

ÖTEKİ MATEMATİK

THE OTHER MATHEMATICS

Aysun U MAY*

ÖZET: Matematik herkesin en azından zorunlu temel eğitime başladığında karşılaştığı, sevdiği ya da nefret ettiği, belki de korktuğu bir ders, bir bilim dalıdır.

Toplum içinde yaygın olarak tanınan matematiğin ne olduğunu gerçekten de biliyor muyuz? Oysa matematiği sevmek, anlamak ve öğrenmek her şeyden önce onu doğru tanımakla başlar. Eğer matematik yaşamımızı kolaylaştıran, bize günlük yaşamımızda her an karşımıza çıkan problemlerle baş edebilmek için mantıklı, akılcı düşünmenin yollarını açan, olayları daha tutarlı, daha yansız değerlendirebilmemizi sağlayan, yaşamımızı renkli, eğlenceli kılan bir destekse onu anlamaya çalışmak tercihten öte, sorumluluk halini almaktadır. Bu çalışmada, son yıllarda yayınlanan popüler bilim kitaplarının da katkısıyla daha çok tartışılmaya başlanan “matematik nedir?” sorusuna yanıt aranmaktadır.

Anahtar Sözcükler: matematik, matematiksel düşünme, matematiğin özellikleri

ABSTRACT: Mathematics is a lesson; a field of science, which most people like or hate or most probably afraid of when faced with.

Although it is this much in our life whether it is known in its real aspects is doubtful. It is clear that to be fond of mathematics, to be able to understand it, and consequently learn it depends mostly on recognizing its aspect truly. If mathematics makes ones life easier, gives one a way to be able to think logically, reasonably to cope with his/her daily life problems, moreover, supports him as an aid for evaluating events objectively and consistently and makes ones life not only colorful but also enjoyable, then trying to understand mathematics is a responsibility more than a choice. In this study, an answer to “what mathematics is” will be searched, which is also being discussed more during the last years by popular science books.

Keywords: mathematics, mathematical thinking, characteristics of mathematics.

1. MATEMATİK NEDİR?

Matematiğe zor diyenlerden bir de matematik tanımı yapmaları istense acaba ne yaparlardı!... Tanımlanması en zor kavramlardan biridir matematik. Bunun nedeni, toplum içinde yaygın olarak tanınıyor olmasına karşın biraz da çekiniLEN, ele avuca sığmaz yapısı olabilir.

Matematiği tanımlamaya çalışanlar genellikle onun bazı özelliklerini sıralamakla yetinmişlerdir. Ancak bu özellikler genellikle onun doğasının, tam olarak ne olup ne olmadığını anlaşılmasına yetmez. Öyle ki, matematik üzerine yüksek öğrenim görenlerin bile, özellikle son yıllarda sayıları oldukça fazlalaşan popüler matematik kitaplarını okurken kimi zaman matematiğin hiç tanımadıkları yüzleriyle karşılaştıkları, çelişiklere, hayretlere düştükleri gözlenmektedir.

Tüm bilimlerin, özellikle de fen bilimlerinin temelini oluşturduğu kabul edilen matematik için en açıklayıcı tanımlardan biri, “biçim, sayı ve çoklukların yapılarını, özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri usbilim (mantık) yoluyla inceleyen ve sayıbilgisi (aritmetik), cebir, uzambilim (geometri) gibi dallara ayrılan bilim dalı” olduğudur (TDK, 1983). Yoksa dil mi demeli? Mantıklı düşünmenin, akıl yürütmenin, problemleri saptamanın ve çözüm üretmenin dili...

1. 1. Toplumsal Bir İletişim Aracı:

Dil Olarak Matematik

Dil nedir? Bir toplum içinde yaşayan insanların birbirlerini daha iyi anlayabilmek amacıyla kendilerinin ürettikleri; “sözcük” adını verdikleri, belli anlamlar yükledikleri, sıralanışlarını yi-

ne kendilerinin koydukları birbiriyle çelişmeyen kurallara bağladıkları birimler yardımıyla anlam kazanan, yaşayan, gelişen bir iletişim sistemi değil midir? Ya matematik? O da, sayı, işlem, çember, alan gibi, insanların zihinlerinde geliştirdikleri kavramlarda anlam kazanan, birbiriyle çelişmeyen aksiyomlar üzerine kurulu, yaşayan ve gelişen bir iletişim sistemi olarak kabul edilmez mi?

