

Geçmişten Günümüze Gündelik Yaşamda Kullanılan Matematik Üzerine: Teorik Değil Pratik

Emrullah Erdem¹

Ramazan Gürbüz²

Hacı Duran³

Özet

Bu çalışmanın amacı, geçmişten günümüze matematik biliminin gündelik yaşamda nasıl kullanıldığını incelemektir. Bu amaçla matematiğin tarihi ile ilgili çeşitli kaynaklar taranarak yazılı ve yazısız toplumların kullandıkları matematik incelenmiş ve günümüzde günlük yaşamda kullanılan bu matematiğin bazı yansımaları üzerinde durulmuştur. Bu çalışmada etnografik araştırma yöntemi kullanılmıştır. Veriler, matematiğin tarihi ile ilgili çeşitli kaynaklar taranarak, katılımcı gözlem ve mülakat metotları kullanılarak toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde geçmişte ve günümüzde gündelik matematik hesaplamaları yapılırken, genellikle dört işlemin kullanıldığı ve teorik matematikteki soyut sembol ve formüllerin kullanılmadığı saptanmıştır. Gündelik matematik hesaplamalarının özellikle ilköğretim öğrencileriyle gerçekleştirilecek matematik öğretiminde etkili olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik tarihi, gündelik matematik, kültür, etnik matematik

1. Giriş

Matematik insanlık tarihinin en eski bilimlerinden biridir. Antik Yunan öncesi uygarlıklarda (*Mısır ve Mezopotamya uygarlıkları*) matematik, sınama-yanılma yöntemine dayalı iken, Yunan matematikçilerle birlikte tanımsal ya da formel bir disiplin haline gelmiştir. Matematiğin uğraş alanı olgusal değil, kavramsaldır. Matematiğin ilk aritmetik işlemi olan sayma, bir işlem ya da bir belirlemedir. Sayılar ise doğada gözlemlenen nesne ya da olguların adı değil, sayma sürecinde zihnimizde oluşan kavramlardır (Yıldırım, 2004, s:14). Matematik doğayı anlama çabasının bir sonucu olduğundan, matematik kavramları başlangıçta doğal nesnelere esinlenerek ortaya çıkmışlardır.

İnsanlara doğaları gereği, birlikte yaşarlar. Bu süreçte birbirlerine ihtiyaçları olduğu için iletişime geçerler. Bu iletişim sürecinde nicelikleri karşılaştırma ihtiyacı doğmuştur. İnsanlık tarihine bakıldığında, toplayıcılık döneminde bile niceliklerin karşılaştırılarak farkında olmadan matematik yapıldığına rastlanmaktadır. İnsanlık yerleşik hayata geçtikten

¹ Arş. Gör., Adıyaman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, e.erdem02@hotmail.com

² Doç. Dr. Adıyaman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, rgurbuz02@hotmail.com

³ Prof. Dr. Adıyaman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, duranhaci@hotmail.com

sonra düzenli olarak üretim yapmaya başlamıştır. Üretimle birlikte insanların birbirlerine olan ihtiyaçları arttığı için daha çok ticaret yapmak zorunda kalmışlardır. Başlangıçta bu ticaret mal değiş tokuşu şeklinde yapılırken zamanla mal değişimi âdete (sayıya) göre yapılmaya başlanmıştır. Bakırın ve tuncun eritilip madeni paralara dönüştürülmesiyle birlikte ticaretle sayısal ifadeler daha çok yer almıştır (Struik, 2002, s:26). Ticaretle sayısal ifadelerin artması matematiğin gelişimini hızlandırmıştır. Bu gelişim süreci zamanla günlük yaşam ihtiyacı olmanın ötesine geçmiştir. İnsanlar matematiği merak için yapmaya başlamışlardır. Bu matematik merakı teorik matematiğin doğmasını sağlamıştır. Yani matematik, basit aritmetikten soyut cebire, arazi ve sınır hesaplama ve belirleme işlemlerinden geometrik düşünmeye doğru bir gelişim sürecine girmiştir. Özetle eski toplumların günlük ihtiyaçlarını gidermek için yaptıkları faaliyetler, matematik biliminin doğmasını sağlamıştır.

Matematik bilim alanında “Kuramsal-Uygulamalı Matematik” ayrımıyla karşılaşmaktayız. Ancak bu çalışmanın konusu ne kuramsal ne de uygulamalı matematiktir. Bu çalışmanın uğraş alanına gündelik matematik diyebiliriz. Gündelik matematik, insanların ana dillerini öğrenmeleri gibi formal bir eğitim almadan gelenekten ve kültürden edinilen öğrenmelere bağlı olarak gündelik ihtiyaçları karşılamak amacıyla kullanılan matematiktir. Gündelik matematik, teorik ve uygulamalı matematik alanında yapılan çeşitli keşiflere rağmen varlığını nesilden nesile bir gelenek olarak sürdürmektedir. Yaşam alanlarında gündelik matematiği kullanan insanlar teorik hesaplamalar yapmamakla birlikte teorik hesaplara benzer basit hesaplar yapmaktadırlar. Yaptıkları bu basit hesaplarla elde ettikleri sonuçlar teorik hesaplamalarla ulaşılan sonuçlara yakın sonuçlardır. Matematiğin seyir defterine bakıldığında, bugünkü teorik matematiğin gündelik matematiğin mirasıyla ortaya çıktığını söylemek mümkündür.

Matematik bilimiyle uğraşmak bireylere temel matematik kavramlarını kazandırmanın yanı sıra matematiksel düşünebilme, problem çözebilme, mantıklı muhakeme yapabilme, etkili kararlar verebilme ve matematikle gündelik yaşamı ilişkilendirebilme gibi yetenekler de kazandırmaktadır. Bu yeteneklerin etkili bir şekilde kazanılabilmesi için öğrenme ortamlarında okul matematiği ile gündelik matematiği birlikte vermek gerekmektedir. Nitekim literatür incelendiğinde, matematik öğretiminin matematik tarihiyle ve günlük yaşamla ilişkilendirilerek verilmesinin öneminden bahseden birçok çalışmaya rastlamak mümkündür (Freudenthal, 1973; Sewell, 1981; Lave, 1988; Fauvel ve Maanen, 1997; Marshall ve Rich, 2000; Wilson ve Chauvot, 2000; Baki, 2008; Bütüner, 2008; 2011; Altun, 2008; Karakuş, 2009).

