

‘SAYI’ KAVRAMI VE HİTİTLERDE SAYILAR ÜZERİNE BİR DENEME

Gaye Şahinbaş Erginöz*

‘Sayı’ kavramının ortaya çıkışı

Matematikte ilk ortaya çıkan kavram sayı kavramıdır. İnsan, bir eşya topluluğunun miktar olarak değişime uğradığını fark edince sayı kavramını bulmuştur. Bütündeki azalma ve çoğalmayı fark ederek sayı kavramını, sayıları ve sayı saymayı öğrenmiştir.

İnsanlık tarihinin en erken dönemlerinden itibaren şekillenmeye başlayan sayı kavramı soyut bir kavramdır. İlk önce “1” sayısının (kavramının) öğrenildiği düşünülür. İnsanın tek başına bir birey olmasından, bir vücudu, bir başı, bir ağzı ve bir burnu olmasından dolayı, “bir” kavramının ortaya çıktığı düşünülmektedir. Sonra “iki” kavramının geldiği söylenir. İki gözümüz, iki kulağımız vb. olması sebebiyle “iki” kavramı ortaya çıkmıştır. Bunun gibi diğer sayı kavramlarının da gerek vücudun organlarından gerekse tabiattaki nesnelere dayanılarak oluşturulduğu kabul edilmektedir. En son ise “on” kavramı gelmiştir. Bunda belki de on parmağımız olması düşüncesinin etkisi vardır. İlk insan sayıları, önceleri parmaklarıyla ifade ederek saymayı öğrenmiştir. Ancak zamanla 10’dan büyük sayıları parmaklarıyla ifade edemediği için kertik atmaya başlamış veya çakıl taşlarını biriktirip saymayı geliştirmiştir. Her seferinde kertik atmanın veya çakıl taşlarını saymanın uzun sürmesi sebebiyle, bir süre sonra bu yöntemin çok büyük miktarları (mesela bir ordudaki askerleri) saymada zor olduğunu anlamış ve kümelendirmeyi keşfetmiştir. Böylece bir anda bakıp gördüğü çok miktardaki herhangi bir şeyi daha kolay saymaya başlamıştır. Bu kümelenendirme sistemi sayesinde ise sayıları çıkarmaya dayalı ifade etmeye

başlamıştır. Buradan da zamanla sayı sistemleri gelişmiştir¹ (Ronan 2003: 11).

Mezopotamya’da sayılar ve sayı sistemi

Mezopotamya’da kullanılan en eski sayı işaretleri ve sayı sistemleri Sümerlere kadar geri gider. Çivi yazısından önceki resim yazısı evresinde işaretler yuvarlak hatlı idi. Arkaik Sümer Çağı’nda “1” ince bir kertikle, “10” küçük bir yuvarlak ile, “60” büyük bir kertikle, “3600” büyük bir yuvarlakla gösterilmiştir. Daha sonraları ise ilk yazı malzemesinin yerini kil almıştır. Yazı malzemesinin değişmesi, kil üzerine toplanmadan yazmaya imkan veren daha elverişli bir yazı aletinin geliştirilmesi ihtiyacını da beraberinde getirmiştir. Böylece işaretler yuvarlak veya nokta değil, kilde çivi şeklini andıran izler bırakan, ucu üçgen biçimli bir kamyşla (stylus) yapılmaya başlanmıştır (Hırçın 1995: 10; Ifrah 1996 a: 24-25; Sayılı 1982: 160). Mezopotamya’da çivi yazısı sistemi kullanılmaya başlandığında, sayı işaretleri de bu çivi işaretleriyle ifade edilmeye başlanmıştır. Buna göre “1” küçük dikey çivi, “10” köşe çengeli, “60” daha büyük bir dikey çivi ve “3600” ise dört çivinin birleşmesinden oluşmuş bir çokgene benzer bir sembolle gösterilmiştir (Şekil No. 1) (Ifrah 1996 a: 16-17).