Matematiğin bir dil olduğu genelde yaygın kabul gören bir yargıdır (King, 1998; Renyi, 1999; Yıldırım, 1996; Karaçay, 1985). En geniş coğrafyaya yayılmış olan bu dili konuşabilmek için bu dildeki kavramları bilmek, kurallarını öğrenmek gerekir. Bir dil çevredekilere anlam kazandırmak, iletişim kurmak, en önemlisi de düşünmek, için gereklidir. Düşünürken bildiklerimiz arasında bağlantı kurar, çıkarımlar yapar, çözümler üretir, ulaştığımız sonucu irdeler, en kısa yoldan, kesin bir karara ulaşmaya çalışırız. Matematik dilini bilmeyenler matematik kavramlarıyla düşünemez, çevresindeki olaylara matematiksel anlamlar yükleyemez, sorunlara çözüm üretemez.

Gerek kuralları gerekse düşünme altyapısı olarak "Matematikçe" bilmek yine de iletişimi sağlamaya yetmez. Anlaşabilmek için Türkçe, İngilizce, Çince gibi bir başka dile daha gereksinim vardır. Matematik ancak her iki dilin de doğru kullanılması ile anlam kazanır.

İnsanlar matematiği okuma-yazmayı bilmeden, anadilini öğrendiği gibi sezgileriyle öğrenir (Umay, 1996). Bir yazı sistemi olmayan İnkalar okur yazar olmadıkları halde, İnka bürokrasisinin 10'lu taban sistemini kullanarak, düğümlü iplikler (kipu) yardımıyla istatistiksel ve diğer işlemleri yapabildikleri bilinmektedir (Struik, 2000). Matematik dilini kullanabilmek için okuma yazma bilmek zorunlu olmasa da önemlidir. Ayrıca matematikle ilgili olarak okuyup yazabilmek için harflerin yanı sıra rakamlar, işaretler gibi matematiğin kendi gösterimlerini de öğrenmek gerekir.

Nasıl herhangi bir dil ancak o dili anlayanlar için bir anlam taşıyorsa, dahası o dili anlamayanlar, varlığından bile haberdar olmayanlar

için hiçbir eksiklik oluşturmuyorsa matematik dili de yalnızca onun kavramlarını, kurallarını kullanmayı bilenler için anlamlıdır ve ömrü boyunca okula gitmemiş, matematiğin kurallarını öğrenmemiş insanlar için sözcüğün tam anlamıyla "yok"tur. Aynı, dünyada konuşulmakta olan ve varlığından bile haberdar olmadığımız binlerce dilin bizim için "yok" olması gibi... Birçok kişi, matematiğin bu sosyal, toplumsal yönünün farkında bile değildir.

Dağ başında, toplumdan uzak, tek başına yaşayan Tarzan sahip olduğu hayvanları saymasını bilmeden, bunun için de en ufak bir eksiklik hissetmeden ömrünün sonuna dek yaşayabilir. Belki hayvanlarının eksilip eksilmediğini anlamak için bir yol arar, çoklukları ayırt etmeye gereksinim duyar. Ama eğer onların az ya da çok olması onu ilgilendirmiyorsa bir gereksinimi de yok demektir. Bir başka deyişle, acıkınca yiyecek arayan, bulduğunda doyana kadar yiyip artanını saklayan, o da bittiğinde yeniden avlanmaya çıkan bir vahşi hayvan için matematik ne kadar gereksinimse toplum içinde bile olsa düşünmeden yaşayıp gidenler için aynı derecede gereksinimdir.