Bu çalışmanın amacı, geçmişten günümüze matematik biliminin gündelik yaşamda nasıl kullanıldığını incelemektir.

2. Yöntem

Bu araştırma, matematikle ilgili tarihsel verilerin katılımcı gözlem ve mülakatlar yoluyla elde edilen verilerle sentezlenmesini gerektirdiğinden etnografik bir araştırmadır. Bu

amaçla, öncelikle matematiğin tarihi ile ilgili çeşitli kaynaklar taranarak yazılı ve yazısız toplumların kullandıkları matematik incelenmiştir. Taranan bu kaynaklardan elde edilen veriler “*Yazılı ve Yazısız Toplumların Kullandıkları Matematik*” başlığında verilmiştir. Daha sonra günümüzde gündelik ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla bu matematiği kullanan çiftçi, esnaf, duvar ustası gibi kişilerle çeşitli görüşmeler yapılarak onların bu matematiği nasıl kullandıkları incelenmiştir. Bu süreçte elde edilen veriler ise “*Modern Matematiğin Hızlı Gelişimine Rağmen Varlığını Sürdüren Gündelik Matematik*” başlığında sunulmuştur. Bu süreçte görüşülen birinci çiftçi, A; ikinci çiftçi, B ve duvar ustası C ile kodlanmıştır.

3. Yazılı ve Yazısız Toplumların Kullandıkları Matematik

Matematiğin, yaşamın içindeki pratik ihtiyaçlardan doğduğu ve insanların yaşamını kolaylaştıran bir bilim dalı olduğu söylenebilir. Eski toplumların matematikle uğraşı basit sayma ya da ölçme şeklinde olmuştur. Matematiğin yaşamın içindeki bu uğraş alanından öte evreni anlama ve yorumlama özelliği vardır. Ancak eski uygarlıkların gelişim süreçleri incelendiğinde matematik uğraşlarının gündelik ihtiyaçtan doğan basit sayma işlemi şeklinde gerçekleştiği görülebilir.

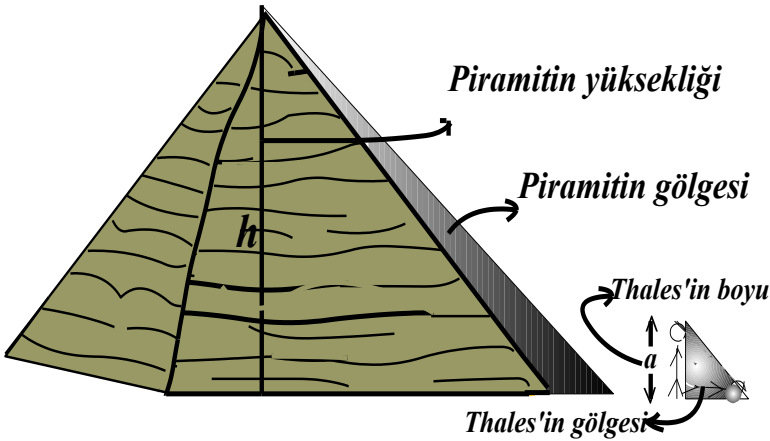
Tarihin ilk aritmetik işlemi, ihtiyaçtan kaynaklanan ve *birebir uygunluk* denen aynı yapıda olsun olmasın iki varlık ya da nesne derlemine, soyut olarak saymaya bile başvurmadan, kolayca karşılaştırma olanağını sağlayan oyunla başlamıştır (Ifrah, 1998, s:48). Örneğin çobanlar sürülerinin takibini her bir koyunu yerdeki bir dal ya da kaya parçası ile eşleştirerek yapmışlardır. Çoban, yanından geçen her koyun için bir dal ya da kaya parçasını hareket ettirip, en son koyun sürüye katıldığında tüm dal ya da kaya parçaları hareket ettirilmişse tüm koyunların geri döndüğünden emin olurdu. Bu süreçte sürüye katılan yavru kuzular için birer dal ya da kaya parçası ilave edilirdi. Çoban tüm bu işlemleri yaparken matematiğin en temel prensibini (*nesnelere sayılabilirliği*) keşfettiğinden haberdar değildi. Bu gün bile bu yöntemi kullanmaktayız. Şehirlerarası bir otobüste herhangi bir matematiksel işlem yapmadan koltuk ve yolcu sayıları eşleştirilerek yolcu sayısı ile ilgili bir çıkarsama yapılabilir.

Okuma yazma bilmeyen bir kişiye içinde beyaz ve kırmızı boncukların bulunduğu iki torba gösterilerek, hangi torbadaki boncukların daha çok olduğu sorulmuştur. Bu kişi yukarıdaki yönteme benzer olarak her torbadan birer boncuk çıkararak yan yana dizmiştir. Bu işlemi torbalardan biri boşalınca kadar sürdürerek hangi torbada daha çok boncuk olduğuna karar vermiştir. Eğer torbalar aynı anda boşalırsa her iki torbada da aynı sayıda boncuk olduğuna karar vermiştir (King, 2003, s:152). Matematik tarihiyle ilgilenen bazı bilim insanları saymanın bu eşleştirmeye başlamış olabileceğini tahmin etmektedirler. Örneğin, toplu yaşamın gereksinimlerini karşılamak için alet, yiyecek ya da silah stoku yapanların, stok durumlarını anlamak için eşleştirme yapmaları gerekmekteydi (Ifrah, 1998, s:9). Benzer eşleştirme savaşta öldürülen düşman sayısı ile savaş alanında ele geçirilen mızrak sayısı arasında yapılmıştır. Bu eşleştirme süreci el ve ayak parmaklarıyla devam etmiştir. Örneğin bir çoban, sürüsündeki hayvanları el parmaklarıyla eşleştirerek (örn: 10 eldeki parmak sayısı kadar) hayvanlarının eksik olup olmadığına karar verebilmiştir.