Mezopotamya’da bütün sayılar çivi yazısının iki sembolü (dikey çivi ve köşe çengeli) ile ifade ediliyordu (Şekil No. 2). Dikey çivi işareti 1, 60 ve 60’ın katlarına, köşe çengeli ise 10, 600 ve 10 x 60’ın daha büyük katlarına karşılık geliyordu. Temelde iki işarete dayanan bu sistemde, bu işaretlerin tekrarlanması suretiyle

* Yrd. Doç. Dr. Gaye Şahinbaş Erginöz, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, Felsefe Bölümü, Bilim Tarihi Anabilim Dalı, 34134 Vezneciler, İstanbul / TÜRKİYE.

¹ Başlıca sayı sistemleri tabanlarına göre, additif ve pozisyonel sistemlerdir. Bugün dünyanın pek çok yerinde yaygın olan sistem 10 tabanına göre olan sayı sistemidir. Bu sistemde 10’a kadar olan sayıların, 10 ve 10’un katlarının özel adları vardır. 10’dan sonra gelen sayılar, 10’a kadar olan sayılardan yararlanılarak elde edilmiştir. Bu sayı sisteminin dışında 2, 5, 20, 60 v.b. tabanlı sistemler de kullanılmıştır. Additif (toplanmaya dayalı) sayı sisteminde bir sayının değeri, o sayıyı oluşturan sembollerin toplamına eşittir. Bu sistemi özellikle eski Mısır, Yunan ve Roma’da kullanılmıştır. Pozisyonel (konumsal) sayı sisteminde ise sayı içindeki her sembolün değeri, sayı içindeki yerine (konumuna) göre değişir. Bugün biz hem 10 tabanlı göre hem de pozisyonel sayı sistemini kullanmaktayız.

elli dokuz işaret elde ediliyordu. Bütün sayıların, çivi yazısının iki sembolü ile yazılması ise, sayı değerlerinin ayırt edilmesinde belirsizliğe sebep olabiliyordu. Daha sonraları sıfır sembolü de altmışıncı işaret olarak bunlara ilave edilmiştir. Bütün kesirler ise 1/60'ın katları olarak ifade ediliyordu. Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme yani dört işlem aritmetik cetvelleri yardımıyla yapılıyordu. Eski Babil döneminde ticarette, arazi ölçümlerinde vb. karşılaşılan problemlerin çözümünde, kelimelerle ifade edilen birinci, ikinci ve üçüncü dereceden denklemlerin kullanıldığı bilinmektedir (Ronan 2003: 39-40; Sayılı 1982: 159-161).

Babil matematiğinde rakamları gösteren işaretlerin değeri, sayı içindeki yerlerine göre değişmektedir. Böylece her sayı için özel ve ayrı bir işaret kullanmaktansa, daha ekonomik bir şekilde, aynı işaret, sayı içinde bulunduğu basamağa göre ayrı bir değer kazanmıştır. Ayrıca 10 tabanlı bir sisteme göre, 60 tabanlı bir sayı sisteminde, (taban büyük olduğundan) uzun bir süre sifira ihtiyaç duyulmamış olduğu için, önceleri “sıfır” işaretini kullanmamışlarsa da, özellikle Selökidler devrine (Helenistik Çağ) ait astronomi metinlerinde, “sıfır” kavramını temsil eden bir sembol kullandıkları tespit edilmiştir (Chiera 1996: 114-115; Neugebauer 1969: 15, 20; Sayılı 1982: 162,163).

Mezopotamya sayı sistemi hem 60 tabanlı hem de pozisyonel idi. Yan yana gelen basamaklarda aynı işaretin aldığı değerler arasındaki oran 60 ve 60'ın katları kadar olduğundan 60 tabanlı idi. Sayıdaki işaretlerin değeri, bulundukları basamağa göre belirlendiği için pozisyoneldi. Buna göre Mezopotamya'da kullanılan 60 tabanlı pozisyonel sistemde basamaklar 1'ler, 60'lar, 3600'ler vb. şeklinde idi (Sayılı 1982: 160).