Yine de bir başına yaşayan ve yaşamaktan başka bir amacı olmayan vahşi hayvan düşmanlarıyla karşılaştığında çokluklar hakkında fikir sahibiyse ne zaman kalması, ne zaman kaçması gerektiğine daha doğru karar verir ve bu gerçek, onun ömrünü uzatabilir. O halde matematik, gerçek olmayan bir dünyada, yalnızca insanların zihinlerinde var olduğu halde aklını kullananlar için önemli bir gereksinimdir ve bu gerçek, sözü edilen vahşi hayvan için bile yaşamsal önem taşır.

1. 2. Matematiksel Gerçek

Bir dil olarak matematik, onun kavramlarını, kurallarını kullanmayı bilenler için anlamlı ve onun kurallarını öğrenmemiş insanlar için yok kabul edildiğine göre acaba matematiksel gerçeklerden söz edilebilir mi?

Yer çekimi yasası bilinse de, bilinmese de yukarıya doğru atılan taş mutlaka yere düşer ve tedbir alınmazsa birilerini yaralayabilir. Bu ger-

çek “yok” sayılamaz. Oysa bir sayının sifira bölünememesi ancak insanların tamamen zihinlerinde yarattıkları “sıfır”, “sayı”, “bölme” kavramlarını bilenler için bir gerçektir, bu gerçekten haberdar olmamak bazılarına korkunç görünse de kimseyi incitmez. Yine de matematiğin kendine özgü, olmazsa olmaz doğruları, yasaları vardır. “Bir üçgenin kenar ortayları tek bir noktada kesişir.” Bu gerçek, “Bütün insanlar bir gün ölür”, “bir karışımda yoğunluğu az olan sıvı üstte çıkar” ya da “gazlar iletken değildir” gibi olgusal değildir. Ama hiçbir üçgen yoktur ki kenar ortayları tek bir noktada kesişmesin!...

Kim ne derse desin, tam sayılar kümesi sonsuz sayıda eleman içermesine karşın sayılabilirdir. π sayısının ondalık kısmında sonsuz basamak vardır ama her çemberin çevresi de çapının tam olarak π katıdır... Üstelik bunlar öylesine gerçeklerdir ki başka hiçbir bilim dalının gerçekleri böylesine tutarlı, kararlı ve duyarlı, bir başka deyişle güvenilir olamaz! Tutarlıdır, çünkü hangi ortam ve durumda olursa olsun aynı sonucu verir. Kararlıdır, çünkü zamana göre değişmez. Duyarlıdır, çünkü sonsuz küçük farkları bile koruyabilir. Oysa bilindiği gibi aynı derecede iki kez yılanılmaz ve fen bilimlerinin hiçbirinde hiçbir deney tamamen aynı koşullar altında yinelenemez, aynı sosyal koşullar sağlanamaz, aynı sanat eseri yaratılamaz...

Değişen dünyaya paralel olarak deneyle, gözlemlerle ulaşılan bazı gerçekler zaman içinde geçerliliğini yitirir, yenileri bulunur. Bu akış bir bakıma da gelişmenin göstergesidir ve son derecede sağlıklıdır. Bilimsel gerçeklerin çoğu, yeryüzündeki organizmalar gibi doğar, büyür, gelişimini tamamladıktan bir süre sonra ölür. Her defasında ardında biraz daha fazla bilgi bırakarak... Diğer alanlarda ulaşılan gerçeklerden farklı olarak matematiksel gerçeklere deneyle, gözlemlerle değil, yalnızca akılla ulaşılabilir. Bu nedenle de yüzyıllar boyu, zamandan ve mekandan bağımsız olarak geçerliliğini sürdürür.