Zamanla bu eşleştirme süreci ise yerini kum üzerine çizilen çeşitli şekil ve sembol eşleştirmelerine bırakmıştır (Weaver, 2004, s:16-17). Benzer süreç ağaç ve kaya parçalarına çizilen şekil ve sembollerle devam etmiştir.

Çağın ihtiyaçlarına paralel olarak matematiğin gündelik yaşamdaki kullanım alanları değişmiştir. Matematiğin kullanım alanları ve şekilleri her kültürde farklılıklar göstermektedir. Matematik biliminin kullanım alanları ve gelişim süreci ele alınacak olursa, Mısır'da bulunan ve dünyanın en uzun nehri olan Nil nehrinin zaman zaman taşması sonucunda, toprak sahiplerinin arazi sınırları yok olmaktadır (Sayılı, 1991, s:62; Sertöz, 2000, s:48). Arazi sınırlarının belirsizleşmesi çeşitli sıkıntılar doğurmuştur. Örneğin insanlar topraklarıyla orantılı olarak vergiler ödedikleri için, su taşkınlarından sonra belirsizleşen arazi sınırlarını tekrar doğru bir şekilde belirlemek gerekiyordu. Bu durum Mısırlıların geometri yapmalarını zorunlu hale getirmiştir. Dolayısıyla, ilk geometri kavramları buradaki insanların arazi ölçüm ihtiyaçlarından doğmuştur. Geometri bilimine daha önceleri yer bilimi denilmesi de bu arazi ölçümlerinden gelmektedir. Benzer şekilde takvim ve astronomi ile ilgili incelemeler ise ekili arazilerden daha fazla yararlanma ihtiyacı ile yapılmıştır. Bu gelişmeler ticaretin merkezi olan Mısır'da ilk aritmetik kavramların da kullanılmasını etkilemiştir.

İlk Yunan matematikçi sayılan Thales (İ.Ö.624–545), bir piramidin yüksekliğinin ölçümü için şu basit yolu önermiştir: Yere bir çubuk dikilir, çubuğun gölgesi kendi yüksekliğine eşit olduğu anda piramidin gölgesi de kendi yüksekliğine eşit olur. Thales'in bu yaklaşımı genelleştirerek, Mısır'daki büyük piramidin yüksekliğini, kendi boyunun o andaki gölgesine oranı ile piramidin gölge uzunluğunu çarparak bulduğu söylenmektedir (Kendi boyu/Kendi gölgesi=Piramidin boyu/Piramidin gölgesi) (Şekil 1). Benzer mantıkla bir geminin kıyudan uzaklığı da hesaplanabilmiştir (Tez, 2008, s:21).



Şekil 1. Thales'in bir piramidin yüksekliğini bulma stratejisi

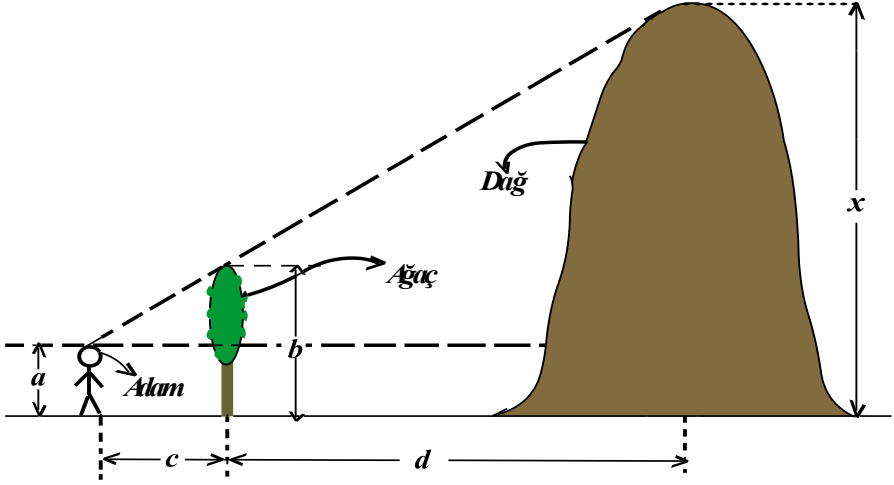
Günümüzün modern matematiğinde r yarıçaplı bir dairenin alanı Πr^2 formülüyle hesaplanmaktadır. Oysa Mısırlılar d çaplı bir dairenin alanını Π 'yi kullanmadan çok önceleri $(d-d/9)^2$ formülüyle hesaplamışlardır (Sayılı, 1991, s:49; Struik, 2002, s:46). Sınama-yanılma yoluyla elde edilen bu formül ile yapılan hesaplamaların günümüzde kullanılan formül ile elde edilen sonuçlara yaklaşık olarak eşit olduğu söylenebilir.