Mezopotamya'da 60 tabanlı sayı sisteminin dışında, 10 tabanlı sayı sistemi de kullanılmıştır. Ancak matematik ve astronomi metinlerinde 60 tabanlı, günlük hayatta ise 10 tabanlı sistem tercih edilmiştir. Babilli matematikçiler, 10 tabanlı sistem yerine, zor hesaplamalar için daha kullanışlı olan 60 tabanlı sayı sistemini kullanmışlardır. Çünkü 10 tabanlı sistem sadece 2, 5, 10'a bölünmeye imkan sağlamaktadır. Başka sayılara bölündüğünde sonuçlar kesirli olmaktadır. Oysa 60 tabanlı sistemin birimi olan “60” 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15 ve başka sayılara tam olarak bölünebilir. Yani 10 tabanlı sisteme kıyasla 60 tabanlı sistemin tam

bölünebilme yelpazesi daha geniştir. Mezopotamya kaynaklı 60 tabanlı sistem, bugün bile pek çok yerde (saatin ve dakikanın 60'a bölünmesi, dairenin 360'a bölünmesi vb.) etkisini göstermeye devam etmektedir (Chiera 1996: 114). Mezopotamya'da 60 tabanlı sayı sisteminin kullanılmasının sebepleri konusunda farklı düşünceler bulunmaktadır. Neugebauer'e göre bunun sebebi ölçü sistemidir. Mezopotamya'da kullanılan uzunluk, alan ve hacim ölçüsü birimleri arasındaki oran 60 tabanlıdır. 60 tabanlı bir sayı sisteminin kullanılmasında, ticaret ve ekonomide önemli olan bu ölçü birimlerinin etkisi büyüktür. Ifrah ise 60 tabanlı sistemin tercih edilmesini, elle sayım dizgesine bağlı olarak açıklamaktadır (Ifrah 1996 a: 36, 44; Sayılı 1982: 167-169).

Mezopotamya matematik tabletleri matematik cetveleri ve matematik problemlerinden oluşuyordu. Problemler, bir sayının karesini, küpünü vb. veren cetveller içinde yer alan çarpım tabloları yardımıyla çözülüyordu (Sayılı 1982: 171).

Hititlerde sayılar

Hititler, M.Ö. 2. binyılın başında Anadolu'ya küçük guruplar halinde gelerek, Kızılırmak kavsi içinde yerleşmiş olan Hint-Avrupalı bir kavimdir. Tartışmalı da olsa, diğer Hint-Avrupalı kavimlerden Luvi ve Palalarla birlikte Anadolu'ya Boğazlar ve Trakya üzerinden veya Kafkaslar yoluyla Derbent kapılarından geldikleri genellikle kabul edilir. Bu Hint-Avrupalı kavimler zamanla Anadolu'nun yerli halkı ile kaynaşarak Anadolu'da beylikler kurmuşlardır. Bu beyliklerden birinin beyi olan ve kendini Kuşşara kralı olarak tanıtan Anitta, M.Ö. 1750'lerde önce Kaneş'i (Kültepe) ve sonra da Hattuş'u (Boğazköy/Çorum) ele geçirmiştir. Sonraki Hitit kralları da kendilerini Anitta'nın soyundan gelen kişiler olarak tanıttıkları için, Hititlerin ilk yayılmasının Anitta ile başladığı kabul edilir.