Bu farklılık “Matematik bir bilim dalı mıdır?” tartışmasını akla getirmektedir. Yanıtı da “Bilim nedir?” sorusunun içinde gizlidir. İnam, çağdaş bilim kavramını anlatırken bilimin bir

bilme-düşünme biçimi olduğundan söz ediyor, “Üzerine eğildiği konunun olgularını, düzenli biçimde gözlemeye, ölçmeye, bunlar arasında çoğunlukla niceliksel bağlantılar, orantılar kurmaya çalışır” diyor ve ekliyor:

“Matematiksel dile yaslanmaya, bu dil aracılığı ile oluşturulan genellemelerle olgular arasında düzenli ilişkiler, çalışma alanı el verdiğince giderek daha soyut formüller, kuramlar içinde açıklanmaya çalışılır. Olgulardan, onları açıklamaya, nasıl davranacaklarını önceden tahmin etmeye yarayan yasalar, kuramlar oluşturulur. Elde edilen bilgiler önceki bilgilerle karşılaştırılır, aralarında tutarsızlıkların bulunmamasına çalışılır. Bilimsel araştırmayla yürütülen, geliştirilen bilgiler, tarihsel bir gelişim içinde, mantıksal tutarsızlıklardan ya da olgusal uyumsuzluklardan ortaya çıkan sorunların çözülmesi yönünde sürekli olarak gözden geçirilir, eleştirilir, gerekirse değiştirilir” (İnam, 1999).

Buraya kadar söylenenler matematiğin bilimin dili, yöntemi olduğunu tartışma götürmez bir açıklıkla anlatmaktadır. Acaba bu, matematiğin kendisinin de bir bilim dalı kabul edilmesi için yeterli midir? Çünkü matematikte tarihsel gelişim içinde ortaya çıkan, mantıksal tutarsızlıklardan ya da olgusal uyumsuzluklardan söz edilemez. Mantıksal tutarlılık matematiğin olmazsa olmaz koşuludur ve gerçekleri olgusal değil, aksiyomatiktir.

1. 3. Matematiğin Aksiyomatik yapısı

Matematik, yeryüzünden sonsuzluğa doğru tırmanan ve aksiyom adı verilen yapıtaşlarının üst üste konulmasıyla örülen bir merdivene benzer. Merdivenin uzayıp gidebilmesinin tek koşulu ise yeni basamakları oluşturacak yeni aksiyomların daha öncekilerle çelişmemesidir. Başlangıçta çelişki yok gibi görünmesi hiçbir zaman çelişki çıkmayacak anlamına gelmez. Yıllar sonra da olsa bir çelişki çıkması, o aksiyoma dayanılarak yapılan tüm kanıtlamaları geçersiz kılar.

Bunu en açık ve bilinen örneği, M.Ö 300 sularında yazıldığı sanılan, Öklid’in ünlü “Elementler” dizisinin 1. kitabının 5. önermesinde yer alan (daha sonra geliştirilen ve yalınlaştırılan

ifadesiyle) “Bir doğruya dışındaki bir noktadan bir tek paralel çizilebilir” aksiyomudur. Ters kanıtlanamadığından halen geçerliğini korumakta olan bu aksiyom Öklid geometrisinin temel taşlarından birini oluşturmaktadır. Doğruluğu kanıtlanamayan bir önerme doğal olarak yanlış da kabul edilebilir. Bugün bilim çevrelerinde, Bolyai’nın da katkılarıyla Lobachevsky tarafından öne sürülen “Bir doğruya dışındaki bir noktadan birden çok paralel çizilebilir” ya da Riemann’ın iddia ettiği gibi “Bir doğruya hiçbir paralel çizilemez” aksiyomlarını temel alan Öklid-dışı geometriler de kabul görmektedir (Başkan 1985, Struik 2000, Yıldırım 1996).

Merdiven benzetmesi sürdürülürse, bir noktadan sonra ikiye, üçe ayrılan ve her biri kendi doğrultusunda yükselen bağımsız merdivenlerden söz edilebilir. Bunlardan hangisinin geçerliğini sürdüreceğini ise ancak zaman gösterecek, elle tutulur çelişki bulunana kadar bu durum sürüp gidecektir.

1. 4. Matematiğin Kendine Özgü Dünyası

Öklid, Lobachevsky ya da Riemann’ın aksi-

yomlarından birinin gerçekleşmesi diğerlerini geçersiz kılacağına göre bu durum, diğer bilim-ler için İnam’ın sözünü ettiği “tarihsel gelişim içinde ortaya çıkan mantıksal bir tutarsızlık” olarak kabul edilebilir mi ve bu aksiyomlara dayanılarak yapılmış olan tüm teoremlerin ispatlarının yanlış olduğunu gösterir mi?