Mezopotamya medeniyetinde kullanılan matematik de yine gündelik ihtiyaçlardan doğan bir matematiktir. Bu matematiğin gelişim süreci de Mısır matematiğinde olduğu gibi sınama-yanılma yöntemleriyle başlamıştır. Örneğin, Mezopotamya'nın bir uygarlığı olan Babil matematiğinde dairenin alanı (A), çevresinin (Ç) karesinin $1/12$ 'si olarak hesaplanmıştır (Struik, 2002, s:52). Yani $A=\frac{\text{Ç}^2}{12}$. Bu formül yardımıyla yapılan hesaplamalar, günümüzün modern matematiği kullanılarak yapılan hesaplamalarla karşılaştırıldığında yaklaşık olarak eşit olduğu söylenebilir. Benzer şekilde Babiller herhangi bir dörtgenin alanını, karşılıklı kenar uzunluklarının toplamının yarısını kendi aralarında çarparak hesaplamışlardır. Ancak bu hesaplama yaklaşımı, günümüzün modern matematik hesaplarıyla kıyaslandığında sadece dikdörtgen ve kare için doğru olduğu söylenebilir. Diğer geometrik şekiller için doğru olmayıp hata vermektedir. Ayrıca Mezopotamya uygarlıklarında düzgün olmayan (herhangi bir geometrik şekle benzemeyen) arazilerin yüz ölçümlerini bulmak için bu araziler uygun geometrik şekillere bölünüp, bölünen bu arazilerin yüz ölçümleri ayrı ayrı bulunarak tüm arazinin yüz ölçümü bulunmaya çalışılmıştır (Sayılı, 1991). Bu hesaplama yöntemi, bir takım ilavelerle günümüzde integral hesabı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çin matematiği de gündelik yaşam alanlarıyla ilgili olan matematikle ilgilenmiştir. Örneğin, Çinliler bir dağın yakınlarında bulunan bir ağaçtan yararlanarak dağın yüksekliğini hesaplayabilmişlerdir. Şekil 2'de görüldüğü gibi önce dağın ağaca olan uzaklığı (d) hesaplanmıştır. Daha sonra bir kişiye ağacın tepesinden dağın tepesini görecektir şekilde pozisyon aldırılarak, dağın tepesini gören gözün yerden yüksekliği (a) ölçülmüştür. Pozisyon alınan yerin ağaca uzaklığı (c) ile ağacın yüksekliği (b) hesaplanarak dağın

yüksekliği $x = \frac{(b-a)(c+d)}{c} + a$ şeklinde üçgenlerde benzerlik bağıntısıyla

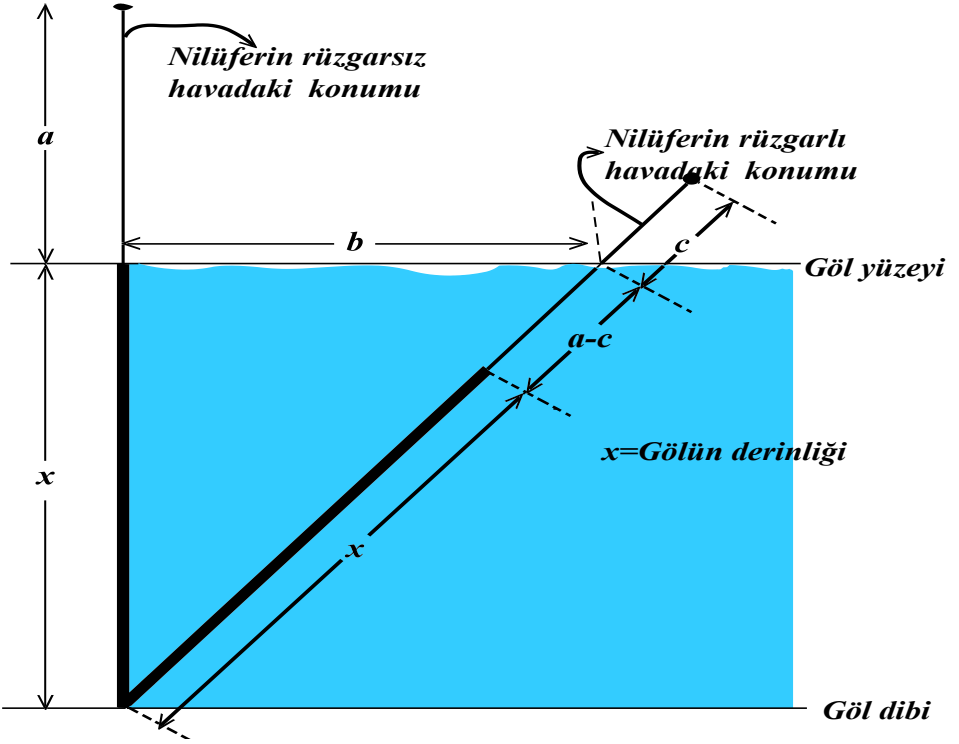
bulunmuştur (Sertöz, 2000).



Şekil 2. Eski Çin matematiğinde bir dağın yüksekliğinin nasıl bulunduğunu gösteren grafik

Çin kaynaklarından günümüze kalan bir problem de “nilüfer problemi” olarak bilinmektedir. Bu problem bir nilüfer yardımıyla suyun derinliğini hesaplama problemidir. Şekil 3’te görüldüğü gibi öncelikle rüzgarsız bir havada nilüferin suyun üzerinde kalan kısmı (a) ölçülmüştür. Rüzgarlı bir havada aynı nilüferin sürüklendiği mesafe (b) ve su üzerindeki boy farkı (c) ölçülmüştür. Buradan dik üçgen bağıntısı kullanılarak suyun

derinliği $x = \frac{b^2 - (a - c)^2}{2(a - c)}$ formülüyle hesaplanabilmiştir (Sertöz, 2000).



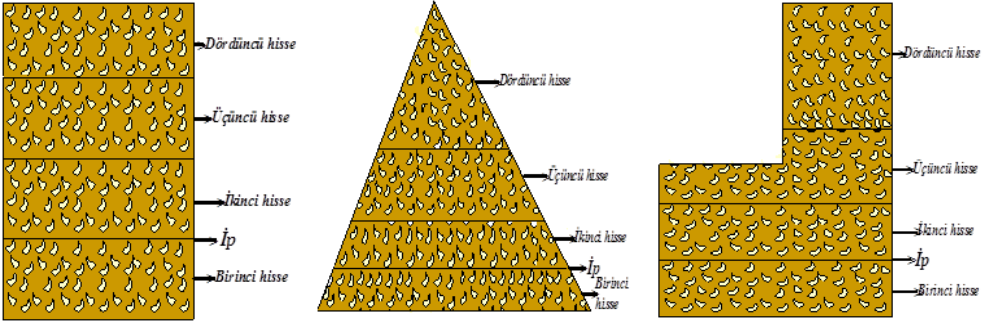
Şekil 3. Eski Çin matematiğinde bir gölün derinliğinin nasıl bulunduğunu gösteren grafik.

