

İNSANLAR VE SAYILAR

NAZİF TUNCAY

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK
ANABİLİM DALI**

TEZSİZ YÜKSEK LİSANS DÖNEM PROJESİ

**MERSİN
MAYIS – 2012**

İNSANLAR VE SAYILAR

NAZİF TUNCAY

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK
ANABİLİM DALI**

TEZSİZ YÜKSEK LİSANS DÖNEM PROJESİ

**Danışman
Doç. Dr. Mehmet KÜÇÜKASLAN**

**MERSİN
MAYIS - 2012**



T.C.
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENSTİTÜ YÖNETİM KURULU KARARLARI



Karar Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Sayısı
23.07.2012	15	2012/438

Karar-438 Enstitümüz Matematik Ana Bilim Dalı Başkanlığının 29.06.2012 tarih ve 206 sayılı yazısı ve ekleri okunarak incelendi.

Doç.Dr. Mehmet KÜÇÜKASLAN'ın danışmanlığını yürüttüğü, Enstitümüz Matematik Ana Bilim Dalı tezsiz yüksek lisans öğrencisi **Nazif TUNCAY**, " **İnsanlar ve Sayılar** " isimli dönem projesini tamamlamış olup, mezuniyet için tüm koşulları yerine getirdiğinden mezuniyetine, durumun danışmanına duyurulmak üzere gereği için Ana Bilim Dalı Başkanlığına ve adı geçene bildirilmesine oy birliğiyle karar verildi.

Başkan V.
Doç Dr.Mehmet KÜÇÜKASLAN
(İmza)

Müdür Yardımcısı
Yrd.Doç.Dr.Zübeyde HATİPOĞLU BAĞCI
(İmza)

Üye
Prof.Dr.Ferruh ERDOĞDU
(Katılmadı-Görevli)

Üye
Prof.Dr.Ayla ÖZER
(İmza)

Üye
Doç.Dr.Süphan KARAYTUĞ
(İmza)



İNSANLAR VE SAYILAR

Nazif TUNCAY

ÖZ

Matematik olmadan bilim ve teknolojiden, sosyo-ekonomik kalkınmadan, nitelikli ürün ve hizmetten söz etmek yanıltıcıdır. Bu nedenle, tüm gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de herkes matematikte güçlenmeli, düşüncel kültürü edinmeli ve ortak değerleri paylaşmalı, iletişim dilini etkin ve yaygın biçimde kullanmalıdır. Önemi hemen herkesçe bilinen matematiğin ne olduğu sorusu dün olduğu gibi bugün de açıklığa kavuşturulmuş bir soru değildir. Matematik terimleri sözlüğünde matematiğin tanımı şöyle verilmektedir. “Şekil, sayı ve çoklukların yapılarını, özelliklerini ve aralarındaki bağlantıları düşünce yoluyla inceleyen bilimdir.” Bu projede, insanların ilkçağlardan günümüze kullandıkları Matematiğin temeli olan sayıların tarihsel gelişimi incelenerek toplumların kullandıkları sayılar ve sayı sistemleri incelenmiştir.

PEOPLE AND THE NUMBERS

Nazif TUNCAY

ABSTRACT

Without mathematics, mentioning socio-cultural development, quality products and services is falsify. So, as in every developed country, here in ours, everybody should power up by mathematics, should obtain hypothetical culture and share common assets and should use the communication language effectively and widespread. The importance of the question "what is mathematics" is known commonly, but the question has not clarified yet. In the dictionary of the terms of mathematics, the definition of mathematics is given as "The science that observes structures and connections between forms, numbers and multiple structures by using mind." In this project, the development of numbers used by people since ancient times, which are the basis of mathematics, and the numbers and numbers systems used by community will analyzed.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZ	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMALARI	2
2.1. SAYILARIN TARİHSEL GELİŞİMİ	2
2.1.1. Sayıları Doğrudan Algılamanın Sınırları	7
2.1.2. Sayı ve Simgeleştirmeleri	16
2.1.3. Sayı Tabanı	17
2.1.4. Onlu Taban İlkesi	19
2.2. SÜMER UYGARLIĞININ RAKAMLARI	20
2.2.1. Sümer Rakamlarının Çeşitli Biçimleri	21
2.3. ESKİ MISIRLILARDA SAYILAR.....	24
2.3.1. Hiyeroglif Rakamlar.....	25
2.3.2. Sayının Üleşkeleri	27
2.3.3. Rhind Papirus	28
2.3.4. Moscow Papirus	29
2.4. MEZOPOTAMYA SAYMA SİSTEMİ.....	31
2.5. BABİL SAYMA SİSTEMİ.....	32
2.6. ÇİN SAYMA SİSTEMİ.....	33
2.7. ROMALILARDA SAYILAR.....	34
2.8. HİNT UYGARLIĞI	38
2.8.1. İlk Dokuz Hint Rakamının Tarihi	38
2.9. SIFIRIN TARİHİ KRONOLOJİSİ	52
2.10. ZAMANDİZİNSEL KİLOMETRE TAŞLARI	53
3. MATERYAL ve YÖNTEM	63

4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	64
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	65
KAYNAKLAR	66

ŞEKİLLER DİZİNİ

SEKİL

SAYFA

Şekil 2.1. Ishango kemiği.....	4
Şekil 2.2. Ishango Kemiklerindeki Çentikler.....	4
Şekil 2.3. Ishango Kemiklerindeki Çentikler Orta Sütun	5
Şekil 2.4. Ishango Kemiklerindeki Çentikler Sol Sütun	5
Şekil 2.5. Ishango Kemiklerindeki Çentikler Sağ Sütun	5
Şekil 2.6. Mısır Aramileri	7
Şekil 2.7. Mezopotamya Aramileri	7
Şekil 2.8. Suriye Aramileri.....	7
Şekil 2.9. Giritler (Hieroglif dizgesi).....	7
Şekil 2.10. Giritler (Çizgisel dizge)	8
Şekil 2.11. Mısırlılar (Hieroglif dizgesi).....	8
Şekil 2.12. Elâmlılar.....	8
Şekil 2.13. Yunanlılar	8
Şekil 2.14. Harappalılar.....	9
Şekil 2.15. Hititliler.....	9
Şekil 2.16. Likyalılar.....	9
Şekil 2.17. Lidyalılar.....	9
Şekil 2.18. Mayalar	9
Şekil 2.19. Mezopotamyalılar (Arkaik Sümer Dizgesi).....	9
Şekil 2.20. Mezopotamyalılar (Sümer çivi yazısı dizgesi)	10
Şekil 2.21. Mezopotamyalılar (Asur-Babil Çivi Yazısı Dizgesi)	10
Şekil 2.22. Fenikeliler	10
Şekil 2.23. Urartular.....	10
Şekil 2. 24. Tarihin başlangıcında, insanların kullandıkları ilk dokuz sayı.....	10
Şekil 2.25. Mısırlılar, Sümerler, Elamlar, Giritler, Urartular ya da Yunanlılar.....	11
Şekil 2.26. Yunanlılar, Miralılar, Sabalılar, Likyalılar, Mayalar.....	11
Şekil 2.27. Torres Boğazındaki bazı adalıkların kullandıkları bedensel sayma Yöntemi.....	13
Şekil 2.28. Yeni-Gine Papualarının kullandığı yöntem	14
Şekil 2.29. Yeni-Gine Papualarının kullandığı yöntem	15
Şekil 2.30. Sayı ve simgeler	17
Şekil 2.31. İlk dört sayının “sayal” olarak temsil edilişi.....	18
Şekil 2.32. İlk dört sayının “sıral” olarak temsil edilişi	18
Şekil 2.33. On parmakla sayı sayma	19
Şekil 2.34. Arkaik Sümer tabletleri.....	20
Şekil 2.35. Arkaik Sümer rakamlarının biçimi	21
Şekil 2.36. Sümer uygarlığının rakamları	22
Şekil 2.37. Sümer uygarlığının rakamları	22
Şekil 2.38. Sümer kökenli rakamların çizgesel evrimi	23
Şekil 2.39. Eski Mısırlıların Kullandığı Rakamlar	25
Şekil 2.40. Mısır hieroglif sayılamasının temel rakamları ve bunların taş anıtlarda bulunan başlıca değişkeleri	26
Şekil 2.41. Sayı ve simgeler.....	27
Şekil 2.42. Sayı ve simgeler.....	27

Şekil 2.43. Sayının Üleşkeleri.....	27
Şekil 2.44. Sayının Üleşkeleri.....	28
Şekil 2.45. Rhind Papirus.....	29
Şekil 2.46. Moscow Papirus.....	30
Şekil 2.47. Plimpton 322.....	30
Şekil 2.48. Babil Sayıları.....	32
Şekil 2.49. Babil Sayıları.....	33
Şekil 2.50. Çinlilerin Sayı Sistemleri.....	33
Şekil 2.51. Modern Çin sayısal gösterimlerinin ilki.....	34
Şekil 2.52. M.Ö. V. Yüzyıldan Hıristiyanlık çağına dek görülen Attika yazıtlarının sayısal gösterim dizgesi.....	35
Şekil 2.53. Attika yazıtlarının sayısal gösterimi.....	36
Şekil 2.54. Attika yazıtlarının sayısal gösterimi.....	36
Şekil 2.55. Yunan sayılamasına örnek.....	37
Şekil 2.56. Nagri Metni.....	39
Şekil 2.57. Rakamlarımızın kökenine ilişkin ilk düşsel varsayım: Her şekilde bulunan açılardan sayısı.....	39
Şekil 2.58. İkinci düşsel varsayım: Her şekilde bulunan çizgilerin sayısı.....	40
Şekil 2.59. Üçüncü düşsel varsayım: Noktaların sayısı.....	40
Şekil 2.60. Dördüncü düşsel varsayım: Bir daire ile dairenin çaplarının oluşturduğu şekiller.....	40
Şekil 2.61. Beşinci düşsel varsayım: Açılardan sayısı.....	41
Şekil 2.62. Altıncı düşsel varsayım: Kareden çıkan şekiller (Salomon halkası efsanesi).....	41
Şekil 2.63. İlk Hint düşün-yazımsal gösteriminin akla uygun bir canlandırması. 4'ten 9'a kadarki birimlerin Brahmi gösterimiyle sonuçlanan çizgisel bir evrimin hareket noktası.....	41
Şekil 2.64. 1 rakamının kökeni ve evrimi.....	43
Şekil 2.65. 2 rakamının kökeni ve evrimi.....	44
Şekil 2.66. 3 rakamının kökeni ve evrimi.....	45
Şekil 2.67. 4 rakamının kökeni ve evrimi.....	46
Şekil 2.68. 5 rakamının kökeni ve evrimi.....	47
Şekil 2.69. 6 rakamının kökeni ve evrimi.....	48
Şekil 2.70. 7 rakamının kökeni ve evrimi.....	49
Şekil 2.71. 8 rakamının kökeni ve evrimi.....	50
Şekil 2.72. 9 rakamının kökeni ve evrimi.....	51

1. GİRİŞ

Sayılar binlerce yıl boyunca dostumuz olmuştur. Onları keşfetmemiz taşı yontmaya başlamamızla aynı zamana denk düşse de, bugün alışık olduğumuz biçimlerine kavuşmaları uzun zaman almıştır. Sayılar bir gecede ortaya çıkmamıştır. Hiçbir dahi mağara adamı (ya da) kadını bir sabah uyanıp eline bir dikit parçası alıp toprağa “1, 2, 3” diye çizmeye başlamamıştır.

Binlerce yıl önce insanların sözcük dağarcıkları oldukça sınırlıyken, daha yazı icat edilmemiş, para kullanılmaya başlanmamışken, daha sayıları tanımlayacak sözcükler bile yokken, insanlar sayıları biliyordu. Adlarını koymamış olsalar da onları kullanıyorlardı. Üzerine düşünüp yazıya dökemiyorlardı. Niceliklerine karşı renk körü gibiydiler; yalnızca bir, iki, üç ve çok arasındaki farkı biliyorlardı. O zamanda yaşasaydınız (ne kadar zeki olursanız olun) altı ile yedi elma arasındaki farkı sadece bakarak söylemek için büyük çaba sarf etmeniz gerekirdi. Bugünküyle aynı gözlere ve beyne sahip olsanız bile, aralarındaki farkı görmekte zorlanırdınız. Neden mi? Çünkü saymak henüz icat edilmemişti.

2. KAYNAK ARAŞTIRMALARI

2.1. SAYILARIN TARİHSEL GELİŞİMİ

İnsanlar sayıların hesabını otuz bin yıldan beri yapmaktadırlar. Bunun ipuçları, girintili çıkıntılı çentiklerle işaretlenmiş halde bulunan hayvan kemiklerinde görülebilir. Tarih öncesi devirlerde, insanlar yontma taşlarla çentikler atarak sayıların hesabını tuttukları bilinmektedir. Her gün atılan bir çentik, zamanın geçişini ölçmekte, mevsimlerin ve ayın döngüsünü büyük bir doğrulukla tahmin etmeyi sağlamaktadır. Her hayvan için atılan bir çentik, o zamanki insanların gün sonunda hayvanlarından bir eksilme olup olmadığını anlamalarını sağlamıştır. Her av için atılan bir çentik, kabile avcılarının cesaretlerini ve yeteneklerini göstermelerini sağlamıştır. Bu devrin insanları; sayıları bir yere kaydedip saklanmasını da bilmektedir, bu özellikleri o dönem hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlamaktadır. İlkçağ insanları, sayılar için kil tabletler üzerine çizikler kazmayı veya kesilmiş ağaç dalına çentikler yapmaya başlamakla, ilk defa, sayıları yazılı olarak ifade etmiş oluyorlardı. İlkçağ insanının kullandığı bu işaretler, rakam ve sayıların ilk yazılı ifadelerini oluşturmaktadır. Bunların yanında; ilkel insanlar, sayıları belirtmek için, değişik ses ve kelimeler de kullanmışlardır. Bugün sayıları belirten standart hale gelmiş sembol (şekil) ve sözcükler vardır. Günümüzde; sayılar, hem 1, 2, 3, ... gibi sembollerle ve hem de; bir, iki, üç, ... gibi kelimelerle ifade edilmektedir.