M.Ö. 1650'de Hitit kralı Labarna/Tabarna, Hattuş'u ele geçirerek, adını Hattuşa şeklinde, kendi adını da “Hattuşlu” anlamına gelen Hattuşili olarak değiştirmiştir. Böylece ilk merkezi Hitit devleti kurulmuş ve Hattuşa bu devletin merkezi haline getirilmiştir. Orta Anadolu'yu merkez alarak Kızılırmak yayı içinde kurulan Hitit devletinin etkinlik sahası zamanla batıda Afyon'a, doğuda İran'a, kuzeyde Karadeniz dağlarına

ve güneyde ise Akdeniz kıyıları ile kuzey Suriye'ye kadar uzanmıştır. M.Ö. 1200'de ise (2. Şuppluliuma devri) devlet iç karışıklıklar ve dış kuvvetlerin etkisiyle yıkılmış ve başkent Hattuşa terk edilmiştir. Ancak Hitit kültürü hemen ortadan kalkmamış, Geç Hitit şehir devletleri vasıtasıyla bir süre daha devam etmiştir. Assur'un gittikçe güçlenmesiyle, bu şehir devletleri de, Assurlular tarafından ortadan kaldırılmıştır (Dinçol 1982: 23-53).

Hititler zamanından günümüze kalan tabletler, nasıl işlem yapıldığını detaylı olarak gösteren Mezopotamya matematik tabletleriyle aynı mahiyette değildir. Bu tabletler Mezopotamya'ya kıyasla, Hitit matematiğinin seviyesini değerlendirmek için yeterli değildir. Ancak ele geçen tabletlerden Hititlerde “sayı” kavramının mevcut olduğu anlaşılmaktadır. İki yazım sistemine sahip olan Hititler, tabletler üzerinde çivi yazısını, mühürler ve büyük kayalar üzerinde ise hiyeroglif yazısını kullanmışlardır (Hırçın 1995: 19). Hititler, sayıları da bu yazı işaretleriyle göstermişlerdir. Mezopotamya'da olduğu gibi Hititlerde de “1” sayısı dikey bir çivi işareti ile gösteriliyor, birden ona kadar olan birimler ise buradan türetiliyordu; yani 1'den 10'a kadar olan sayılarda, söz konusu sayı kaç birim gösteriyorsa, her işaret o miktarda tekrarlanıyordu. “10” sayısı, köşe çengeli olarak adlandırılan işaretlerle gösteriliyordu. Hitit sayı sistemi on tabanlı ve additif bir sistem idi. Bu sistemde “10” ve 10'un katlarının özel işaretleri vardı, diğer sayılar ise bundan türetiliyordu (Şekil No. 3 ve Şekil No. 4) (Ifrah 1996 b: 56).

Tabletlerde geçen sayıların birçoğunun telaffuzu bilinmemektedir. Okunuşları bilinen bazı sayılar şunlardır: Bir” sayısına karşılık gelen işaretin *aşma* olarak okunduğu tahmin edilir. “İki”nin telaffuzunun, “ikinci” (dän) ve “iki senelik” (dayuga) kelimelerinin yardımıyla *dal/ta* olduğu düşünülmektedir ki, bundaki Hint-Avrupa karakteri barizdir. Hint-Avrupa özelliği taşıyan bir diğer sayı ise *tri* olarak okunduğu tahmin edilen “üç”tür. “Dört” sayısı okunuşu itibarıyla, Luviceye benzer özellik göstermektedir. Hititçesi *meu* olan bu kelimenin Luvice'deki karşılığı *muwa*'dır. Bu

kelime, fonetik yazılmış birçok çekimli şekliyle metinlerde tespit edilmiştir. “Yedi”nin, *şıpta(m)* olarak okunduğu düşünülmektedir. Görüldüğü gibi bütün bunlarda Hint-Avrupa karakteri ortaya çıkmaktadır (Dinçol 1970: 85-87).