4. Modern Matematiğin Hızlı Gelişimine Rağmen Varlığını Sürdüren Gündelik Matematik

Gündelik matematik özellikle kırsal kesimlerde hala kullanılmaktadır. Örneğin bir çiftçi gündelik matematiği, mahsulünü pay etmek, pazarlamak ya da araziyi ölçmek ve paylaşmak için kullanırken, bir duvar ustası ise ördüğü duvarın düzgün olup olmadığını belirlemek için kullanmaktadır. Benzer şekilde küçük esnaflar ise hala yaptıkları ticari işlerde gündelik matematiği kullanmaktadırlar. Gündelik matematiğin kullanımına ilişkin örnekler:

Çiftçi Örneği 1: Arazi paylaşımı geçmişten günümüze bazı pratik hesaplama yöntemleri kullanılarak yapılmaktadır. Bu yöntemlerden biri de tohum miktarına göre arazi paylaşma hesabıdır. Ancak burada arazinin verim açısından homojen bir yapı gösterip göstermediği göz önünde bulundurulurdu. Bu bağlamda A çiftçisi: “Öncelikle arazinin her yerinin verim açısından aynı olup olmadığına bakmamız gerekir. Eğer bölüştürülecek arazinin tamamı genel olarak aynı oranda verim veriyorsa, bu arazinin bölüşümünü tohum

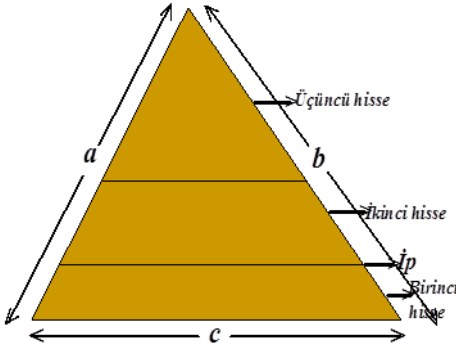
miktarına göre yaparız. Bu özellikteki bir arazinin paylaşımında hissedarların her birinin alacağı arazi miktarını, tohum miktarının hissedar sayısına bölünmesiyle belirleriz. Hisselerin eşit olmasını sağlamak için tarla bölüştürülmeden önce ve bölüştürüldükten sonra aynı kişi ekim işlemlerini yapar. Arazinin şekli nasıl olursa olsun bu şekilde bir paylaşım yapıyoruz...” şeklinde ifadeler kullanmıştır. Eğer bölüştürülecek arazi genel olarak aynı oranda verim vermiyorsa, bu tip arazilerin bölüştürülmesinde bir standardın olmadığı söylenebilir. Ancak genel olarak bu tip araziler, arazinin miktarından ziyade verim miktarına göre bölüştürülürdü. A çiftçisinin “bu tip araziler arazinin miktarından ziyade verim miktarına göre bölüştürülür. Yani arazinin verimi düşük kısımlarını alacak olan hissedarın payı daha fazla olur” şeklindeki ifadesinden, paylaşımında esas olanın arazi miktarından ziyade verim miktarı olduğu anlaşılmaktadır. Yani, arazinin şekli nasıl olursa olsun yöntem değişmemektedir. Örneğin şekil 4’te 100 ölçek tohum alan her bir arazi 4 hissedar arasında bölüştürülmek istendiğinde ($100/4=25$), her hissedarın payı, 25 ölçeklik arazi miktarı ekilerek belirlenirdi. Yani arazinin tabanından başlanarak 25 ölçek ekildikten sonra tohumun ekildiği en üst noktadan tabana paralel bir ip çekilerek ilk sınır belirlenmiş olurdu. Aynı süreç devam ettirilerek tüm sınırlar belirlendikten sonra, hissedarların hangi hisseye sahip olacakları kura ile belirlenirdi.



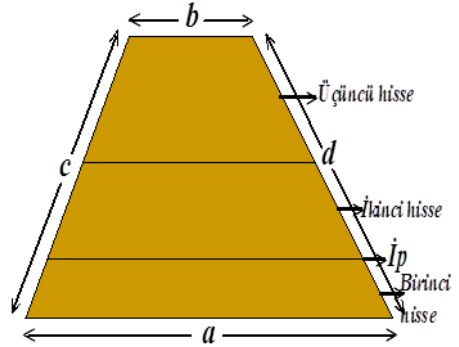
Şekil 4. Ekilen tohum miktarına göre arazi bölüştürme

Çiftçi Örneği 2: Arazi paylaşımında kullanılan yöntemlerden bir diğeri ise yaklaşık alan hesabı yöntemidir. Bu yöntemin çiftçi örneği 1’e göre daha az kullanıldığı ifade edilmiştir. Bunun sebebini sorduğumuz B çiftçisi “bu paylaşma biçimini herkes kullanamaz. Çünkü bu paylaşmada hesap kitap gerekir. Köyümüzde benimle birlikte üç kişi bu şekil paylaşma biçimini bilmektedir. Geriye kalan herkes diğer paylaşma (burada B çiftçisi yukarıda bahsettiğimiz çiftçi örneği 1’i uzun uzun anlatmıştır) biçimine göre arazisini paylaşmaktadır” şeklinde açıklamaya çalışmıştır. Bu yaklaşımın az kullanılma sebebini soran araştırmacıya B çiftçisi “bu paylaşma biçimi hem biraz hesap gerektiriyor hem de tam adaletli bir paylaşma sağlamıyor. Çünkü bu paylaşmada önce arazi eşit olarak paylaşılıyor ve daha sonra verimi daha düşük olan hisse/ler göz kararıyla arttırılıyor. Bu da çeşitli sıkıntılara yol açmaktadır...” şeklinde konuşmuştur. Bu konuşmanın derinleştirilmesiyle bu paylaşma yönteminin detayları anlaşılmıştır. Örneğin arazi şekli