İlk insanlardan bu yana parmak hesabıyla işlemlerin ve hesaplamaların yapılması, onluk sayı tabanının eski toplumlardan günümüze kullanılmasında etkili olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra, on iki sayı tabanını kullanmış bazı örnekler de tarihin çeşitli dönemlerinde sınırlı da olsa görülmektedir. Mayalar, Aztekler, Keltler ve Basklar bir parça eğilince ayak parmağıyla da sayılabileceğini fark etmişler, böylece yirmi tabanını benimsemişlerdir. Yazının icatçısı olan Sümer'ler ve sıfırı icat eden Babilliler'in altmış tabanını benimsedikleri görülmektedir [1].

Bir zamanlar insanların sayı saymaları gerekmiyordu. İlk insanların sayıları sayı olarak yani gün ile gece, bir çift tavşan, bir insanın gözleri, kulakları gibi kümelerin ortak bir özellik tamı tamına "iki olma" özelliği taşıdığına bilincinde olması hiç gerekmeden, soyutlama yoluyla tasarlayabilecek zihinsel yetenekleri

bulunmadığı bilinmektedir. Matematik biliminin yakın çağlarda çok hızlı gelişmesinden dolayı, basit sayılama sorunu modern insan için çok basit hale geldiğinden ötürü bunu kabul etmek güç gelebilir. İ. B. Tylor'a göre Brezilya Botokudolarının dilinde tamı tamına iki "sayı adı" bulunmaktadır; tek için bir ad, çift için bir ad. Bu sözcüklerden yola çıkarak, "iki ve bir" gibi bir şey eklemeyip üç ve dört sayılarını dile getirmeyi başarmaktadırlar. Bu halkın üyeleri için dörtten büyük bir sayının açık bir tasarımını oluşturmak çok zordu. Öyle ki dörtten sonrası için kimileri "baştaki saçlar gibi sayısız" derecesine, saçlarını göstermekle yetiniyordu. A. Sommerfelt'e göre, Avustralya'daki Aranda kabilesinin üyeleri yalnız iki "sayı adı" biliyorlardı; "bir" için ninta ve "iki" için tara. Üç ve dört sayıları şöyle söyleniyordu: tara-mi-ninta ("iki ve bir") ve tara-mi-tara ("iki ve iki"). Arandacanında "sayı adları" dizisi burada duruyordu. Ötesi belirsizlikti. Bunun için "çok", "birçok".... Diye çevrilebilecek sözcükler ya da deyimler kullanılıyorlardı. G. Hunt'a göre, Murray Adaları yerlileri "bir" ile "iki" için netat ve neis sözcüklerini, "üç" ile dört için neis-netat (2+1) ve neis-neis (2+2) deyimlerini kullanıyorlardı. Ötesi için "kalabalık" gibi bir şey söylüyorlardı. A.C. Haddon'a göre, Torres Boğazı'nın batısındaki bazı kabilelerde; Urapun "bir", okasa "iki", okasa-urapun "iki-bir" ve urapun-urapun "iki-iki"; ötesi için "çok" anlamına gelen ras denildiği bilinmektedir [1].

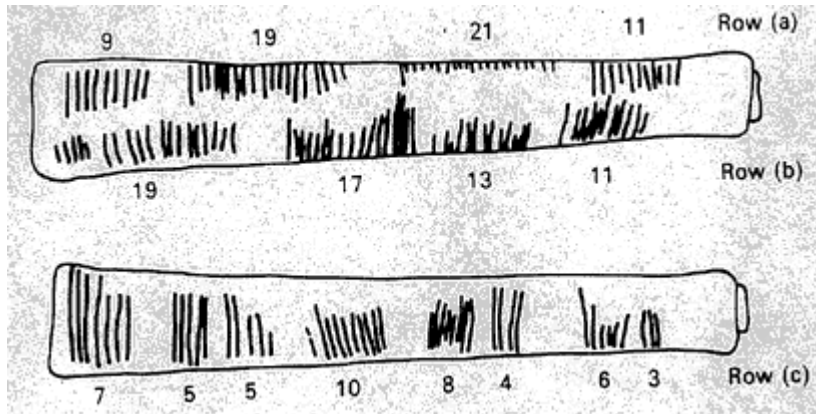
Matematiğin kökeninin sayma kavramına dayandığı düşünülmektedir. Tarihi boyunca insanoğlu zaman, mesafe ve çeşitli büyüklükleri ölçme, kaydetme ve paylaşma ihtiyacıyla yüzleşmiş, bu amaçla çeşitli yöntemler geliştirmiştir. Günümüze kadar ulaşabilen kalıntılardan anlaşıldığı kadarıyla insanoğlunun M.Ö.35.000 yılından itibaren büyüklükleri sayıp kaydedebildiği bilinmektedir. Muhtemelen günümüze ulaşan en eski matematiksel nesne, yaklaşık olarak M.Ö.35.000 yılına ait olduğu düşünülen, Swaziland'ın Lebombo dağındaki Border Mağarasında bulunan Lebombo Kemiği'dir. Bu; üzerinde 29 ayrı çentik bulunan bir maymunun kaval kemiğidir. Üzerindeki çentiklerin sayısından, bunun bir çeşit ay takvimi veya menstrüel takvim olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca yaklaşık olarak M.Ö.30.000 yıllarında paleolitik dönem (Yontma taş devri, M.Ö.600.000-10.000) insanları Orta Avrupa ve Fransa'da çeşitli kemikler üzerinde çentikler atarak tarih kayıtları yapmışlardır. Tarihöncesine ait bir matematiksel nesne olduğuna inanılan

kalıntı ise, Belçikalı jeolog Jean de Heinzelin de Braucourt' un 1960 yılında Afrika'nın, Nil nehri ve Edward gölü yakınlarında konumlanan İshango Bölgesinde (günümüzde Uganda-Kongo sınırında bulunmaktadır) bulduğu İshango Kemikleridir. İshango kemikleri de öncekiler gibi maymun kemiği üzerine çentikler atılarak oluşturulmuş bir matematik gereçidir. Tahmini olarak M.Ö.20.000 veya biraz daha eski bir döneme ait olduğu düşünülmektedir [14].



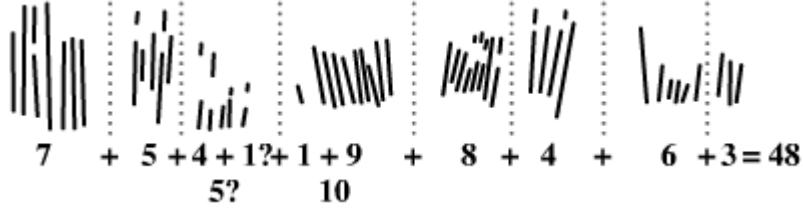
Şekil 2.1. İshango Kemiği [14]

İshango kemiklerinin üzerindeki çentikler, öncekilerden farklı olarak, belli bir düzene sahip gibi görünmektedir. Bu düzenin matematiksel bir anlamı olabileceği düşünülmekte, diğer yandan bu çentiklerin rastgele olabileceği, kemikleri rahat kavramak ve tutmak için çizilmiş olabileceği de zayıf bir ihtimal olarak düşünülmektedir [14].



Şekil 2.2. İshango Kemiklerindeki Çentikler [14]

Çentiklerin düzenine bakılacak olursa, kemikler uzunluğu boyunca 3 sütuna ayrılıp, her sütuna değişik sayılarda çentikler gruplar halinde atılarak bir sayı dizisi oluşturulmuştur. Kemiklerin orta sütunlarındaki çentik sayıları 3, 6, 10, 5, 7 şeklinde dizilmiştir. Dikkat edilirse (3-6), (10-5) şeklinde grupların olduğu görülür.

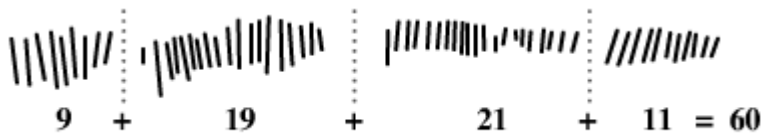


Şekil 2.3. Ishango Kemiklerindeki Çentikler Orta Sütun [14]

Sağ ve sol sütunlarda ise çentiklerin tamamı tek sayıları belirtmektedir. Dahası, her nasılsa, sol sütundaki çentikler 10 ile 20 arasındaki asal sayıları (11, 13, 17, 19), sağ sütundaki çentikler ise 10 ve 20 sayılarının birer fazlası ve eksiki olan sayıları (9, 19, 21, 11) belirtmektedirler [14].



Şekil 2.4. Ishango Kemiklerindeki Çentikler Sol Sütun [14]



Şekil 2.5. Ishango Kemiklerindeki Çentikler Sağ Sütun [14]

Asal sayı kavramının, M.Ö.10.000 den sonra ortaya çıkan bölme kavramından önce insanoğlunun gündemine gelmesi olası bir durum olarak

görülmemekte, bu nedenle kemiklerin asal sayılarla ilgili olduğu düşünülmektedir. Diğer yandan, dikkat edilirse kemiklerdeki çentik toplamı orta sütunda 48, sağ ve sol sütunlarda ise 60 tır. Bu nedenle kemiklerin 6 aylık bir ay takvimi veya bir çeşit takvim olabileceği de düşünülmektedir. Günümüzde Ishango kemikleri Belçika’da Brüksel’de bulunan Riyal Belgian Institute of Natural Sciences de sergilenmektedir [14].

Bir gün, birkaç saymanın aklına sıradan çakılların yerine uzlaşımaya dayalı biçimler taşıyan farklı boylarda, pişmemiş, topraktan yapılmış nesnelere koyma fikri geldi; nesnenin boyutu ve biçimi onu bir sayılama dizgesinin basamaklarından birinin karşılığı yaratacağı: birler basamağı için bir çubuk, onlar basamağı için bir bilye, yüzler basamağı için bir küre... Bu, M.Ö. IV. Binde Arap-İran körfezinin yakınlarında bulunan, İran Elam’ da olmuştur. Fikir çoktandır ortalıkta olduğundan ve kil uygarlığı bile kurulduğundan aynı çağda, Aşağı Mezopotamya’daki Sümer ülkesinin sakinlerince benzer bir dizge aynı şekilde kullanılmıştır. Ama Sümerlerin sayı yeteneği, onluk yerine altmışlık olduğundan, yöntem birkaç ayrıntı farkıyla işletilmiştir. 1 için küçük bir koni, 6 için bir bilye, 60 için büyük bir koni, 600 için delikli bir büyük koni, 3600 için bir küre...

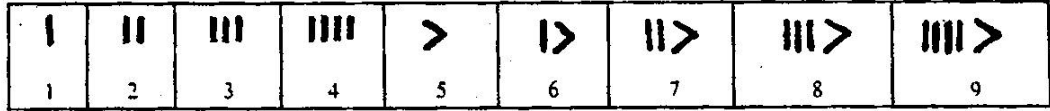
Bu çağda, bu uygarlıkların sayıları oldukça arttığı bilinmektedir. Bu yöntemler, yalnızca “insan-bellek” in çok kısıtlı olanaklarına dayanmaktadır. Yukarıdaki temellere dayalı hesap dizgesinin nesnelere kilden yapılmış topraklar içerisine koyma fikri sayesinde çok yararlı olduğu görüldü. Yalnız aritmetik işlem yapma gereksinimini değil, her çeşit mal sayımının ve ticari işlemlerin belgesinin arşivlerde saklanması gereğini de karşılamayı sağladı. Denetlemek için topu kırmak yeterliydi. Sonra bir gün topun kili üzerinde topun içine konan nesnelere simgeleştirme fikri geldi aklı. Küçük bir koni küçük bir kertikle, bir bilye küçük bir yuvarlak delikle, büyük bir koni kalın bir kertikle, bir küre bir daireyle... betimlendi. Tarihin en eski rakamları olan Sümer rakamları M.Ö. 3200’e doğru işte böyle doğduğu düşünülmektedir [13].