Mezopotamya'da olduğu gibi Hititlerde de matematik, öncelikle tapınak hesaplarının tutulmasında kullanılmıştır. Ele geçen kült envanterlerinden biri olan *Karahna² Şehri Kült Envanteri* (Şekil No. 5), büyük kült merkezlerindeki tapınak personeli hakkında bilgi vermektedir. Tanrıların evi olarak inşa edilen tapınakların, sadece dini özellikler taşıyan yerler olmayıp, tanrılara hizmet için örgütlenmiş tapınak personeli ile rahipleri barındıran sosyal ve ekonomik faaliyetlerin geliştiği merkezler olduğu bilinmektedir. *Karahna Şehri Kült Envanteri* vasıtasıyla, Hititlerin dört işlemi bildikleri anlaşılmaktadır. Bu da Hititlerin matematik bilgisi konusunda fikir vermektedir. Bu metnin 5-11. satırlarında (Önyüz I) Karahna şehri koruyucu tanrısına tapınak görevlilerinin tahsis edildiğinden bahsedilmektedir. Eskiden kalma dokuz tapınak görevlisinin dışında, aralarında saraydan yeni getirilen bir mızrak taşıyıcısı, bir kapıcı, bir sofracı, bir şarkıcı rahip, bir ilahî söyleyen rahip, bir çalgıcı ve bir çömlekçi olmak üzere toplam yirmi altı tapınak görevlisinin tahsis edildiği belirtilmektedir. Bu satırlarda “sayı” kavramının yanı sıra, “toplama” kavramı da söz konusudur (Darga 1973: 13).

Tabletlerde “sayılar” ve “sayı kavramı” ile ilgili Hititçe terimler tespit edilmiştir. Bu tür terimlerden bazıları şunlardır³:

aşma = “bir, birinci, ilk”
damai, tamai = “ikinci, öteki, diğeri”
dan = “ikinci, ikinci olarak, yeniden”
dapi(ya), dapiyant = “tam, bütün”
hantezziya, hantezzi = “ilk, ilk önce, önce”
işhueşşar = “yığın, küme, miktar”
kappuwai = “saymak, hesaplamak, tahmin etmek”
kappuwant = “az, sayılabilir”
kappuwawar = “sayma”

² 2. Mursili ve 3. Hattuşili'nin belgelerinde Karahna şehri. Kaşgaların istilasına uğramış dini bir merkez olarak geçmektedir. Büyük bir kültür merkezi olan Karahna şehrinin yerini Hattuşa'nın kuzeyinden, doğuda Elbistan'a kadar uzanan bölgede aramak gerekmektedir (Darga 1973: 4).

³ Bu listenin hazırlanmasında HW ve HDW'den yararlanılmıştır.

maši = “kaç, ne kadar”	şıpta(m), šepta(m) = “yedi”
mašiyant, mašiwant = “kaç, ne kadar, ne büyüklükte”	tarriyanna = “üçüncü”
mekki = “çok”	taruppešsar = “bütünlük”
meyu, meu = “dört”	tepawaz = “az (küçük) sayıda, az (küçük) miktarda”
pangar = “miktar, büyük sayı”	tepu = “az”
panku = “bütün(lük), birleşmiş, genel”	teri (tri) = “üç”
šanna = “bir, bir ve aynı”	teriyanna = “üçüncü defada”
šarra = “kısım, parça”	tiššan = “çok, pek çok”

SUMMARY

An Essay on the Concept of ‘Number’ and Numbers in the Hittites

The concept of number that has begun to take shape since the earliest periods of human history is an abstract concept. Mankind has invented the concept of number when he realized that a group of things undergo a change in terms of amount. The earliest known number symbols and number systems go back till the Sumerian era. When cuneiform began to be used in Mesopotamia, the number symbols began to be stated by means of these cuneiform symbols as well. Similar to the Mesopotamian tablets that were composed of mathematical tables and mathematical problems, the Hittites too indicated the numbers by means of cuneiform symbols. In the Hittites, mathematics was used in keeping temple calculations. Pronunciation of some of the numbers mentioned in the Hittite tablets has been established as well. However the tablets from the Hittite era, surviving up to date are inadequate for a perfect assessment of the level of Hittite mathematics.