Matematiğin kendine özgü dünyasında bu sorunun yanıtı “Kesinlikle hayır!”dır. Çünkü teoremler, dayandığı aksiyomun doğru olduğu varsayımı altında ispatlanmıştır, matematiksel bir yanlışlıktan söz edilemez. “Bir matematikçi, kalkülüs dersinde türevi alınabilen bütün fonksiyonların sürekli olduğunu ispat ettiğinde, herhangi bir fonksiyonun türevinin alınabileceğini, hatta böyle bir fonksiyonun var olduğunu iddia etmez.” (King, 1998) Dolayısıyla da hiçbir fonksiyonun türevinin alınamayacağı bile kanıtlanırsa yapılmış olan ispat ortadan kalkmaz, olsa olsa uygulama alanı olmadığından kullanılmaz..

Bir diğer benzer örnek de Peron Teoremi olabilir (Bu teorem Prof. Dr. Cem Tezer’in ders notlarından alınmıştır).

PERON TEOREMİ

IN (doğal sayılar kümesi) içinde en büyük olan bir n^* VARSA $n^* = 1$ dir.

ISPAT

IN içinde en büyük olan sayı n^* olsun.

$$n^* \neq 1 \Rightarrow n^* > 1$$

$$\Rightarrow n^* \cdot n^* > 1 \cdot n^* \Rightarrow (n^*)^2 > n^* > (n^*)^2 \text{ (Çünkü } (n^*)^2 \in \mathbb{N})$$

$$\Rightarrow n^* = 1 \text{ dir.}$$

İspat incelendiğinde kolayca görülebileceği gibi hiçbir hile taşımamaktadır ve matematiksel olarak doğrudur. “En büyük doğal sayının 1 olduğu” gibi saçma bir sonuç bulunmasının nedeni, bir an için de olsa doğal sayılar kümesinin bir üst sınırı olduğunun kabul edilmesidir. Gerçekte böyle bir sayı olmadığı için matematiksel anlamda bir çelişkidir söz edilemez. Bir başka deyişle, ispatlanan yalnızca “eğer böyle bir sayı olsaydı, bu sayının 1 olmak zorunda olduğu”dur.

Matematiğin kendine özgü dünyası, tamamen dolu iken bile yeni müşterilere (her müşteriyi bir büyük numaralı odaya taşıyıp 1 nolu odayı boşaltarak) boş oda verebilen “Sonsuzluk Oteli” ya da “Sihirli Kareler” gibi ilginç örneklerle doludur (Pappas, 1993).

Matematikle ilgilenenler arasında her zaman ilgi çekmiş olan paradokslar matematiğin çözüm üretmediği ender durumlardandır. Bütün Girit-

lilerin yalancı olduğunu iddia eden bir Giritlinin sözüne inanmak mı, inanmamak mı gerekir? Aşil ile kaplumbağa arasındaki yarışta, kaplumbağadan 10 kat hızlı koşan Aşil'in 1000 metre önden başlayan kaplumbağayı asla yakalayamadığı (Aşil 1000 metre gittiğinde kaplumbağa 100 metre önde, Aşil 100 metre gittiğinde kaplumbağa 10 metre önde, ...) ünlü "Zenon Paradoksu" nasıl kabul edilebilir? Bir matematikçi için çözüm üretmemek kolayca kabullenilebilecek bir durum sayılmaz. Matematikte adımların sağlam ve kesin olması istenir. Hatta King'e göre "kesinlik matematiğin kalite damgasıdır" (King, 1998).