2.1.1. Sayıları Doğrudan Algılamanın Sınırları

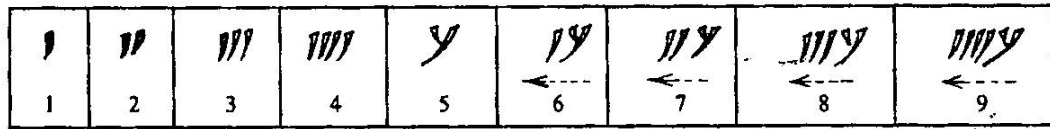
Karşımıza yan yana duran bir dizi benzer varlık ya da nesne koyup, tek ve çabuk bir bakışla, bunların kaç tane olduğunu söylemeye çalışılsın. Kaça kadar gidilebilir? İlk bakışta ve hatasız olarak bir, iki, üç hatta dört öge seçilir. Ama sayıları ayırt etme gücü orada durur. Çünkü dördün ötesinde kafamızda herşey karmakarışık olur ve toptan görünüşün bize artık hiçbir yardımı dokunmaz. Merdiven on basamak mı onbeş basamak mı? Sorusunu bilmek için saymak gerekir. Göz, yeterince kesin bir “ölçü aleti” değildir; sayıları dolaysız algılama gücünün dört sayısını çok ender aştığı bilinmektedir. Yerküre halklarının çoğu tarihlerinin belli bir anında bu tür işaretlemeyi kullanmışlar ve onlar da dördün (IIII) ötesinde, beş çizgili (IIIII), altı çizgili (IIIIII) ya da daha fazlasını içeren bir diziyi hiç kimsenin bir bakışta “okuyamadığını” saptadıktan sonra güçlüğü aşmaya çalışmışlardır [1].



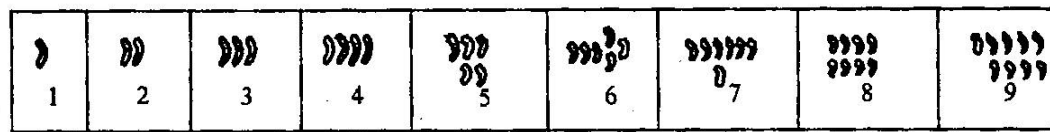
Şekil 2.6. Mısır Aramileri [1]












Şekil 2.7. Mezopotamya Aramileri [1]












Şekil 2.8. Suriye Aramileri [1]












Şekil 2.9. Giritler (Hieroglif dizgesi) [1]

								
1	2	3	4	5	6	7	8	9










Şekil 2.10. Giritler (Çizgisel dizge) [1]

								
1	2	3	4	5	6	7	8	9















Şekil 2.11. Mısırlılar (Hieroglif dizgesi) [1]

								
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Şekil 2.12. Elâmlılar [1]

								
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Şekil 2.13. Yunanlılar [1]

								
								
								
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Şekil 2.14. Harappalılar [1]

0								
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Şekil 2. 15. Hititliler [1]

				∟	∟	∟	∟	∟
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Şekil 2. 16. Likyalılar [1]

1	2	3	4	5	6	7	8	9

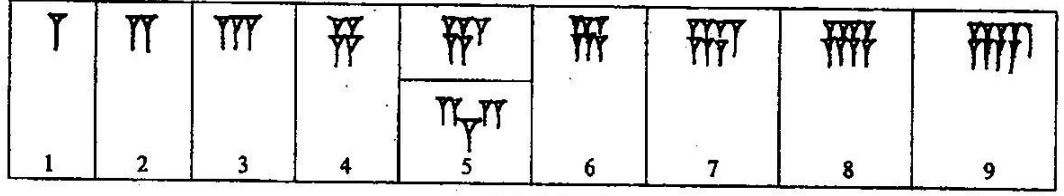
Şekil 2.17. Lidyalılar [1]

•	••	•••	••••	—	—•	—••	—•••	—••••
1	2	3	4	5	6	7	8	9

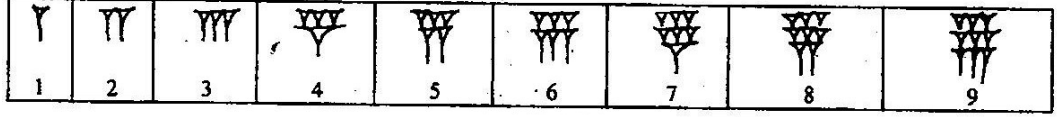
Şekil 2.18. Mayalar [1]

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

Şekil 2.19. Mezopotamyalılar (Arkaik Sümer Dizgesi) [1]



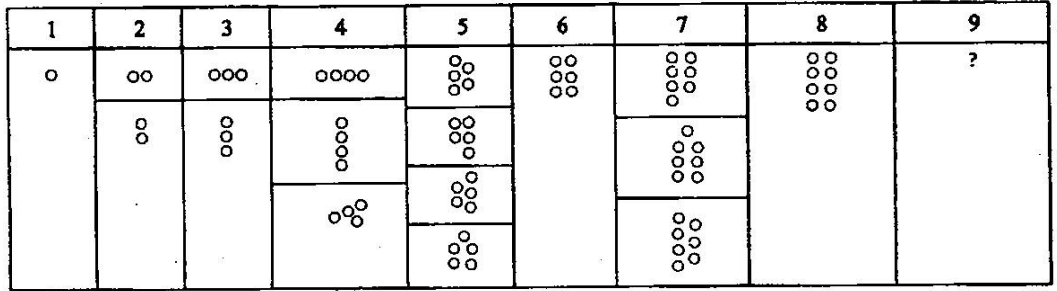
Şekil 2.20. Mezopotamyalılar (Sümer çivi yazısı dizgesi) [1]



Şekil 2.21. Mezopotamyalılar (Asur-Babil Çivi Yazısı Dizgesi) [1]

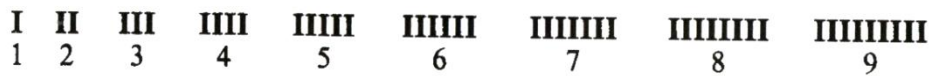


Şekil 2.22. Fenikeliler [1]



Şekil 2.23. Urartular [1]

Tarihin başlangıcında, insanlar ilk dokuz sayıyı, biraz aşağıdaki gibi gerektiği kadar çizgiyi, yuvarlağı, noktayı ya da teki temsil eden başka benzer imleri birbiri ardına yerleştirerek yazmaya başladıkları görülmektedir [1].



Şekil 2.24. Tarihin başlangıcında, insanların kullandıkları ilk dokuz sayı [1]

Ama birbirinin aynı imlerden oluşan böyle diziler, “acelesi olan bir okurun” gözüne teklerin doğrudan doğruya toplanmasında kolaylık sağlamadığı için bu ilke, en azından 4’ten büyük sayılar için çabucak terk edildiği düşünülmektedir. Bu güçlüğü yenmek için kimi halklar (örneğin; Mısırlılar, Sümerler, Elamlar, Giritler, Urartular ya da Yunanlılar), 5’ten 9’a dek sayılar için “ikiye bölerek gösterme” diye adlandırılabilen bir ilkeye uyararak, rakam-birimleri öbeklemeyi akıl ettikleri düşünülmektedir [1].

I	II	III	IIII	III	III	IIII	IIII	IIII
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				(3 + 2)	(3 + 3)	(4 + 3)	(4 + 4)	(5 + 4)

Şekil 2. 25. Mısırlılar, Sümerler, Elamlar, Giritler, Urartular ya da Yunanlılar [1]

Kimi halklar da (örneğin Asur-Babililer, Fenikeliler, Mısır Aramileri ya da Lidyalılar) sorunu üçlü bir ilke’ye başvurarak aştıkları bilinmektedir. Kimi halklar ise (örneğin; Yunanlılar, Miralılar, Sabalılar, Likyalılar, Mayalar) beş için özel bir im düşünerek, sonra da dörtlü bir ilke’ye uygun işlem yaparak bir çözüm buldukları görülmektedir. (6=5+1, 7=5+2....)

I	II	III	IIII	IIII	IIII	IIII	IIII	IIII
			I	II	III	III	III	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			(3 + 1)	(3 + 2)	(3 + 3)	(3 + 3 + 1)	(3 + 3 + 2)	(3 + 3 + 3)

Şekil 2. 26. Yunanlılar, Miralılar, Sabalılar, Likyalılar, Mayalar [1]

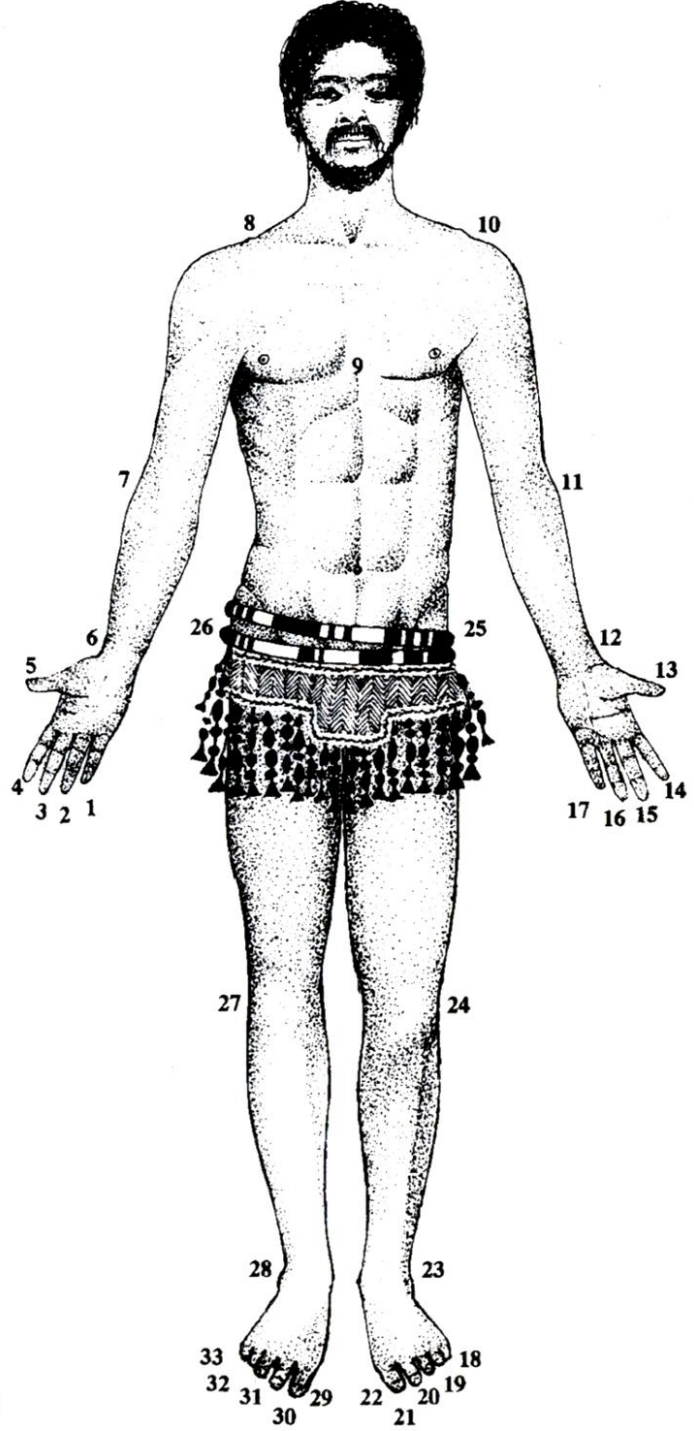
Tarih öncesi insanı, binlerce yıl boyunca bilincine varmadan, sayma ilkesi sayesinde, soyut bir sayının ne olduğunu bile bilmeden aritmetik yapabilmiştir. Her akşam bir mağaraya kapattığı bir koyun sürüsünü güden bir çoban düşünelim. Bu koyunların sayısı 55; ama sayı saymayı bilmeyen bu çoban elli beş sayısının ne olduğundan tamamen habersizdir. Yalnızca “çok” koyunu olduğunu bilmektedir. Bu da kesinlikten uzak olduğu için, çoban her akşam tüm koyunlarının güvenlikte

olduğundan emin olmak isteyecektir. Böylece bir gün aklına bir fikir gelir. Bilmeden, tarih öncesi insanların kendisinden binlerce yıl önce bildikleri somut bir yonteme başvuracaktır: Kertme yöntemine. Mağaranın girişine oturur, hayvanları birer birer içeri sokar. Sonra bir çakmak taşıyla önünden geçen her bir koyun için kemik bir çubuğa bir kertik açar. Son hayvanın geçişiyle tam olarak elli beş kertığe ulaşır. Bundan böyle sürüsünün tam olup olmadığını güçlük çekmeden sayabilecektir. Her otlaktan dönüşünde parmağını her seferinde bir kertik üzerine koyarak hayvanları birer birer içeri sokacaktır. Bütün koyunlar önünden geçtiğinde geriye bir kaç kertik kalırsa, kayıp var demektir. Kalmazsa her şey yolundadır. Bu arada bir kuzu doğduysa, kemik çubuğunda bir kertik daha kazınması yetecektir. Dil, bellek ya da soyut düşünce olmasa bile, birebir uygunluk ilkesi sayesinde işler halledilebilir [1].