Kaynaklar

- | | |
|--|---|
| <p>Chiera, E.
1996 <i>Kilden Kitaplar (Çivi Yazılı Belgelerin Anlatıkları)</i>, (çev. Ali M. Dinçol), İstanbul.</p> <p>Darga, M.
1973 <i>Karahna Şehri Kült-Envanteri (Keilschrifturkunden aus Boghazköi XXXVIII12)</i>, İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Yayını, İstanbul.</p> <p>Dinçol, A.M.
1970 <i>Eski Anadolu Dillerine Giriş</i>, İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Yayını, No.1583, İstanbul.</p> <p>1982 “Hititler”, <i>Anadolu Uygarlıkları</i> 1, İstanbul: 18-120.</p> <p>HDW J. Tischler, <i>Hethitisch-Deutsches Wörterverzeichnis (HDW)</i>, Innsbruck 1982.</p> <p>Hırçın, S.
1995 <i>Çivi Yazısı (Ortaya Çıkışı, Gelişmesi, Çözümü)</i>, Eski-çağ Bilimleri Enstitüsü Yayınları: 2, İstanbul.</p> <p>HW J. Friedrich, <i>Hethitisches Wörterbuch (HW)</i>, Heidelberg 1952.</p> | <p>Ifrah, G.
1996 a <i>Rakamların Evrensel Tarihi II: Çakıl Taşlarından Babil Kulesine</i>, çev. Kurtuluş Dinçer, TÜBİTAK, 4. basım, Ankara.</p> <p>1996 b <i>Rakamların Evrensel Tarihi III: Akdeniz Kıyılarında Hesap</i>, çev. Kurtuluş Dinçer, TÜBİTAK, 3. basım, Ankara.</p> <p>Neugebauer, O.
1969 <i>The Exact Sciences in Antiquity</i>, 2. Baskı, Dover Publications, Inc., New York.</p> <p>Ronan, C.A.
2003 <i>Bilim Tarihi (Dünya Kültürlerinde Bilimin Tarihi ve Gelişmesi)</i>, (çev. Ekmeleddin İhsanoğlu-Feza Günergun), TÜBİTAK, 2. Basım, Ankara.</p> <p>Sayılı, A.
1982 <i>Mısırlılarda ve Mezopotamyalılarda Matematik, Astronomi ve Tıp</i>, T.T.K. Yayınları, VII. Seri-Sa. 52^a, 2. Baskı, Ankara.</p> |
|--|---|

	1	10	60	600	3 600	36 000	216 000
ARKAİK RAKAMLAR (M.Ö. yaklaşık 3200-3100'den beri biliniyor)	DİKEY KULLANIM						
	YATAY KULLANIM (Olasılıkla M.Ö. III. binin ilk yarısından başlayarak)						
ÇİVİ YAZISI RAKAMLARI (M.Ö. XXVII. yüzyıldan beri biliniyor)							

Şekil No. 1 Sümer rakamları; arkaik dönemde kullanılan sayı işaretleri ve çivi yazısı ile yazılan sayı işaretlerinden örnekler (G. Ifrah, *Rakamların Evrensel Tarihi II: Çakıl Taşlarından Babil Kulesine*, çev. Kurtuluş Dinçer, TÜBİTAK, 4. basım, Ankara 1996, s. 18).

𐎶, 𐎶, 𐎶, 𐎶 ya da 𐎶, 𐎶, 𐎶, 𐎶 ya da 𐎶, 𐎶, 𐎶, 𐎶
𐎶, 𐎶, 𐎶, 𐎶, 𐎶, 𐎶

Şekil No. 2 Mezopotamya çivi yazısı rakamları (G. Ifrah, *Rakamların Evrensel Tarihi II: Çakıl Taşlarından Babil Kulesine*, çev. Kurtuluş Dinçer, TÜBİTAK, 4. basım, Ankara 1996, s. 29).

𐎶	𐎶	𐎶	𐎶	𐎶	𐎶	𐎶	𐎶	𐎶
			𐎶	𐎶	𐎶	𐎶	𐎶	𐎶
								𐎶
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Şekil No. 3 Hitit sayı dizgesi (G. Ifrah, *Rakamların Evrensel Tarihi I: Bir Gölgenin Peşinde*, çev. Kurtuluş Dinçer, TÜBİTAK Yayınları, 5. basım, Ankara 1996, s. 44).