1. 5. Matematiksel Kesinlik

Fiziksel olarak kağıt üzerine çizilen iki açı birbirine tamamen eşit olamayacağı halde matematikte \hat{A}_1 ve \hat{A}_2 eşit açılar olarak alınabilir ve bunlar "kesinlikle" eşit açılardır. Eşit olabilmelerinin nedeni teorik olarak \hat{A}_1 açısının \hat{A}_2 açısına eşit olacak şekilde alınması, yani eşit olduklarının "kabul edilmiş" olmasıdır. Aynı şekilde, "bir dikdörtgenin köşegenlerinin birbirine eşit olduğundan emin olabiliriz; çünkü bu sonuç matematikçilerin verdiği dikdörtgen tanımından çıkmaktadır" (Renyi, 1999). Gerçek dünyanın sınırlılıkları, kaçınılması olanaksız hatalar, matematiği bağlamaz.

Matematikte binlerce kez aynı sonuca ulaşılması, bir sonraki deneyde de aynı sonucun bulunacağını kanıtı sayılamaz. İsterse binlerce, hatta milyonlarca üçgenin bir dış açısının ölçüsü, kendisine komşu olmayan iki iç açısının ölçüleri toplamına eşit bulunmuş olsun, ispatlanmadığı sürece böyle bir kuralın varlığından söz edilemez. Matematikte yalnız kesin, net, mükemmel durumlar vardır ve gerçek anlamda kesinlik ancak matematiğin tanımlara, kavramlara, aksiyomlara dayalı, kendine özgü dünyasında var olabilir.

1. 6. Matematiğin Gerçek Dünyaya

Uygulanabilme Potansiyeli

Matematiksel gerçeklerin insanların kendilerinin varsayıtları aksiyomlara dayalı ve matematiğin kendine özgü dünyasında var olması,

onların gerçek dünyada karşılık bulmayacakları anlamına gelmez. Matematiğin kavramları öylesine geçerli, gereksinimlere dayalı, günlük yaşamla iç içe, gerçek dünyaya kolayca uygulanabilecek özelliktedir ki çoğu zaman "somut" olarak algılanırlar.

Eğer bir sayma sistemi yoksa neden 5 sayısı 3'den büyük olsun? Evet, 3 kedinin 5 kideden daha "az" olduğu açıkça görülebilir ama aslında somut olan kedilerdir, onların miktarını gösteren "sayılar" değil!... Ya da belki şöyle söylenebilir: "Karşınıza üç tane kalem ve üç tane bardak koyun ve kendinize sorun: Sayıları bilmiyor olsaydım önümde duran kalemlerle bardaklar arasında bir ortak nokta olduğunu düşünür müydüm? Belki... Ya 5 kitapla 3 kedi arasında bir ilişki?... Ya da 5 kitapla 0 (yani ortada olmayan) tren bileti?... Akıl yürütmeyi sürdürelim: -5 mendil mi fazla -2 mendil mi? "

İnsanlar da zaten matematiği kendi yaşam koşullarını geliştirmek için yaratmışlardır. Matematik tarihine bakıldığında toplumların gereksinimlerinin ve gelişim sürecinin bire bir izlerini görmek olanaklıdır. İlkel insan sayılabilir objeleri saymak için "sayma sayıları" (1, 2, 3, 4,...) kullanmıştır. Gerçekten de saymaya 0, 1, 2, 3, .. diye olmayanla değil, olanlarla başlanır. Oysa doğada "yok", "hiç" ya da "bitti" gibi ifade edilebilecek bir sayıya, "sıfır" sayısına da gereksinim vardır. Kabul etmek gerekir ki olmayan objeyi bir simge ile göstermek sanıldığı kadar kolay değildir ve sayıları sıfırdan başlatmak fikrine ulaşmak insanların yüzyıllarını almıştır. Basamaklı sayı sisteminin mantıksal bir sonucu olmasına karşın sıfırı göstermek için özel bir simge kullanılması Pers dönemine rastlar (Strulik, 2000).

Önce sayma sayıları, ardından doğal sayılar, ... Ardından da, insanlar arasında etkileşim arttıkça, yani değiş-tokuş, alacak-verecek başlayınca negatif kavramı ve "tam sayılar"... "Rasyonel sayılar"a geçişin nasıl olduğunu kim bilebilir?.. Belki de tarlasını evlatları arasında hak geçirmeden bölmek isteyen bir babanın buluşudur... Rasyonel sayılar yetmeyince irrasyonel sayılar, karmaşık sayılar ve diğerleri...