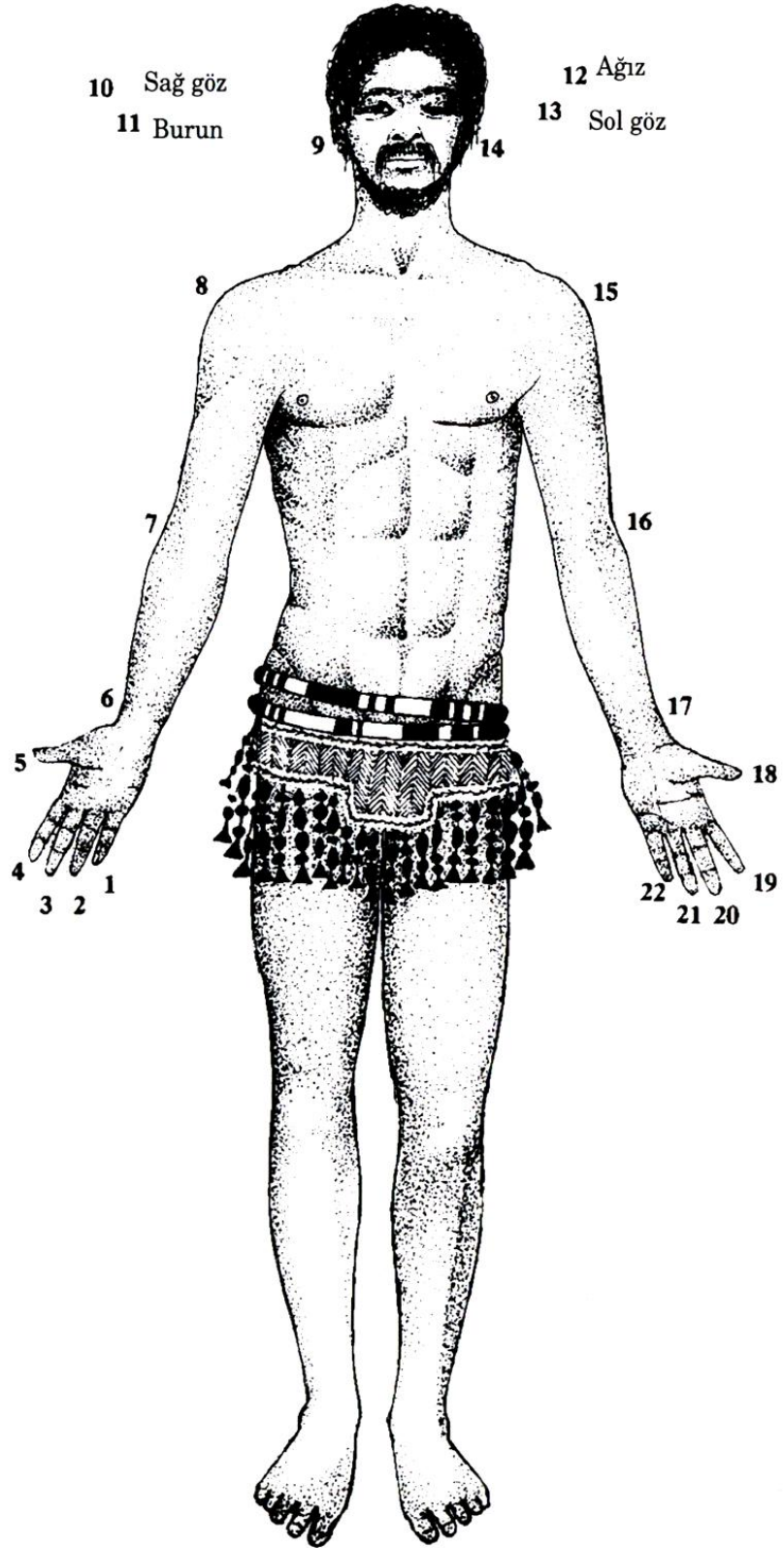
Dünyanın farklı yerlerinde yaşayan toplumlar, saymaları gereken niceliğe karşılık gelen yığınlar ya da diziler haline getirdikleri kavkılar, boncukları, sert meyveleri, küçük kemikleri ya da çubukları, fildişlerini, hindistan cevizlerini, kilden bilyeleri, kakao tanelerini, kurumuş hayvan dışkılarını aynı amaçla kullandıkları görülmektedir. Ayrıca kum üzerine gereği kadar yan yana çizgi çizmiş ipe dizilmiş boncukları ya da kavkılarını bir çeşit tespih gibi çektikleri de görülmektedir.

Birçok çağdaş “ilkel” topluluk, güçlüklerden sıyrılmak için aynı şeyi insan bedeninin çeşitli parçalarına başvurarak yapmaktadır. El ve ayak parmaklarına, kol ve bacak eklemlerine (dirsekler, el ve bilekleri, ayak bilekleri, dizler,...), gözlere, buruna, ağza, kulaklara, memelere, göğse, göğüs kemiğine, kalçalara... göndermede bulunmaktadır [1].

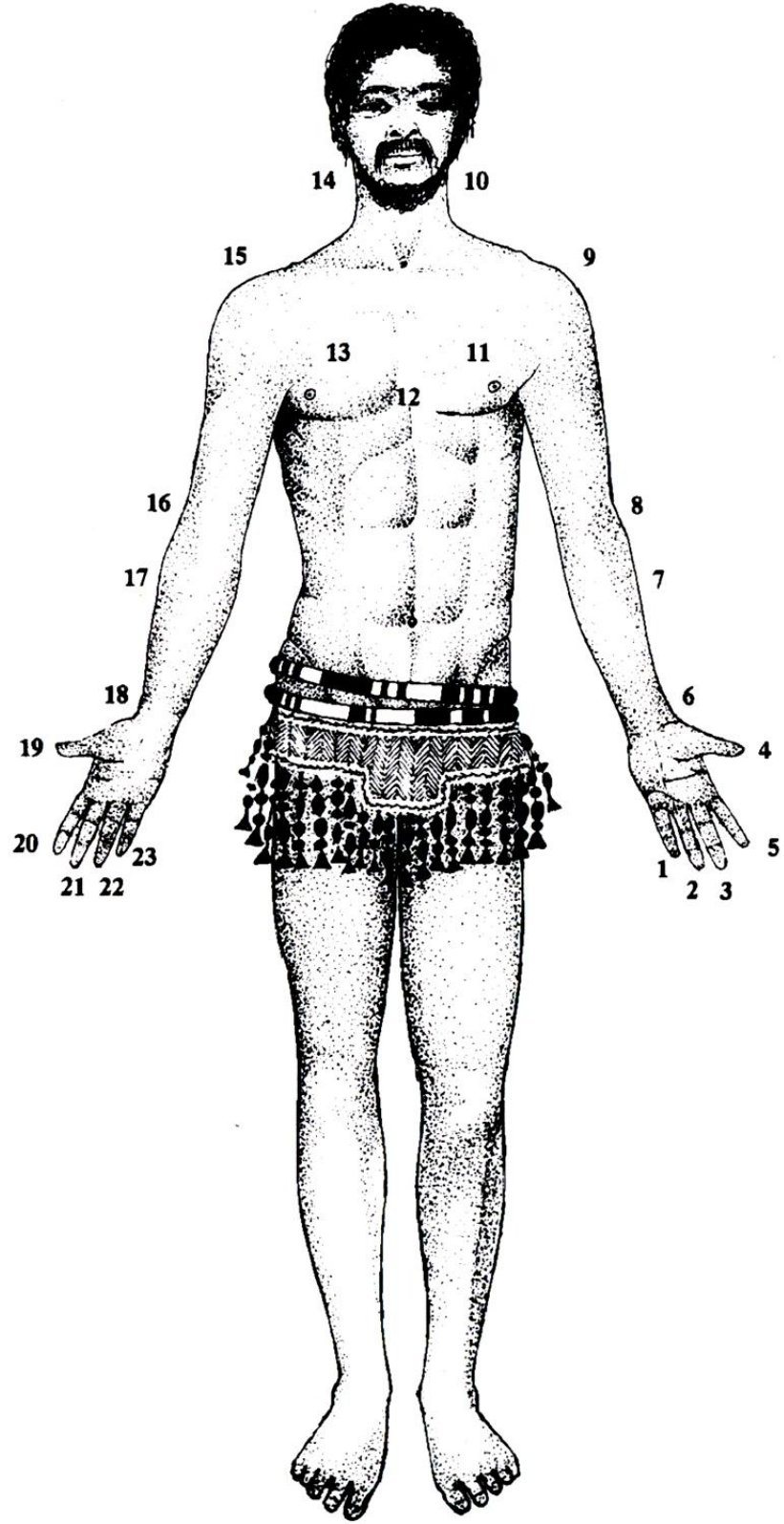
1. sağ elin serçe parmağı
2. sağ yüzük parmağı
3. sağ orta parmak
4. sağ işaret parmağı
5. sağ baş parmak
6. sağ el bileği
7. sağ dirsek
8. sağ omuz
9. göğüs kemiği
10. sol omuz
11. sol dirsek
12. sol el bileği
13. sol baş parmak
14. sol işaret parmağı
15. sol orta parmak
16. sol yüzük parmağı
17. sol serçe parmağı
18. sol ayak küçük parmağı
19. sonraki ayak parmağı
20. sonraki ayak parmağı
21. sonraki ayak parmağı
22. sol ayak baş parmağı
23. sol ayak bileği
24. sol diz
25. sol kalça
26. sağ kalça
27. sağ diz
28. sağ ayak bileği
29. sağ ayak baş parmağı
30. sonraki ayak parmağı
31. sonraki ayak parmağı
32. sonraki ayak parmağı
33. sağ ayak küçük parmağı



Şekil 2. 27. Torres Boğazındaki bazı adalılardan kullandıkları bedensel sayma yöntemi [1]



Şekil 2.28. Yeni-Gine Papualarının kullandığı yöntem [1]

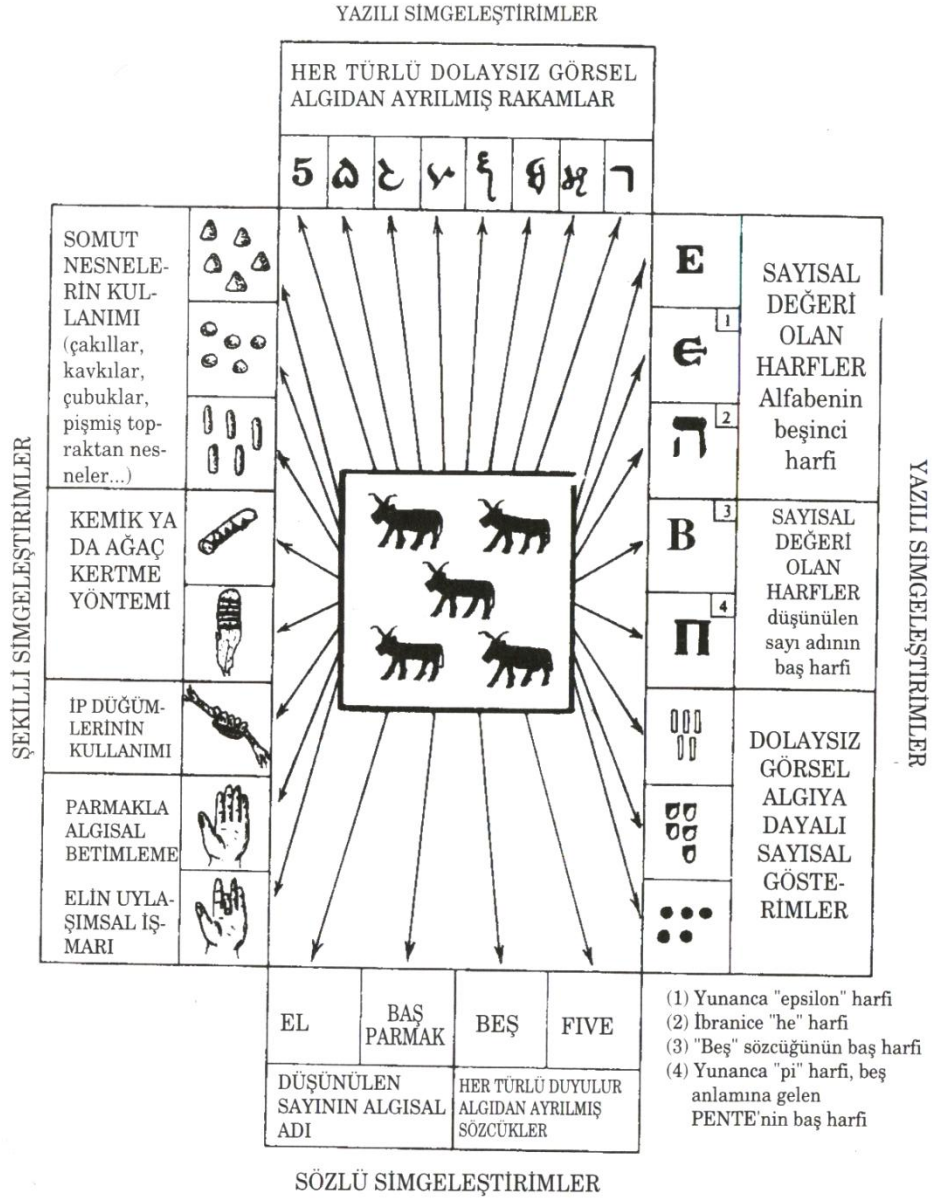


Şekil 2. 29. Yeni-Gine Papualarının kullandığı yöntem [1]

2.1.2. Sayı ve Simgeleştirmeleri

İnsanoğlu bütün gerekli verileri on parmağı sayesinde yavaş yavaş öğrenmiştir. İnsan eli bu konuda bitmek tükenmek bilmez bir zenginlik kaynağıdır. İlk on sayının bilincine varmak ve temel aritmetiği öğrenmek için özel olarak tasarlanmış bir çeşit “doğal alet” oluşturur. İnsanoğlu sayıları soyutlamayı başarıp, kavramın sayal görünümü ile sıral görünümü arasındaki ince ayrımı yapmayı öğrenince, bu onu eski sayısal “aletleri” (çakıllar, kavkılar, çubuklar, boncuk kolyeler, beden parçaları ile ilgili işaretler...) konusundaki anlayışını gözden geçirmeye götürdüğü; böylece yalın maddi araçlar sayıları özümlemek, akılda tutmak, ayırmak, birleştirmek için bu açıdan çok daha elverişli olan gerçek sayısal simgeler haline geldiği düşünülmektedir. Niceliklerin çok daha kesin bir biçimde sözlü olarak gösterilmesini sağlayan ve soyut sayılar evrenine girme olanağı veren sayı adlarının yaratılışıyla başka bir ilerleme gerçekleştirdiği bilinmektedir.