TABAN RAKAMLARI		
 	 ya da  ya da 	 ya da  ya da 
1	100	1 000

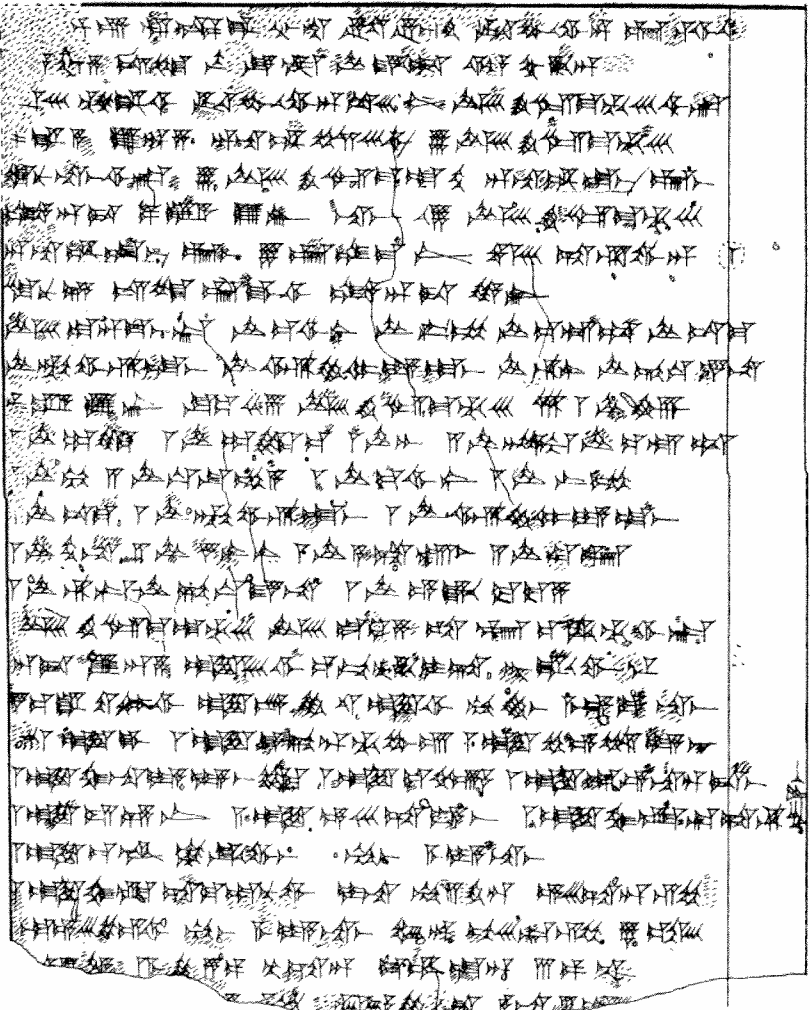
Kululu'da bulunmuş, yeni-Hitit çağına (M.Ö. VIII. yüzyıl) ait kurşun levhalardan alınan örnekler (Ref. T. Özgüç)

72  lev. L 1.3	66  lev. L I 1.1	150  lev. L 1.2
80  lev. L arka 1.3	120  lev. L 1.1	600  lev. L II 1.2
112  lev. L 1.3	141  lev. L I 1.3	
200  lev. L 1.2	400  lev. L 1.1	

M.Ö. XIII. yüzyıla ait bir yazıttan alınmış örnek (Ref. B. Hrozny)

 4 400

Şekil No. 4 Hitit ve Geç Hitit Dönemi sayıları (G. Ifrah, *Rakamların Evrensel Tarihi III: Akdeniz Kıyılarında Hesap*, çev. Kurtuluş Dinçer, TÜBİTAK, 3. basım, Ankara 1996, s. 56).



Şekil No. 5 Karahna Şehri Kült Envanteri (KUB XXXVIII 12)