1. 7. Matematik ve Oyun

Matematiğin gündelik yaşam içine sinmiş sıradan ama renkli ve eğlenceli, bir başka deyişle pek tanınmayan yüzü yaşamı daha zevkli kılmaktadır (Tepedelenlioğlu 1983, Nesin 2001, Sertöz 1999, ...).

Oyunlar büyük ölçüde matematik, matematik ise bütünüyle oyundur. Tavla, okey gibi zarla oynanan oyunlar “şans” olarak nitelenebilen, önceden bilinmeyen durumlar içerse de büyük ölçüde strateji geliştirme, akıl yürütme gibi matematiksel davranışlar gerektirir (Nesin, 1989). Satranç ve gazetelerin bilmece-bulmaca eklerinde yer alan mozaik bulmaca, kare karalamaca gibi oyunlar da doğrudan doğruya matematiktir. (Umay, 2002). Matematik ise insanların kendileri için ürettikleri, üretirken haz duydukları, aslında var olmayan şeyler hakkındaki doğruları ortaya koymayı amaçlayan bir oyundur.

Pür matematik bir oyundur; zihinde oynanan bir oyun. Oyunun hareketlerinin gelişimini, kağıt üzerine yazdığımız sembollerle izlersiniz. Oyun ilerleyip soyutlamalar birbiri üzerine yığılınca semboller artık başka sembol kümeleriyle ifade edilmeye başlar. Mecazlar üst üste katlanır ve nesnelere arasındaki benzeşimlerin incelenmesi şeklinde başlayan şey daha sonra benzeşimlerin benzeşimleri ile ustaca oynamaya dönüşür. Bu aşamada matematiğin kendisi bir canlılık kazanır ve yeni düşünsel nesnelere yaratmaya başlar. Başlangıçta aksiyomlar ve tanımlar gerçeğin bir yansıması olarak belirlendiği halde artık onlardan çok uzaklarda, düşüncecinin açık denizlerindeydir. Gerçekliğin ufku günler önce gözlerden uzaklaşmıştır. (King, 1998).

2. MATEMATİK NE DEĞİLDİR?

Matematiğin ne olduğunu anlatmak zor olsa bile ne olmadığı kolayca söylenebilir: her şeyden önce **matematik, hesaplamalardan ibaret değildir**. Birçok insan matematiği sayıları kullanarak işlem yapabilme olarak algılar. Bu, duygu ve düşüncelerini anlatabilmek için sözcüklerin anlamını ve düzgün cümle kurmanın kurallarını bilmenin yeterli olduğunu düşünmeye benzer.

Verilenleri formülde yerine koyma, işlemleri yapma, sonucu bulma, belki sağlama... Oysa matematik çok daha kapsamlıdır. Nasıl bir bilgisayarın belleğine, herhangi bir insanın sahip olabileceği dağarcığın çok üstünde, milyonlarca sözcüğün anlamını ve dilbilgisi kurallarını yüklemek bilgisayarın anlamlı bir kompozisyon yazmasına yetmezse matematik yapmak için de yalnızca hesaplama yapmayı bilmek yeterli değildir. Bir formül varsa bile onun duruma uygun olup olmadığına, kullanılıp kullanılmayacağına ya da nasıl, nerede kullanılacağına karar vermek için önce düşünmek gerekir.

Matematik, hesaplamalar demek olmadığı gibi hızlı ve hatasız işlem yapmak da üstün bir matematik yeteneğinin kanıtı değildir. Kimi zaman çok basamaklı sayıları zihninden bir çırpıda çarpabilen özel yetenekli insanlarla karşılaşılır. Bu insanlar topluma matematik dahileri olarak tanıtılırlar. Çarşıda, pazarda hızlı hesap yapabilen esnaf, aynı hızla hesap yapamadığı için karşısında ezilip büzülen üniversite öğrencisi çocuğuna bakıp kendi matematiği bu kadar güçlü olduğu halde onun üniversiteye gidebiliyor olmasını kötü kaderine bağlar. Her ne kadar bu esnafın fırsat bulsa gerçekten de bir matematik dahisi olup olamayacağı bilinemezse de işi gereği hızlı hesap yapmanın üstün matematik yeteneğine yeterli kanıt olamayacağı söylenebilir. Eğer böyle olsaydı hesap makinelerini ya da bilgisayarları matematik dahileri olarak kabul etmek gerekirdi.