5a'da görüldüğü gibi üçgen şeklinde ise arazinin yan kenar uzunluklarının toplamının yarısı taban kenar uzunluğuyla çarpılmıştır. Elde edilen sonuç ikiye bölünerek arazinin alanı bulunmuştur. Yani bu tip arazilerin alanı $[(a+b)/2*c]/2$ formülüyle hesaplanmıştır. Hesaplanan arazi hisse sayısına bölünerek her hissedarın alacağı arazi miktarı belirlenmiştir. Bu aşamadan sonra her hissedarın alacağı arazi miktarını belirlemede farklı yaklaşımlar kullanılmıştır. Şekil 5a'da görülen üçgen şeklindeki arazinin uç kısmını alacak kişinin arazi miktarı aynı yöntemle hesaplanmıştır. Ancak geriye kalan hissedarların paylarını bulmak için kalan yamuk şeklindeki hisselerin hepsi dikdörtgen kabul edilerek, her hissedara düşen arazinin alanı her bir yamuk şeklindeki arazinin uzun kenarına bölünmüştür. Buradan her bir hissedara düşecek yamuk şeklindeki arazinin kısa kenarının uzunluğu hesaplanmıştır. Böylece her hissedarın alacağı arazinin sınırları belirlenmiştir. Eğer bölüştürülecek arazi şekil 5b'de görüldüğü gibi yamuk şeklinde ise alan $[(a+b)/2*(c+d)/2]$ formülüyle hesaplanmıştır. Bu bölüştürme yönteminde de her hissedarın alacağı pay yukarıdaki süreç takip edilerek belirlenmiştir. Bu bölüştürme yönteminde hissedarların arazi payları yaklaşık olarak birbirine eşittir. Burada hata oranları önemsiz kabul edilmiştir. Bu hesaplama yöntemi yazılı kaynaklara göre Babil uygarlığına dayanmaktadır. Ancak günümüzde bu yöntemin kırsal kesimlerde hala kullanıldığı görülmektedir. Burada kullanılan formüllerin, gündelik yaşam ihtiyaçlarının bir sonucu olarak matematik bilimiyle çok da ilgisi olmayan kişiler tarafından ortaya çıkarıldığı söylenebilir.



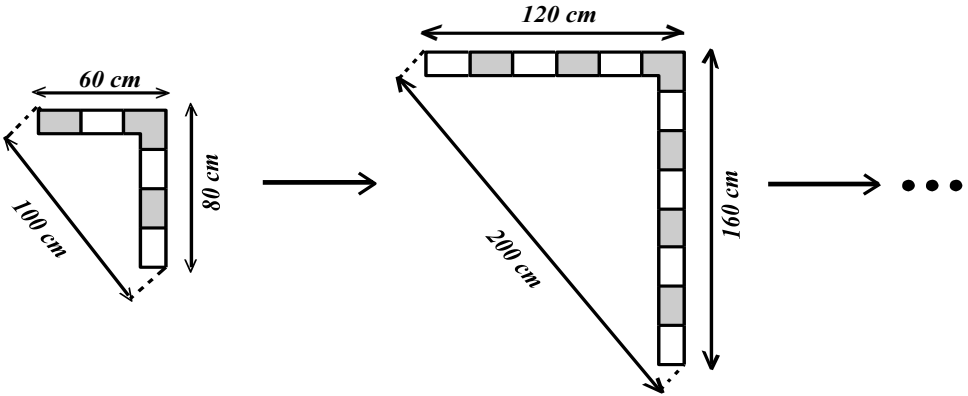
Şekil 5a. Alana göre arazi paylaşımı



Şekil 5b. Alana göre arazi paylaşımı

Duvar Ustası Örneği: Duvar ustaları iki duvarın birleştiği yerdeki köşenin düzgün olmasını sağlamak için nesilden nesile aktarılan yöntemleri kullanmaktadırlar. Bu bağlamda görüşme yaptığımız C ustası “eskiden her yerde taş duvarlar vardı ve bu duvarları düzgün örmek çok zordu. Çünkü hem bu kadar çok araç gereç yoktu hem de öreceğimiz duvarın taşları hiç düzgün değildi. Ama ben ve benim gibi eski duvar ustaları ördüğümüz birçok duvarı önce göz kararıyla örerdik sonra iple ölçerek duvarımızın düzgün olup olmadığına karar verirdik” şeklinde açıklamalar yapmıştır. Peki hala duvar örüyor

musunuz? Örüyorsanız nasıl örüyorsunuz? şeklindeki soruya usta “günümüzde duvar örmek çok da ustalık gerektirmiyor. Çünkü duvarın düzgün olması için hem bir yığın araç gereç var hem de kullanılan briket ve tuğlalar düzgün. Bana gelince artık biraz yaşlandım ama yine de köyde arada bir duvar örmemi isteyenler olduğunda eski tecrübelerimi yeni araç-gereçlerle birleştirerek çok daha iyi bir iş çıkarttığımı düşünüyorum ...” şeklinde ifadeler kullanmıştır. Bu konuşma benzer şekilde sürdürülerek çeşitli detaylar elde edilmiştir. Bu gibi ustalar öncelikle duvarın örüleceği yere hat çekmektedirler. Hat çekildikten sonra şekil 6’da görüldüğü gibi bu duvarların bitim noktalarının birleşiminden elde edilen uzunluklar, duvarların uzunluklarıyla orantılı ise köşenin düzgün olduğundan emin olunurdu. Bu oran, duvarlar standart uzunluklarda iken sağlanırdı. Bu oranın sağlandığından emin olunduktan sonra duvarlar istenen uzunluklarda örülürdü. Örneğin, şekil 6’daki duvar örnekleri incelendiğinde bu oranın sağlandığı görülebilir. Bu yöntemi kullanan duvar ustaları farkında olmadan gündelik matematiği kullanmışlardır.