Sayılar çoğu kez çevreleyen doğayla ve dünyayla doğrudan ilişki içinde, sezgisel terimler aracılığıyla yazılmakta olduğu bilinmektedir (bir için güneş, iki için gözler ya da kuşun kanatları, üç için yonca ya da dört için hayvanın ayakları,...). Sonra bedensel tekniklerle birlikte, işler bir parça düzene girmiştir. Şu çeşit betimlemelerle işe başlanmıştır: 1 için baş parmak, iki için önceki parmakla birlikte kalkık, üç için eşit olarak bölen parmak, dört için biri dışında bütün parmaklar kalkık, beş için el,... ardından sözcükteki anatomik bir değişiklik sayesinde, 1 için serçe parmağı, iki için yüzük parmağı, üç için orta parmak, dört için işaret parmağı, beş için baş parmak,... türünden deyimler. Eklemlili dilini kullanmayı öğrendikçe sesler, yavaş yavaş kendileri için yaratıldıkları nesnelere yerini aldı. Ama insanın çağlar boyunca yararlandığı olanaklar yalnızca sayıların somut simgeleştirmesi ve sözlü anlatımı olmamıştır. Aynı zamanda, ama çok daha sonra yazılı simgeleştirmesi kullanmıştır [1].



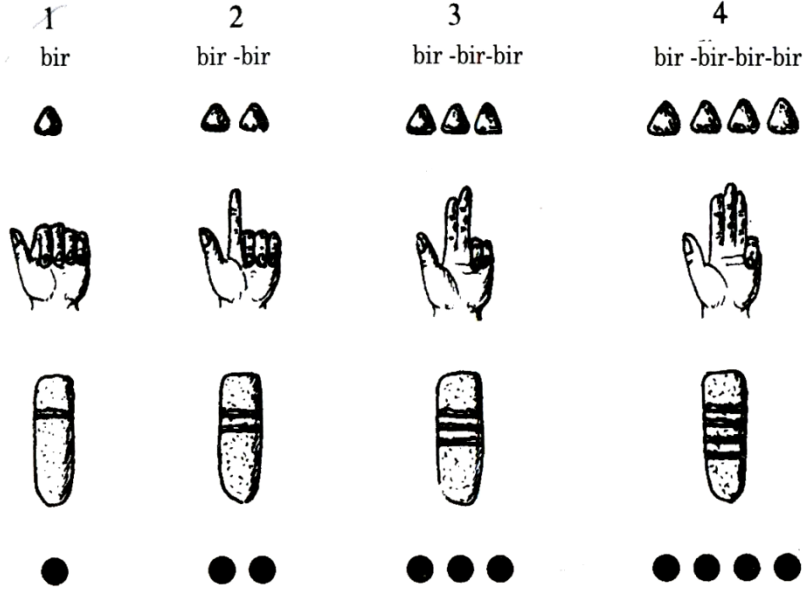
Şekil 2.30. Sayı ve simgeler [1]

İnsanın çağlar boyunca yararlandığı olanaklar, yalnızca sayıların somut simgeleştirimi ve sözlü anlatımı olmamıştır.

2.1.3. Sayı Tabanı

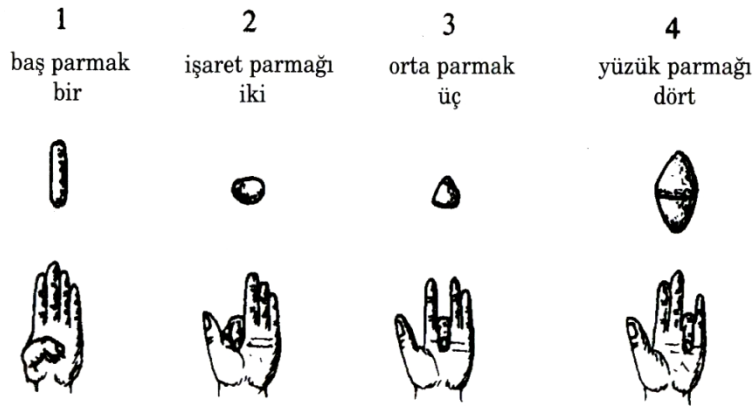
İnsanların, sayıları simgeleştirmek için iki yöntem kullandıkları bilinmektedir. Birimi temsil eden bir "simge-ölçü" yü benimseyip bu birimi

düşünülen sayının içerdiği birim kadar yinelemekten oluşan yöntem, “sayal” diye nitelendirilirken, her sayıya özgün bir simge yükleyip birbiriyle hiç ilişkisi olmayan simgelerin ardılığına bakmaktan oluşan öteki yöntem de “sıral” diye nitelendirilmektedir [1].



Şekil 2.31. İlk dört sayının “sayal” olarak temsil edilişi [1]

Diğer yönteme göre aynı sayılar hepsi birbirinden farklı sözcüklerle, nesnelere ya da imlerle temsil edilir.

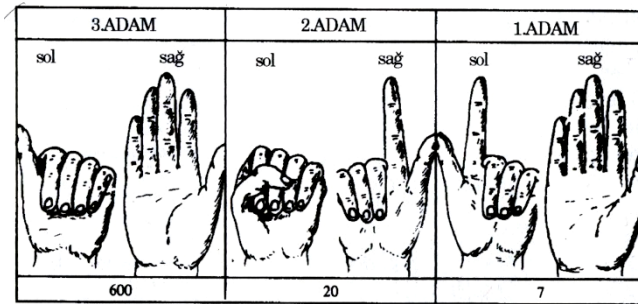


Şekil 2.32. İlk dört sayının “sıral” olarak temsil edilişi [1]

İki yöntemde de başlangıçta büyük güçlüklerle karşı karşıya kalınmıştır. Gittikçe daha büyük sayıları temsil etmek için çakıllar, çubuklar, kertikler ya da ip düğümleri yeterli olamamıştır. Belli bir öbeklemeye (örneğin; onluk, on ikilik, yirmilik ya da altmışlık...) ayrıcalık tanımak ve sayıların kurallı dizisini bu temele dayanan düzenli bir sınıflamaya göre düzenlemek gerekli olmuştur. Birinci basamağının birimleri, ikinci basamağın birimleri, üçüncü basamağın birimleri,... bu şekilde belleme ya da temsil etme için çok büyük çabalardan kaçınmayı sağlayan yapılmış bir sayı simgeleştirilmesine ulaşılmıştır [1].

2.1.4. Onlu Taban İlkesi

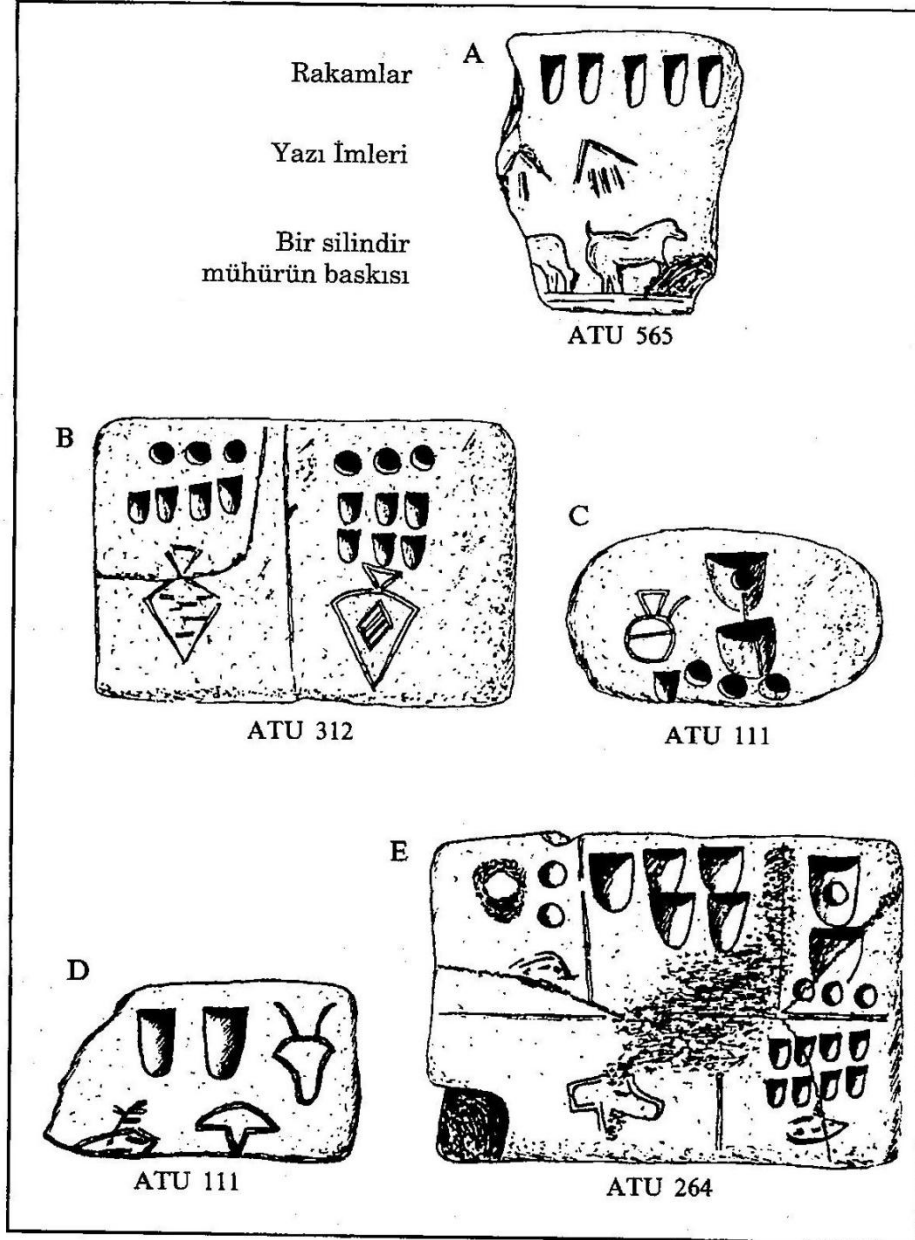
Gerçekte on parmağıyla sayı saymayı öğrenen insanlığın neredeyse genel olarak onlu öbeklemeleri yeğleyişinde etkili olan “doğanın rastlantısıdır”: bu rastlantı iki elimizin anatomisidir. Diyelim bir bizon sürüsü sayılacak. İlk hayvan geçerken bir adam bir parmağını kaldırır. Sonra ikinci hayvan geçerken bir parmağını daha kaldırır ve bu onuncu bizona dek sürer. O sırada, gözlerini ilk adamın ellerine dikmiş ikinci bir adam, arkadaşı parmaklarını indirirken ilk parmağını kaldırır. Böylece ilk on sayılmıştır. Onbirinci hayvana gelince ilk adam (birlerin adamı) yeniden ilk parmağını kaldırır. On ikinci de bir parmak daha kaldırır ve yirminci hayvanın geçişine dek böyle devam eder. Onların adamı arkadaşının onuncu parmağının kalktığı ana dek ilk parmağını kalkık tutar. O anda da, ilk adam parmaklarını yeniden indirirken, o ikinci parmağını kaldırır. Yüzüncü hayvan geçerken bir adam işe karışır ve ilk ikisi parmaklarını indirirken o, ilk parmağını kaldırır. Böylece üçüncünün parmakları, yüzleri gösterecektir [1].



Şekil 2.33. On parmakla sayı sayma [1]

2.2. SÜMER UYGARLIĞININ RAKAMLARI

Ortaya çıkışıyla insanoğlunun varoluşunu tamamen altüst etmiş olan yazı, büyük bir icattır. Bilinen ilkyazı, M.Ö. IV. binin sonundan biraz önce, Arap-İran Körfezi yakınlarında, Sümer ülkesinde ortaya çıkmıştır [2].



Şekil 2.34. Arkaik Sümer tabletleri [2]

Sümerler, onlarla, yüzlerle, binlerle saymak yerine 60 tabanında karar kılmış, varlıkları ve nesnelere altmışar ve altmışın katlarıyla öbekledikleri bilinmektedir.

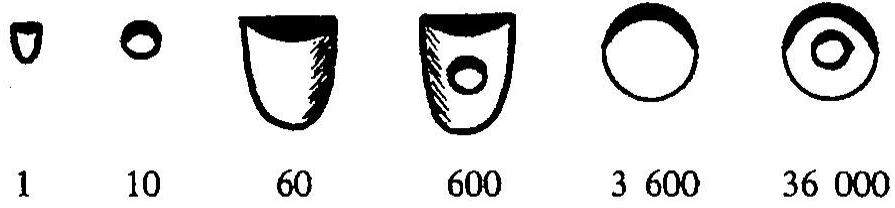
Çok eski kullanımın tablet adını verdiği ve bu dönemden başlayarak bölgede yaşayanların “kâğıt” olarak kullandıkları çok sayıda belge bulunmaktadır. Bunlar arasında en eskileri Uruk IVa katmanında bulunmuş olan ve Uruk IVa adıyla bilinen kazıbilimsel katmanda keşfedilmiştir. Kuru kilden genellikle dikdörtgen biçimde iki ana yüzü kabarık küçük tabakaların bir yüzü ya da bazen iki yüzü üzerinde henüz yumuşak olan kile belli bir aletle bastırarak açılmış belli sayıda oyuk işaretler, kertikler, çeşitli biçimler bulunur. Bunların yanı sıra her türden varlığı ya da nesneyi betimleyen az çok şematik bir ya da birçok resim vardır. Oyuk işaretler, Sümer yazılı sayılamasının, birbirini izleyen farklı birim bölüklerine karşılık gelir; bunlar tarihin bilinen en eski “rakamları”dır [2].