3. SON SÖZ...

“Gerçek dünyanın sınırlılıkları ve kaçınılmaması olanaksız hatalarından uzak; yalnızca insanlar istediği için, onların hayallerinde var olan; kendi kurallarını kendi koyan; gerçek olmayan bir dünyada gerçekten daha gerçek gibi davranan; kendine özgü yasaları olan; kendi kavramlarını somut objelermişçesine herkese kabul ettiren; son derecede tutarlı, kararlı, duyarlı; başka hiçbir bilim dalının olamayacağı kadar kesin, akılcı, üstelik son derecede renkli, eğlenceli bir oyun, bir dil; aynı zamanda estetik kaygılar taşıyan bir sanat ya da bilim dalı hangisidir?”

Ancak böyle bir soruya “matematik” yanıtını verenlerin sayısı arttığında matematiğin yeterince tanındığı söylenebilir. O güne kadar bilim insanlarının, matematikçilerin, matematik eğitimcilerinin sayfalar dolusu yazılarla, sayıları gün geçtikçe artan popüler bilim kitaplarıyla matematiği tanıtmaya çabaları da sürecektir. Belki de o zaman matematiğin tam bir tanımını yapmak, sonsuz dehlizlerinde saklı, tanıyanları kısıklı yakalayan özelliklerini bir cümleyle açıklamak mümkün olabilir.

KAYNAKLAR

- Başkan, T. (1985). “Matematik öğretimine çağdaş yaklaşım”. *Matematik Öğretimi ve Sorunları*, Türk Eğitim Derneği III. Öğretim Toplantısı, Ankara: Yorum Basın-Yayın,
- İnam, A. (1999). *Bilimin binbir yüzü*. (1. Basım). Ankara: Vadi Yayınları.
- Karaçay, T. (1985). “Matematik öğretiminin bugünkü durumu ve değerlendirilmesi”. *Matematik Öğretimi ve Sorunları*, Türk Eğitim Derneği III. Öğretim Toplantısı, Ankara: Yorum Basın-Yayın.
- King, J. P. (1998). *Matematik sanatı* (5. Basım). TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 49, Ankara: Nurol Matbaacılık.
- Nesin, A. (2001). *Matematik ve oyun* (1. Basım, Gözden geçirilmiş). İstanbul: Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Nesin, A. (1989). *Matematik ve korku* (1. Basım) İstanbul: Amaç Yayınları.
- Pappas, T. (1993). Yaşayan matematik (1. Baskı) İstanbul: Sarmal Yayınevi.
- Renyi, A. (1999). *Matematik üzerine diyaloglar* (1. Baskı). Ankara: Dost Kitabevi Yayınları.
- Sertöz, S. (1999). *Matematiğin aydınlık dünyası* (9. Basım). TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 36. İstanbul: Pro-Mat Basım Yayın A.Ş.
- Struik, D. J. (2000). *Kısa matematik tarihi* (2. Baskı) İstanbul: Mavi Ada Yayınları.
- TDK. (1983). Matematik terimleri sözlüğü (1. Baskı). Hazırlayanlar: Doğan Çoker - Timur Karaçay. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları: 508.
- Tepedelenlioğlu, N. (1983). *Kim korkar matematikten* (1. Baskı) Ankara: Bilim ve Sanat Yayınları.
- Umay, A. (1996). “Matematik eğitimi ve ölçülmesi”. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 12: 145-149
- Umay, A (2002). Gazetelerin bilmece bulmaca eklerindeki matematik. *BTİE 2002*. ODTÜ. Ankara: Semor
- Yıldırım, C. (1996). *Matematiksel düşünme* (2. Basım) İstanbul: Remzi Kitabevi.