Şekil 6. Düzgün köşe oluşturma hesabı

Matematik tarihi incelendiğinde (Sayılı, 1991; Ifrah, 1998; Sertöz, 2000; Struik, 2002; King, 2003) bu tip hesaplamaların çok eski uygarlıklardan günümüze geldiği çıkarılabilir. Bu hesap yöntemlerinde küçük kusurlar olmasına rağmen, bu yöntemlerin günümüzde de kullanılıyor olması düşündürücüdür. Gelişen modern matematiğin oluşumunda gündelik matematiğin kullanmakta olduğu bu tip hesaplama yöntemlerinin kaynaklık ettiği söylenebilir.

Özetle yukarıda verilen örnekler ve benzer başka örnekler okul matematiğinde işe koşulmalıdır. Örneğin yukarıdaki çiftçi örnekleri, geometrik şekillerin türleri, özellikleri, alanı ve çevresi verilirken kullanılabilir. Benzer şekilde duvar ustası örneği ise, geometrik şekillerin yüksekliğini hesaplarken ve dik üçgen bağıntıları verilirken kullanılabilir. Daha sonra bu örnekler birleştirilerek bir geometrik şeklin alan ve çevre hesabına ilişkin temel

mantık verilebilir. Nitekim, matematik tarihinden faydalanarak öğrenme ortamlarında benzer pratik matematik hesap yöntemlerinin kullanılması gerektiğini vurgulayan çalışmalara rastlamak mümkündür (Fauvel ve Maanen, 1997; Marshall ve Rich, 2000; Wilson ve Chauvot, 2000; Bütüner, 2008; 2011; Karakuş, 2009).

5. Sonuç ve Öneriler

Gündelik yaşamda geçmişten beri kullanılmakta olan yukarıdaki örneklerin sınama-yanılma yöntemiyle ortaya çıktığı düşünülmektedir. Buradaki matematiğin soyut sembol ve formüllerden uzak doğal matematik olduğu söylenebilir. Dört temel işlemin hakim olduğu bu matematiğe özellikle ilköğretim kademesinde yer verilerek teorik matematik hesaplarının temel mantığı daha anlamlı bir şekilde verilebilir. Çünkü gündelik hesaplamalarda kullanılan bu matematiğin, insanın doğal yaratıcılığına ve akıl yürütmelerine daha yakın olduğu söylenebilir.

Günümüzde yaygın olarak sınıflarda gerçekleştirilmekte olan matematik eğitimi, zaman zaman bu tip gündelik matematik hesaplarıyla sınıf dışına taşınabilir. Bu gündelik matematik hesapları gerçek yaşam alanlarında öğrencilere yaptırılarak matematiğin yalnızca soyut sembol ve formüllerden oluşan bir bilim olmadığı gösterilebilir. Ayrıca öğrencilere bu tip gündelik yaşamla ilgili ödevler verilerek, onların hem araştırmacı bir kimlik kazanmaları hem de büyükleriyle birlikte matematik yapmaları sağlanabilir.

An Investigation of Mathematics Used in Daily Life from Past to Present: Theory out Practice in

Extended Abstract

Mathematics is one of the oldest sciences in the history of humanity. While mathematics was based on trial-and-error in civilizations before ancient Greece (Egyptian and Mesopotamia), it became a formal or descriptive discipline with Greece mathematicians. Mathematics done with the aim of meeting daily needs in the beginning became a matter of worry for people in the process of time. This wonder contributed to development of mathematics.

In this study, it was focused on daily mathematics. Daily mathematics is a mathematics which is used for meeting daily needs depends on the acquirements from culture and tradition like the learning of mother tongue without having a formal training. Nowadays, this mathematics continues its existence despite the various explorations made in the fields of theoretical and applied mathematics. People who use daily mathematics in living fields makes simple computations similar to the theoretical computations. When looking mathematics' journal, it is possible to say that present theoretical mathematics occurs with the legacy of daily mathematics. For this reason, it is important to determine what daily mathematics is and how it is used in real life. Therefore, this study investigates how people use daily mathematics in meeting their needs from past to present.

The current study was conducted with ethnographic research method. For this aim, mathematics used by written and unwritten societies were investigated by being searched different sources related to the history of mathematics and use fields of this mathematics in our day were revealed with some interviews.

Mathematics Used by Written and Unwritten Societies

When investigating old civilizations' development processes, it can be seen that people's mathematics interests occur in the form of a simple count operation originating from daily need. The first arithmetical operation began with a comparison of two entities or objects (Ifrah, 1998, p. 48). For instance, sheepmen followed up animals by matching them with sticks or rocks. In this process, they weren't aware of discovering the basic principle of mathematics (*calculatedness of objects*). Along with the development of this process, they could decide whether their animals were missing or not by matching them with their fingers. This matching process continued with various shapes and symbols drawn on sand and afterwards on rocks and sticks (Weaver, 2004, pp. 16-17).

Use fields and forms of mathematics are different in each culture. In Egyptian, landowners' bounds were disappearing because of the spilling over the Nil river betimes (Sayılı, 1991, p. 62; Sertöz, 2000, p. 48). Disappearing of bounds caused various problems. For example, it was requiring to determine these bounds again properly due to the fact that

people paid taxes in the proportion of their lands. This necessitated Egyptians made geometry and thus first geometry concepts emerged from this need. Similarly, investigations regarding calendar and astronomy were made to benefit more from cultivated land. Also, it is known that first arithmetic concepts were used in Egyptian where is the center of trade.