Şekil 2.35. Arkaik Sümer rakamlarının biçimi [2]

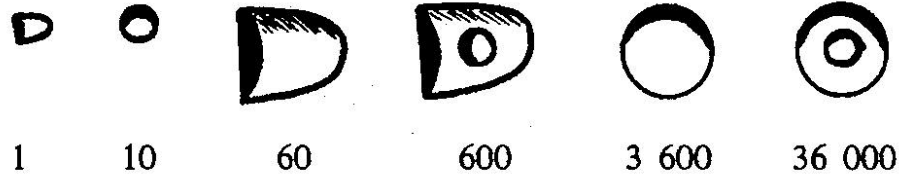
2.2.1. Sümer Rakamlarının Çeşitli Biçimleri

Arkaik çağda yalın birim (kimi zaman uzatılmış) ince bir kertikle on küçük çaplı yuvarlak bir izle, altmış kalın bir kertikle, 600 sayısı (60x10), önceki rakamların bir birleşimiyle, 3600 sayısı (=60²), büyük bir yuvarlak izle, 36000 sayısı (=3600x10), üzerinde küçük bir yuvarlak iz bulunan büyük bir yuvarlak izle gösteriliyordu. Başlangıçta bu rakamlar tabletler üzerine şu yönde basılıyordu. [2]



Şekil 2.36. Sümer uygarlığının rakamları [2]

Ama M.Ö. yaklaşık XVII. Yüzyıldan başlayarak bunlar, saat yelkovanının ters yönünde 90° lik bir dönüş yaptı. Dairesel olmayan imler bundan böyle aşağıya değil, sağa doğru yöneldi.



Şekil 2.37. Sümer uygarlığının rakamları [2]

“Çivi yazısı” denen çizge sanatının gelişmesiyle bu rakamlar çok farklı bir görünüm kazanıp artık çok daha belirgin çizgileri olan köşeli bir biçim aldı. Yalın birim artık (küçük boyutlu, silindir biçiminde bir kertik yerine) dikey bir küçük çiviyle, on sayısı; (küçük bir yuvarlak iz yerine) bir köşe çengeliyle, altmış sayısı; (kalın bir kertik yerine) daha büyük bir dikey çiviyle, 600 sayısı; (üzerinde küçük bir yuvarlak iz bulunan kalın bir kertik yerine) bir köşe çengeliyle birleşmiş deminki gibi bir dikey çiviyle, 3600 sayısı; (büyük bir daire üzerine) dört çivinin birleşmesinden oluşmuş bir çokgenle, 36000 sayısı; (üzerinde küçük bir yuvarlak iz bulunan büyük bir daire yerine) üzerinde bir köşe çengeli bulunan demin ki gibi bir çokgenle betimlendi [2].

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

Şekil 2.38.Sümer kökenli rakamların çizgesel evrimi [2]

2.3. ESKİ MISIRLILARDA SAYILAR

Bilinen en eski sayma sistemlerinden biri, Eski Mısırlılara ait olanıdır. Eski Mısırlıların kullandıkları resim yazısının (hiyeroglif) başlangıç tarihi, M.Ö. 3300 yılına kadar uzandığı bilinmektedir. Mısırlılar yaklaşık 5300 yıl önce, milyona kadar olan sayıları kapsayan bir sistem geliştirmişlerdir. Eski Mısırlılara ait sayma sistemi, ilkçağ mağara insanının önceleri kullandığı sayma sisteminin gelişmiş şekli olarak görülmektedir.








Mısır matematiği hakkındaki diğer kaynaklar, birkaç parşömen tomanı ile kil ve tahta tabletlere dayanmaktadır. Eski Mısır'da rakam ve sayılar bazı sembollerin yan yana gelmesiyle ortaya çıkmaktaydı. Sayıları da, sembollerle göstererek bir sayı sistemi geliştirdikleri bilinmektedir. Eski Mısırlılar 1'den 1 milyona kadar olan sayıları göstermek ve yazmak için değişik semboller kullanmışlardır.

Eski Mısırlılar, bu sembolleri, gerektiğinde tahta, ağaç ve taş üzerine de oymuşlar ve rakamları, birkaç kez kullanarak, istenilen sayıları göstermişlerdir. Bu sistemde; gruplamalar onarlık olduğundan, sistem onluk sistemdir. M.Ö.5.000 li yıllardan itibaren Babil ve Mısır Uygarlıklarının etkisiyle önemli matematiksel gelişmeler meydana gelmiştir. Babilliler dediğimiz toplum, Sümerlilerin ilk zamanlarından (M.Ö.5.000) başlayıp M.Ö.500 e kadar uzanan bir zaman diliminde Mezopotamya dediğimiz bölgede yaşayan topluluktur.

Bu dönemdeki matematik de, önceki çağlardaki gibi tamamen günlük ihtiyaçların giderilmesi amacıyla taşınmaktadır. Eski Mısırlıların hayatı, Nil Irmağı'nın yükselme ve alçalmasına bağlı olduğundan, bu durumu daima ölçmek ve kontrol etmek lazımdı. İşte bu hesaplar ve arazi ölçülerinden dolayı, Eski Mısır'da aritmetik ve geometrik ilimler büyük gelişme göstermiştir. Çünkü suyun yükselme ve alçalmasıyla, şahıslara ait arazi üzerindeki sınırlar bozuluyor ve bunları belirli ölçülere göre, yeniden tespit etmeleri gerekiyordu. Bu sebepten büyük bir itina ile gerekli ölçme ve hesaplamalar yapılmıştır.

M.Ö.4.000 de Babil ve Mısır da bir çeşit takvim kullanılmaya başlanmış, M.Ö.3.400 de sadece basit çizgilerden oluşan birtakım semboller sayılar yerine kullanıldığı görülmektedir.

M.Ö.3.000 de Ortadoğu ve Akdeniz civarında ilk abaküs geliştirilmiş, yine M.Ö.3.000 yıllarında Mısırlılar okunaksız şekillerden oluşan bir numara sistemini kullanmaya başlamışlardır. Bu rakamlar onluk sistem için geliştirilmiştir. Aşağıdaki şekilde bu rakamları ve bu sistemde yazılmış bazı örnek sayılar bulunmaktadır.

						
1	10	100	1000	10000	100000	10 ⁶
Egyptian numeral hieroglyphs						

Şekil 2.39. Eski Mısırlıların Kullandığı Rakamlar [14]

2.3.1. Hiyeroglif Rakamlar

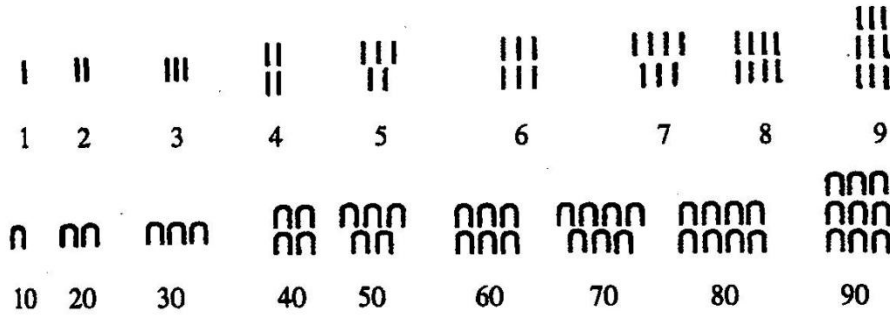
Mısır yazılı sayılaması, ortaya çıkışından itibaren milyona varabilen ve aşabilen sayıları betimlemeyi sağlar: Birimi ve 10'un altı kuvvetinden her birini (10, 100=10², 1 000=10³, 10 000=10⁴, 100 000=10⁵, 1 000 000=10⁶) göstermek için özel bir hiyeroglif bulunmaktadır. Birimin rakamı, küçük bir dikey çizgidir. 10'un rakamı, at nalına benzeyen, ters çevrilmiş büyük "U" harfi gibi bir imdir. Yüz, bir telle yapılabilecek, az ya da çok dolanmış bir sarmalla betimlenir. Bin, saplı bir nilüfer çiçeğiyle, on bin, kalkık ve hafifçe eğik bir parmak resmiyle, yüz bin, bir kurbağayla ya da sarkık kuyruklu bir iribaşla, milyon, diz çökmüş, kollarını göğe kaldırmış bir adamla gösterilir [3].

	SAĞDAN SOLA OKUNUŞ					SOLDAN SAĞA OKUNUŞ				
1										
10	∩					∩				
100										
1 000										
10 000										
100 000										
1 000 000										

Şekil 2.40. Mısır hiyeroglif sayılamasının temel rakamları ve bunların taş anıtlarda bulunan başlıca değişkeleri [3]

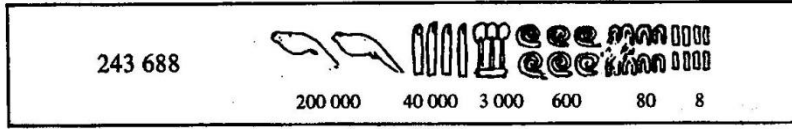
Bu rakamların genellikle hiyeroglif metnin okuma yönüne göre yön değiştirdikleri dikkati çekmektedir: Örneğin iribaş (100 000) milyonun yaratığının hep satırın başına dönük olması gerekir. Böylece okumanın yönünü göstermektedirler [3].

M.Ö. XXVII. Yüzyıldan itibaren, bu hiyerogliflerin resimleri daha titizleşip, daha kurallı hale geldiği görülmektedir. Aynı birim sınıfının birçok rakamını aynı satıra doldurmamak ve ilgili değerleri toplamayı okurun gözünde kolaylaştırmak için, çoğu kez iki, üç ya da dört özdeş imli küçük öbeklerin üst üste konduğu iki ya da üç satır oluşturulduğu görülmektedir:



Şekil 2.41 Sayı ve Simgeler [3]

Zaman içinde yıpranmış olmakla birlikte, buradaki hiyeroglif rakamlar tamamen okunabilmektedir. İribaşların yüzü sola dönük olduğundan, bu sayısal ifadeler soldan sağa okunacak demektir. Şekil 2.30. daki örnekte, 243 688 sayısının gösterimidir [3].



Şekil 2.42 Sayı ve Simgeler [3]

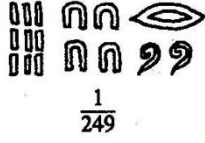
2.3.2.Sayının Üleşkeleri

Mısırlılar sayının üleşkelerini dile getirmek için genel olarak dudak hiyeroglifini (eR diye okunan ve bu bağlamda “parça” anlamını taşıyan imi) kullanıyor, onu payda işlevi gören sayının üstüne koyuyorlardı:



Şekil 2.43. Sayının Üleşkeleri [3]

Payda dudak iminin altına sığmazsa kalanını sağına yazıyorlardı: [3]



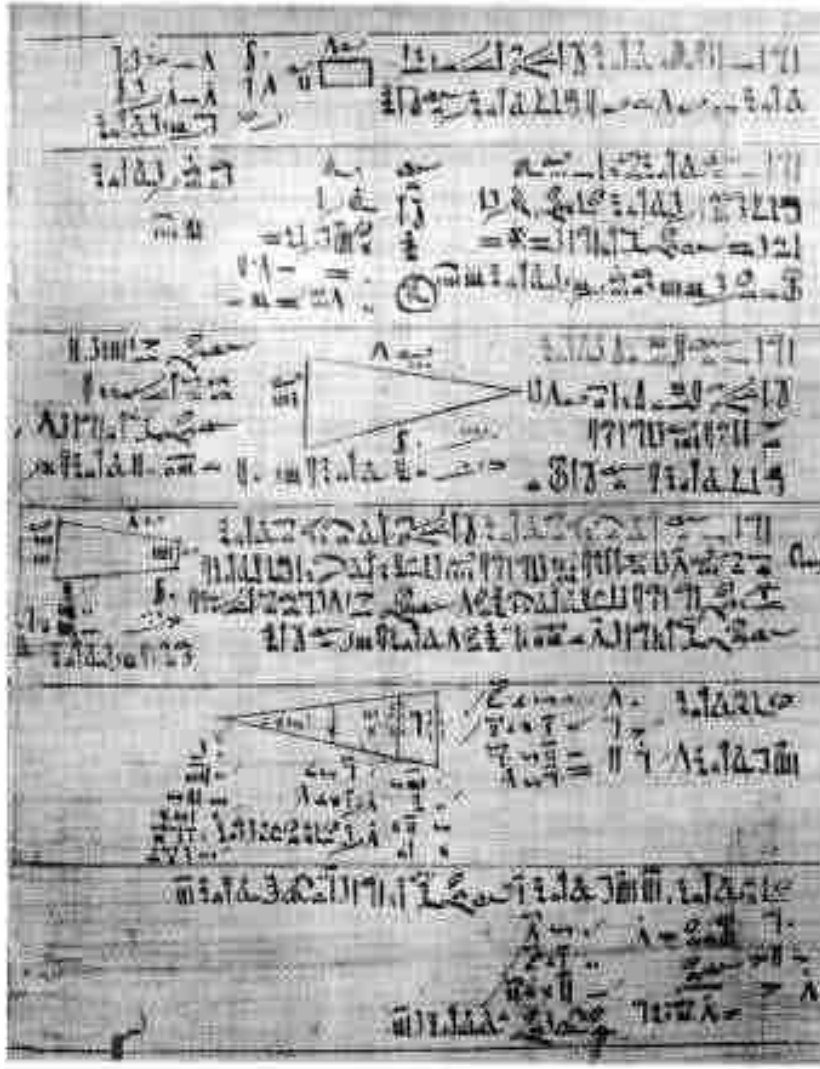
Şekil 2.44. Sayının Üleşkeleri [3]

Eski Mısır aritmetiği hakkında bildiklerimiz, zamanımıza kadar intikal etmiş papirüs tomarlarından elde edilmektedir. Papirüs, Nil deltasında büyüyen, kırmızımtırak renkte, saz türü bir bitkinin, ortalama 15-25 metre uzunluğunda ve 30-50 santim genişliğinde olan yapraklarıdır. Bu yapraklar kesilip, birleştirilip, preslendikten ve bazı basit işlemlerden geçirildikten sonra, kâğıt yerine yazı yazmak için kullanılmıştır. Bir papirüsün ortalama ömrünün yaklaşık 300 yıl olduğu; 300 yıl sonra, papirüs, nem, vs ve benzeri nedenlerle, pul pul olup döküldüğü bilinmektedir. Matematikle ilgili, istisnai şartlar altında saklandığı anlaşılan, papirüsler günümüze kadar gelmiştir.

