kapasitesi artan bir mucizedir". O halde insanları, (belki yine sizin dediğinize geliyoruz ama) beyinlerinin (büyük ölçüde kendi inisiyatifleriyle ulaştıkları) kapasitelerine göre "tam sıralayabiliriz". Yani iki insandan biri diğerinden önce gelir. Onların bu sıralamadaki yerleri gördükleri eğitim, gösterdikleri ilgi ve sarfettikleri çabaya bağlı olarak sürekli değişir. Eğer bir sınıftaki öğrenciler ön sıralara geçmek istiyorlarsa "akıllarını başlarına almalıdırlar". Öğretmenler de, onları düşünmeye sevk etmek, anlattıkları konuyu ilgi çekici hale getirmek için olmadık hünerler göstermelidirler. Elbette ki önerdiğiniz yöntem bunlardan biridir. Belki en zor iş "düşünmeyi öğretmek" matematik öğretmenlerinin kidir. J.J. Rousseau "Düşünmek bütün sanatların en güç öğrenileneğidir" diyor. Eğer matematik, Farabi'nin en çarpıcı biçimde başlattığı gibi, varsayımlardan hareketle, önceden bilinenleri ve kafayı kullanarak, kimse'nin karşı çıkamayacağı bir mantıksal süreç sonunda (yani ispatlayarak) bir gerçeğin ortaya çıkarılması sanatı ise, bu sanatı kapabilmenin yolu önce bu güç işi başarmaktır. Bunun için ille de okul gerekmiyor. Büyük matematikçi Fermat matematiği kendi kendine öğrenmiş. Hatta bazı okulların hocalardan kaynaklanan olumsuz etkisi de olabiliyor. Einstein'e de tarih hocası "senin adam olacağın yok en iyisi okulu bırak" deyip okulu bırakmış. İdareci ve öğretmenlerin okulları, öğrencilerin tatili işle çektikleri bir yer olmaktan kurtarmaları gerekir. Duyduğumuz, okuduğumuz kadarıyla bazı ülkelerde bu başarmamış bir iş değil.

Matematiksel anlam

Bazıları matematiğin ancak ona kabiliyeti olanlara öğretilbileceğini savunur. Eucclid'in, yazdığı geometri kitabını anlamayıp, kendisinden daha anlaşılır bir geometri kitabı yazmasını isteyen Krala "Krallar için ayrı bir geometri kitabı yoktur" demesi meşhurdur. bu ne güzel bir söz. "Euclid şahaser denilen bir mantıkla ispatlar yapmıştır." Fakat matematik ifade çok önemlidir. Matematiğin bu günkü evrensel diline kavuşmasını daha anlaşılır olmasını ve hatta modernleşme yolundaki ilk patlamasını islam matematikçilerine borçluyuz. Newton "benim yüksekte görülmemin sebebi devlerin omuzlarına basmamdandır" derken, onları kastediyordu. Avrupa Romen Rakamlarıyla hesap yapmaya uğraşırken, Türk Biruni onluk sayı sistemini getirdiğinde aritmetiğin ne kadar kolaylaştırdığını tahmin etmek zor değil. [9]

Sonuç

Matematik öğretmenleri matematiğin bugünkü evrensel dilini iyi bilmeli, iyi kullanmalı, iyi öğretmeli ve onun muazzam gücünü öğrencilerine hissettirmelidirler. Einstein'in dediği gibi "eğer araştırmak ve anlamaktan zevk almanın zorlama ve görev duygusuyla uyarılabileceğini düşünmek bir büyük hata" ise, öğrencilerimize matematiğin gerçekten öğretilmeye değer bir disiplin olduğunu hissettirebilecek kadar yani çok iyi matematik bilmeliyiz ve matematiği onlara sevdirecek kadar yani çok sevmeliyiz. Böylece Özel Öğretim Yöntemleri kendilğinden gelir ve modern sınıflar, tozsuz tebeşirler, rahat sıralar, konforlu odalar, fiziki koşullar ayrı meseledir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Akman, T., 1973, Bilgi Bankaları: Bilim ve Teknik Sayı 69.
2. Arslan, S., Matematik Tarihine Bir Bakış: Bilim ve Teknik.
3. Behæreva, N., 1976, Çev: Arslan, S., İnsan Beyninin Olanakları Sınırsızdır: Bilim ve Teknik, Sayı 101.
4. Bûke, M., 1973, Cumhuriyetin 50.Yılında Matematik: Bilim ve Teknik, Sayı 72.
5. Dizler, M., 1977, El Biruni: Bilim ve Teknik, Sayı 120.
6. Hançerliođlu, O., 1972, Düşünce Tarihi-Kutsal Matematik.
7. Kaya, Y.K., 1974, İnsan Yetiştirme Düzenimiz.
8. Kocaçınar, M., 1969, Genel Öğretim Metodu.
9. Kubilay, a., Tancrođlu, S., 1973, Dr.Einstein Yılı: bilim ve teknik, Sayı 140, Time'dan.
10. Mr. Kean, K., 1986, Düşünmeyi Öğrenmek Daha Zeki Olmaktır: Bilim ve Teknik, Sayı 223.
11. Polya, G., 1966, Matematikte Endüksiyon ve Benzetme
12. Sakman, E., Çađlar Boyu Bilim ve Teknik Adamları: Bilim ve Teknik.
13. Schiller, R., 1975, Modern Matematiğin Yanılgısı: Bilim ve Teknik, Sayı 93.
14. Terziođlu, A., 1983, İbni Sina: Bilim ve Teknik Sayı 184.