Thales (624-545) who is considered the first Greek mathematician proposed a simple way to measure a pyramid height in the following: a stem is stucked up and just as stem's shadow's length equals to its height, pyramid height equals to its height. It is said that Thales generalized this approach and computed height of the greatest pyramid in Egyptian by multiply the length of pyramid's shadow with the proportion of his length and shadow (Thales' length/Thales' shadow = Pyramite's height/Pyramite's shadow). Similarly, distance of a ship from shore could be computed (Tez, 2008, p. 21).

Development process of daily mathematics in Mesopotamia began with trial-and-error method as in Egyptian mathematics. For example, Babylonians calculated a circle's surface as one-twelve of the square of its circumference (Struik, 2002, p. 52). When comparing this formula's results with the present modern mathematics ones, it can be said that these results approximately equal. Also, in Mesopotamia civilizations, in order to compute floor area of lands unlike any geometrical shapes, these lands were divided into appropriate geometrical shapes and their floor areas were summed one by one (Sayılı, 1991). This method came up with some additions as integral calculus in our day.

Chinese also concerned with daily mathematics. For instance, Chinese could compute a mountain's height by using a tree near the mountain. This compute method was like that: after distance of mountain to tree (d) was computed, the height of eye (a) seeing mountain's top was measured having a position of seeing mountain's top from tree top. By calculating tree's height (b) and distance of the man to tree (c), mountain's height was found with the help of similarity relations in triangles like in the following formula:

$$x = \frac{(b-a)(c+d)}{c} + a \text{ (Sertöz, 2000).}$$

Daily Mathematics Continuing Its Existence Despite of Present Modern Mathematics

While a farmer uses daily mathematics in sharing and marketing product or measuring and sharing land, a mason uses it in providing the wall put up right. Similarly, handicraftsmen still use daily mathematics in trading concerns. Some examples to use of daily mathematics:

Farmer Example: Farmers use a calculation method taking into account the amount of seed in sharing their lands. In this method, the amount of land which each shareholder would have was determined by dividing amount of seed with the number of shareholder. In order for providing each share equal, sowing process was set the same person before and after sharing. This method did not change regardless of how the shape of land. For example, when sharing a land taking 100-scale seed between four shareholders ($100/4=25$), the share

of each shareholder was determined by being sowed 25-scale seed. In other words, after 25-scale seed was sowed, the first boundary line was determined by drawing a rope parallel from bottom of land to top point sowed seed. By a similar process, after drawing all lines, shares of shareholders were given themselves by being casting lots.

Mason Example: Masons who use daily mathematics unawares have calculated by using methods being transferred from generation to generation. One of these methods is like that: firstly, a rope is lined to the place in which the wall will be put up for having a straight wall. After drawing the line, if lengths obtained from conjunction of endpoints of the walls are proportional with lengths of walls, it is sure that length of diagonal is right. After being sure of providing this proportion, the walls are put up as desired.

It can be said that daily mathematics based on trial-and-error method is a natural mathematics which is far away from abstract symbols and formulas. Despite the fact that there are small faults in calculation methods of this mathematics, using it still in our day is interesting. Basic logic of theoretical mathematics calculations can be taught by giving this mathematics in which four basic operations take part mainly a place especially in the elementary grades. It is possible to encounter with the studies suggesting the use of similar calculation methods in learning environment as part of the history of mathematics (Fauvel and Maanen, 1997; Marshall and Rich, 2000; Wilson and Chauvot, 2000; Bütüner, 2008; 2011; Karakuş, 2009). Also, daily mathematics can be transferred out of the classroom betimes. Because, it can be said that this mathematics is more inclined to human's natural creativeness and reasoning.

Key Words: History of mathematics, daily mathematics, culture, ethnic mathematics

Kaynaklar/References

- Altun, M. (2008). *İlköğretim ikinci kademe (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayıncılık.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılık.
- Bütüner, S. Ö. (2008). 8. Sınıf denklemler konusunun matematik tarihi kullanılarak öğretimi. *İlköğretim Online*, 7(3), 6-10.
- Bütüner, S. Ö. (2011). Örüntü ve ilişkiler: Eski Çin matematiğinden alınmış birim küp modelleri. *İlköğretim Online*, 10(3), 1-8.
- Fauvel, J., & Maanen, J.v. (1997). The role of the history of mathematics in the teaching and learning of mathematics. *ZDM*, 29 (4), 138-140.
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an educational task*. D. Reidel, Dordrecht.
- Ifrah, G. (1998). *Rakamların Evrensel Tarihi I: Bir Gölgenin Peşinde*. Ankara: Tübitak Popüler Bilim Kitapları.
-

- Karakuş, F. (2009). Matematik tarihinin matematik öğretiminde kullanılması: Karekök hesaplamada Babil metodu. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1), 195-206.
- King, J. P. (2003). *Matematik Sanatı*. Ankara: Tübitak Popüler Bilim Kitapları.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice: Mind, mathematics and culture in everyday life*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Marshall, G. L., & Rich, B. S. (2000). The role of history in a mathematics class. *Mathematics Teacher*, 93 (8), 704-706.
- Sayılı, A. (1991). *Mısırlılarda ve Mezopotamyalılarda Matematik, Astronomi ve Tıp*. Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi.
- Sertöz, S. (2000). *Matematiğin Aydınlık Dünyası*. Ankara: Tübitak Popüler Bilim Kitapları.
- Sewell, B. (1981). *Use of mathematics by adults in daily life*. Leicester: Advisory Council for Adult and Continuing Education.
- Struik, D. J. (2002). *Kısa Matematik Tarihi*. İstanbul: Doruk Yayıncılık.
- Tez, Z. (2008). *Matematiğin Kültürel Tarihi*. İstanbul: Doruk Yayıncılık.
- Weaver, J. H. (2004). *Matematik Kâşifi*. İstanbul: Güncel Yayıncılık.
- Wilson, P.S., & Chauvot, J. B. (2000). Who? How? What? A strategy for using history to teach mathematics. *Mathematics Teacher*, 93(8), 642-645.
- Yıldırım, C. (2004). *Matematiksel Düşünme*. İstanbul: Remzi Kitabevi.