M.Ö.1900 de Mısır'da ise günümüzde sahip olunan en eski yazılı matematik metni Moscow Papirus'tür. M.Ö.1.850-1.700 yıllarında ise Mısır'da Rhind papirus ve Babil'de Plimpton 322 (tablet) metinleridir. Matematik tarihinin ilk yazılı belgeleri olan bu üç belgede de günlük matematik problemleri ile ağırlıklı olarak geometrik problemler üzerinde durulduğu bilinmektedir.

2.3.3. Rhind Papirus

Rhind Papirus, Ahmes tarafından yazılmıştır, 6 metre uzunluğunda ve 33 santim genişliğinde bir rulodur. İngiliz bilgini A. Hanry Rhind tarafından Mısır'dan satın alınıp British Museum'a taşınan bu belgenin aslında M.Ö.1.650 de yazıldığı fakat bunun Ahmes'in 200 yıl öncesinin bir metninin kopyalaması olduğu biliniyor. Rhind papirusunun içeriğinde 85 adet problem ve çözümleri bulunmaktadır.



Şekil 2.45. Rhind Papirus [14]

2.3.4. Moscow Papirus

Moscow papirusu Mısırbilimci (egyptologist) Vladimir Golenishchev tarafından 1892 de Mısır'da satın alındığı bilinmektedir. Bugün Moskova'da Pushkin State Museum of Fine Arts da sergilenmektedir. İçerisinde 25 adet problem ve çözümleri vardır.



Şekil 2.46. Moscow Papirus [14]

Plimpton 322 tableti ise Columbia Üniversitesinde G.A. Plimpton koleksiyonunda bulunan 322 numaralı tablettir. Pisagor üçlüsü problemi üzerinde durulmuştur tablette. (Pisagor üçlüsü; $a^2 + b^2 = c^2$ olacak şekilde (a,b,c) üçlüleri bulma problemidir).



Şekil 2.47. Plimpton 322 [14]

2.4. MEZOPOTAMYA SAYMA SİSTEMİ

Mezopotamyalılarda rakamlar, çivi yazısında görülen çivi ya da oduncu kamasına benzeyen şekillerden ibarettir. Bu işaretlerin (sembollerin) uygun biçimde, yan yana veya büyük sayıları gösterebilmek için toplu olarak veya tekrarlayarak grup halinde yazmak suretiyle 60'a kadar sayıları ifade edebiliyorlardı. Bu tür yazım şeklinde, 0,1 ve 0,01 ile 0,001 gibi rakamların arasındaki farkı anlamak bir hayli güçtü. Bunu anlayabilmek için; metin, konu ve karine yardımıyla sonuç çıkarma yollarına gidilirdi. Mezopotamyalılar da, sıfır sembolünü kullanmamışlardır. Ancak astronomilerinde bu maksatla, özel bir sembol kullandıkları anlaşılmaktadır.

Mezopotamya'da yaşamış medeniyetlerden (Sümerler, Akatlar, Babiller, Kaldeyenler, Asurlar, Urlar, Huriler vb. ve fetihler nedeniyle, bir zaman Hititler, Persler...) zamanımıza, Mısır'dan kalandan çok daha fazla yazılı belge kalmıştır. Bunun nedeni, Mezopotamyalıların yazı aracı olarak kil tabletleri kullanmalarıdır. Pişirilen ya da güneşte iyice kurutulan bir kil tabletin ömrü sonsuz denecek kadar uzundur. Yapılan kazılarda yarım milyondan fazla tablet bulunmuştur. Bu tabletlerin önemli bir kısmı İstanbul Arkeoloji Müzesi'nde sergilenmektedir. Diğerleri de dünyanın çeşitli -Berlin, Moskova, British, Louvre, Yale, Colombia ve Pensilvanya- müzelerinde bulunmaktadır. Bu tabletlerin, şimdiye kadar incelenmiş olanlarının içinde, beş yüz kadarında matematiğe rastlandığı bilinmektedir. Bu tabletlerden anlaşıldığına göre, Mezopotamya'da matematik, Mısır matematiğinden daha ileridir. Mezopotamyalıların 60 tabanlı sayı sistemini kullandıkları görülmektedir. Bu sayı sistemi günümüzde de, denizcilik ve astronomi de kullanılmaktadır. 10 tabanlı sayı sisteminde 10 ve 10'un kuvvetlerine göre basamaklandırıldığı gibi, 60 tabanlı sayı sisteminde de sayıları 60 ve 60'ın kuvvetlerine göre basamaklandırdıkları görülmektedir. Bu sayı sisteminin en önemli özelliği basamaklı, yani konumlu bir sayı sistemi olmasıdır. Saatin 60 dakika, günün 24 saat ve dairenin 360 dereceye bölünmüş olması bize bu sayı sisteminden kalan miraslardan sadece birkaçıdır. Mezopotamyalıların 60 tabanlı bir sayı sistemi seçmiş olmalarının nedeni bilinmemektedir. Bu konuda ileri sürülen belli başlı görüş ya da varsayımlar şunlardır:

1) 60 sayısının 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 20, 30 gibi çok sayıda bölenlerinin olması onu günlük hayatta çok kullanışlı kılmıştır.

2) 60 tabanlı sayı sisteminin seçiminden önce, o bölgede 10 ve 12 tabanlı sayı sistemlerini kullanan medeniyetler olmuştur. Daha sonra gelen bir medeniyet, daha önceki ölçü birimleriyle uyum sağlamak için, 10 ile 12 nin en küçük ortak katı olan 60'ı sayı sistemlerinin tabanı olarak almışlardır.

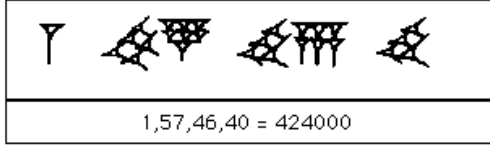
3) 60 tabanlı sayı sisteminin seçimi, bir eldeki, başparmak hariç, dört parmakta bulunan üç eklem yerini o zamanın insanları sayı saymak için kullanıyorlardı; 4 parmakta 12 eklem yeri olduğu ve bir elde de beş parmak olduğu için bu iki sayının çarpımı olan 60'ı sayı sistemlerinin tabanı olarak almışlardır.

2.3.1. BABİL SAYMA SİSTEMİ

M.Ö. 2000 yıllarında Mezopotamya'da yaşayan Babillilerin, bilimin çoğu dalında, oldukça ileri bir seviyeye ulaşmış oldukları bilinmektedir. Öyle ki; Babil şehrini zamanın bilim merkezi haline getirmişlerdir. Özellikle matematik ve astronomide çok ilerlemişlerdir. Babilliler de, finansal işlemleri kayıt altına almak amacıyla 60 tabanında bir sayı sistemi geliştirip buna uygun rakamlar kurdukları bilinmektedir. Bu sistemde sıfır sayısı olmadığı için finansal işlemler için geliştirildiği düşünülmektedir. Aşağıdaki şekilde bu rakamları ve bir örnek sayı verilmiştir.

1	∟	11	∟∟	21	∟∟∟	31	∟∟∟∟	41	∟∟∟∟∟	51	∟∟∟∟∟∟
2	∟∟	12	∟∟∟	22	∟∟∟∟	32	∟∟∟∟∟	42	∟∟∟∟∟∟	52	∟∟∟∟∟∟∟
3	∟∟∟	13	∟∟∟∟	23	∟∟∟∟∟	33	∟∟∟∟∟∟	43	∟∟∟∟∟∟∟	53	∟∟∟∟∟∟∟∟
4	∟∟∟∟	14	∟∟∟∟∟	24	∟∟∟∟∟∟	34	∟∟∟∟∟∟∟	44	∟∟∟∟∟∟∟∟	54	∟∟∟∟∟∟∟∟∟
5	∟∟∟∟∟	15	∟∟∟∟∟∟	25	∟∟∟∟∟∟∟	35	∟∟∟∟∟∟∟∟	45	∟∟∟∟∟∟∟∟∟	55	∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟
6	∟∟∟∟∟∟	16	∟∟∟∟∟∟∟	26	∟∟∟∟∟∟∟∟	36	∟∟∟∟∟∟∟∟∟	46	∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟	56	∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟
7	∟∟∟∟∟∟∟	17	∟∟∟∟∟∟∟∟	27	∟∟∟∟∟∟∟∟∟	37	∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟	47	∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟	57	∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟
8	∟∟∟∟∟∟∟∟	18	∟∟∟∟∟∟∟∟∟	28	∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟	38	∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟	48	∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟	58	∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟
9	∟∟∟∟∟∟∟∟∟	19	∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟	29	∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟	39	∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟	49	∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟	59	∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟
10	∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟	20	∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟	30	∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟	40	∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟	50	∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟	60	∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟∟

Şekil 2.48. Babil Sayıları [14]



Şekil 2.49. Babil Sayıları [14]

2.6. ÇİN SAYI SİSTEMİ

Bu dönemlerde Babil ve Mısır uygarlıkları dışında Çin’de de matematiksel gelişmeler kaydedildiği görülmektedir. Çinliler, sayıları dile getirmek için, genellikle, dokuz birime ve 10’un ilk dört kuvvetine (10, 100, 1000, 10000) bağlanmış on üç temel im içeren onlu bir dizge kullandıkları bilinmektedir. Günümüzde en yaygın olarak kullanılan, en yalın biçimde çizilmiş sayı imleri şunlardır:

1	一	10	十
2	二		
3	三	100	百
4	四		
5	五	1 000	千
6	六		
7	七	10 000	萬
8	八		
9	九		

Şekil 2.50. Çinlilerin Sayı Sistemleri [4]

Bu yazılı sayılama, Sâmi dünyasının dizgelerinden çok daha fazla, “melez” ilkeye dayalı bir sayılama tipine karşılık gelir; çünkü onlar, yüzler, binler ve on binler çarpma ilkesine göre dile getirilmektedir [4].

一	二	三	四 ya da 四	五 ya da 五	六	七	八	九	十	百 ya da 百	千	?
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	100	1 000	10 000
Orta Asya'da bulunmuş, M.S. I yüzyıl tarihli tahta ya da bambu tabakalar üzerindeki idari belgelerin incelenmesiyle canlandırılan örnekler												
六十三			卅七			三千八百四			三百九十七			
6 10 3			40 7			3 1 000 8 100 4			3 100 9 10 7			
63			47			3 804			397			

Şekil 2.51. Modern Çin sayısal gösterimlerinin ilki [4]

2.7. ROMALILARDA SAYILAR

Romalılar, Eski Mısırlıların yıllarca önce yaptıkları gibi, önceleri, bazı sembolleri tekrarlayarak sayıları yazarlardı. Sonraları da, çıkarmadan yararlanarak, daha kısa yazma yollarını ortaya koydular. Başlangıçta değişik bazı sembol ve harfleri, rakam olarak kullanmışlardır. Bu rakamları, ilk olarak Romalılar kullandıkları için, aritmetikte “Roma Rakamları” ya da “Romen Rakamları” olarak adlandırılmaktadır. Kaynaklar, Roma rakamlarının bir elin parmaklarından esinlenerek ortaya konduğunu belirtmektedir. Romalılar, bugün kullandığımız 1, 2, 3, 4 rakamları yerine I, II, III, IIII sembollerini ve 5'i belirtmek için de, V şeklinde bir el işaretini sembol olarak kullandıkları, 10'u belirtmek için de V sembolünü, değişik biçimde iki kez kullanarak X sembolünü elde ettikleri görülmektedir. (Çaprazlanmış iki düşey çizgi.) Diğer rakamları da alfabelerindeki harflerden aldılar. M.Ö. 1. binin ikinci yarısına ait anıtsal yazılarda kullanılan dizgelerden biri olan Attika sayılaması (Atinalılarınki);

1 5 10 50 100 500 1000 5000 10000 50000
sayılarının her birine özel bir çizgisel im yükler ve her şeyden önce toplama ilkesine dayanmaktadır [3].

1 I	100 H	10 000 M
2 II	200 HH	20 000 MM
3 III	300 HHH	30 000 MMM
4 IIII	400 HHHH	40 000 MMMM
5 Γ	500 Ϝ	50 000 Ϝ
6 ΓI	600 ϜH	60 000 Ϝ M
7 ΓII	700 ϜHH	70 000 Ϝ MM
8 ΓIII	800 ϜHHH	80 000 Ϝ MMM
9 ΓIIII	900 ϜHHHH	90 000 Ϝ MMMM
10 Δ	1 000 X	
20 ΔΔ	2 000 XX	
30 ΔΔΔ	3 000 XXX	
40 ΔΔΔΔ	4 000 XXXX	
50 Ϝ	5 000 Ϝ	
60 ϜΔ	6 000 Ϝ X	
70 ϜΔΔ	7 000 Ϝ XX	
80 ϜΔΔΔ	8 000 Ϝ XXX	
90 ϜΔΔΔΔ	9 000 Ϝ XXXX	

Şekil 2.52. M.Ö. V. Yüzyıldan Hıristiyanlık çağına dek görülen Attika yazıtlarının sayısal gösterim dizgesi [3]

Attika dizgesi ilginç bir özgünlük göstermektedir. Birimin dikey çubuğunu bir yana bırakırsak, Attika rakamları ilgili sayıların Yunanca adlarının baş harflerinden ya da bu sayısal harflerin birleşiminden başka bir şey değildir; “akrofoni ilkesi” denen ilke, budur.

İM	AŞAĞIDAKİ HARFTEN BAŞKA BİRŞEY DEĞİLDİR	DEĞERİ ŞUNA EŞİTTİR	ASLINDA ŞU SÖZCÜĞÜN BAŞ HARFİDİR	YANI ŞU SÖZCÜĞÜN YUNANCA ADIDIR
Π	PI (π harfinin arkaik biçimi)	5	Πέντε (Pente)	Beş
Δ	DELTA	10	Δέκα (Deka)	On
Η	ETA	100	ἑκατόν (Hekaton)	Yüz
Χ	XI (okunuşu: « KHI »)	1 000	Χίλιοι (Khilioi)	Bin
Μ	MU	10 000	Μύριοι (Murioi)	On bin

Şekil 2.53. Attika yazıtlarının sayısal gösterimi [3]

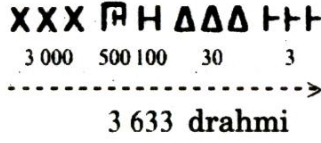
Sırasıyla 50, 500, 5000 ve 50000 sayılarına yüklenen imler ise, çarpma ilkesiyle görülür bir biçimde yukarıdakilerden oluşmaktadır.

50	ΠΔ = Π.Δ	5 × 10
500	ΠΗ = Π.Η	5 × 100
5 000	ΠΧ = Π.Χ	5 × 1 000
50 000	ΠΜ = Π.Μ	5 × 10 000

Şekil 2.54. Attika yazıtlarının sayısal gösterimi [3]

Başka deyişle Attika dizgesinde Δ , H, X ve M sayısal harflerinden birinin değerini beş kat arttırmak için, onu Γ harfinin=5 içine yerleştirmek yetmektedir.

Aslında yalnızca sayma sayılarını yazmaya yarayan bu dizge, ölçüm biliminde (ağırlıklar, ölçüler...) ve para miktarlarının anlatımında kullanıldığı bilinmektedir. Örneğin; “drahmi” olarak dile getirilmiş para miktarlarını yazmak için Atinalılar, yukarıdaki rakamları alıp gerektiği kadar yinelemekte; bu arada yalın birimin dikey çubuğunun yerine, drahmiyi simgeleyen Γ simgesini koymaktadırlar.



Şekil 2.55. Yunan sayılamasına örnek [3]

Roma rakamları aritmetik işlemler yapmaya yarayan imler değil, sayıları kaydetmeyi ve unutmamayı amaçlayan kısaltmalardır. Bundan ötürü; Romalı saymanlar hesap yapmak için, hep jetonlu çörekülere başvurdukları bilinmektedir. Eskiçağın dizgelerinin çoğunda olduğu gibi Roma sayılamaları da özellikle toplama ilkesine dayanıyordu. Rakamları (I=1, V=5, X=10, L=50, C=100, D=500, M=1000) birbirinden bağımsız olduğu için yan yana koyulduklarında genellikle ilgili değerlerin toplamını içermektedirler [3].

$$CLXXXVII=100+50+10+10+10+5+1+1=187$$

$$MDCXXVI=1000+500+100+10+10+5+1=1626$$

Ama Romalılar, büyük değerli bir rakamın soluna konmuş her sayısal im o rakamı eksiltir kurallını getirerek dizgelerini karmaşıktırmışlardır. Böylece, örneğin, 4, 9, 19, 40, 400 ve 900 sayıları çoğu kez aşağıdaki gibi betimlenmektedir:

III	yerine	IV	(=5-1)
VIII	yerine	IX	(=10-1)
XVIII	yerine	XIX	(=10+10-1)
XXXX	yerine	XL	(=50-10)
LXXXX	yerine	XC	(=100-10)
CCCC	yerine	CD	(=500-100)
DCCCC	yerine	CM	(=1000-100)

Bu gün bildiğimiz haliyle Roma rakamları:

I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

2.7. HİNT UYGARLIĞI

2.7.1 İlk Dokuz Hint Rakamının Tarihi

Bugün kullandığımız onluk sayı sistemi ve basamak değeri tarihte ilk defa Hintliler tarafından geliştirilmiştir. Babilliler de basamak değerine dayanan bir sistem kullanıyorlardı ama onlar sayılarını 60'lık sistem üzerine kurmuşlardır. Daha önce Mısırlılar ve Yunanlıların kullandıkları sayı sistemlerinde basamak değeri diye bir kavram yoktu, orada büyük sayılar oluştururken küçük sayılar kullanılarak yeni semboller oluşturuluyordu. Oysa basamak değeri sisteminde yeni sembol üretmek yerine, kullanılan rakamların pozisyonu ve sırası büyük sayıyı belirtmektedir. Üzerinde numaralar bulunan ilk metin Kharosthi el yazmasıdır. Bu metin bugünkü Afganistan'da bulunmuş olup, sağdan sola doğru yazılmış bir metindir. Basamak değeri kullanımına ilişkin veriler içermemektedir. Diğer bulgu da M.Ö.1000 de yazıldığı düşünülen Brahmi metnidir. Bu metinde ilk defa rakamların sembolleri

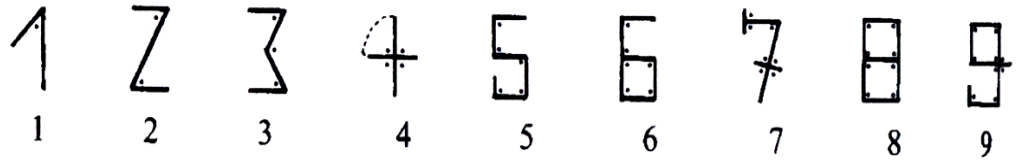
belirtilmiştir ve bu metin Hindistan yarım adasında bulunan diğer tüm metinlere kaynak olmuştur. Bugün kullandığımız ondalık sistemin ve basamak değeri mantığının ilk olarak içerildiği metin ise M.Ö.100 yılından kalma olduğu tahmin edilen Nagri metnidir.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kharosthi				×	IX	IIIX	IIIXXX			?
Brahmi	—	=	≡	∴	∩	∪	∩	∪	∩	∪
Giosthar	7	2	3	8	4	∪	∩	∪	∩	∪

Şekil 2.56. Nagri Metni [14]

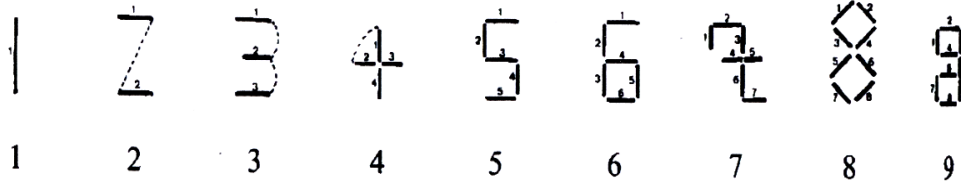
XX. yüzyılın başından beri sayılamamızın, Hint kökenli olduğuna ilişkin tüm kanıtlar çeşitli uzmanlık dallarınca zengin ve çok sağlam belgelerle ortaya konulmaktadır [5].

Mısır ile Kuzey Afrika’da bir görüşe göre, “Arap” rakamları Mağrip kökenli bir camcı-geometricinin icadı olarak bilinmektedir, bu adam dokuz temel rakama her birinde bulunacak açılardan sayısına bağlı olan çağrıştırmalı bir biçim vermeyi düşünerek. 1 rakamının çizgesi için bir açı, 2 rakamının çizgesi için iki açı, 3 rakamının çizgesi için üç açı,... [5].



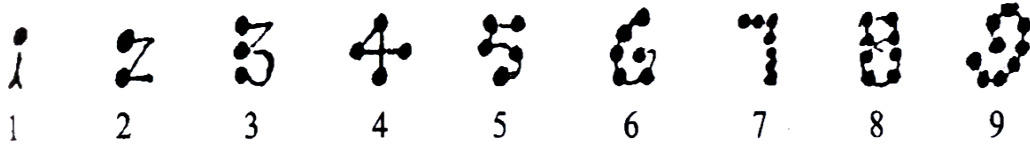
Şekil 2.57. Rakamlarımızın kökenine ilişkin ilk düşsel varsayım: Her şekilde bulunan açılardan sayısı [5]

Kaynağı Genovalı bir yazar olan ikinci kuram; XIX. Yüzyılın sonunda yaşamış bir Fransız yazarda, P. Voizo’da da görülür. Ama bu şekillerin çizgelerin birleşmesinden oluştuğu varsayımını “olası” saymaktadır.



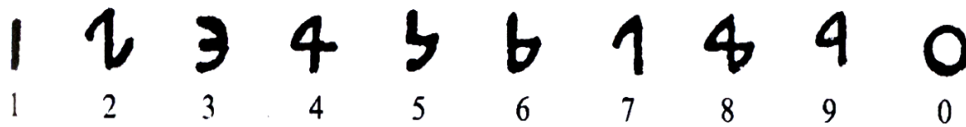
Şekil 2.58. İkinci düşsel varsayım: Her şekilde bulunan çizgilerin sayısı [5]

İtalyan Cizvit Mario Bettini 1642’de aynı türden başka bir varsayım ileri sürmüş, bu varsayımı 1651’de Alman Georg Philip Harsdörffer yinelemiştir. Açıklama bu kez önceleri birinci onlu basamağın dokuz biriminin düşün-yazımsal betimlemesinde kullanılan, daha sonra birbiriyle birleştirilerek bildiğimiz dokuz imi oluşturan noktaların sayısını söz konusu etmektedir. 1890’da Fransız George Dumesnil, bu kuramı kendi adına yeniden ortaya atmıştır. Dizgenin Yunan kökenli olduğunu desteklemek üzere bugünkü rakamların icadını Pythagorasçılara atfederek, noktaların birleşiminden oluşan tam sayıların geometrik betimlemelerinin tarikatı üyeleri arasında önemli bir rol oynadığını ileri sürmektedir [5].



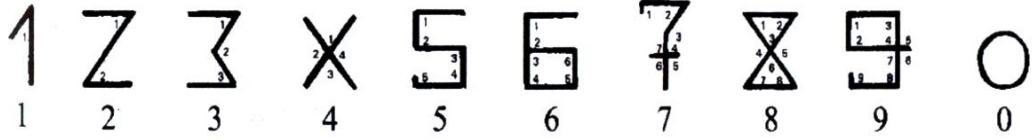
Şekil 2.59. Üçüncü düşsel varsayım: Noktaların sayısı [5]

1737’de Weidler’in ortaya atıp müneccim Abenragel’e (X. yüzyıl) atfettiği benzer bir başka kurama göre rakamların icadı; bir daire ile dairenin iki çapından oluşan şeklin parçalanmasının sonucudur [5].



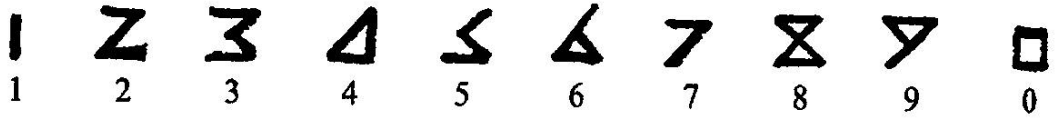
Şekil 2.60. Dördüncü düşsel varsayım: Bir daire ile dairenin çaplarının oluşturduğu şekiller [5]

İspanyol Carlos Le Maur'un kuramına göre; söz konusu imler biçimlerini ya sayı saymaya yarayan çakıl taşlarının özel bir kullanımından ya da bir dikdörtgen, dikdörtgenin köşegenleri ve orta dikmelerinden oluşan kimi şekillerden yola çıkarak elde edilebilen açılarının sayısından alındığı ileri sürülmektedir [5].



Şekil 2.61. Beşinci düşsel varsayım: Açılarının sayısı [5]

1727'de Jacob Leupold'un yaptığı açıklama; Salomon halkası efsanesinin adıyla bilinen bu kurama göre, rakamlar içine bir karenin ve bu karenin köşegenlerinin çizildiği bu halkadan yola çıkarak oluşturulmuştur [5].



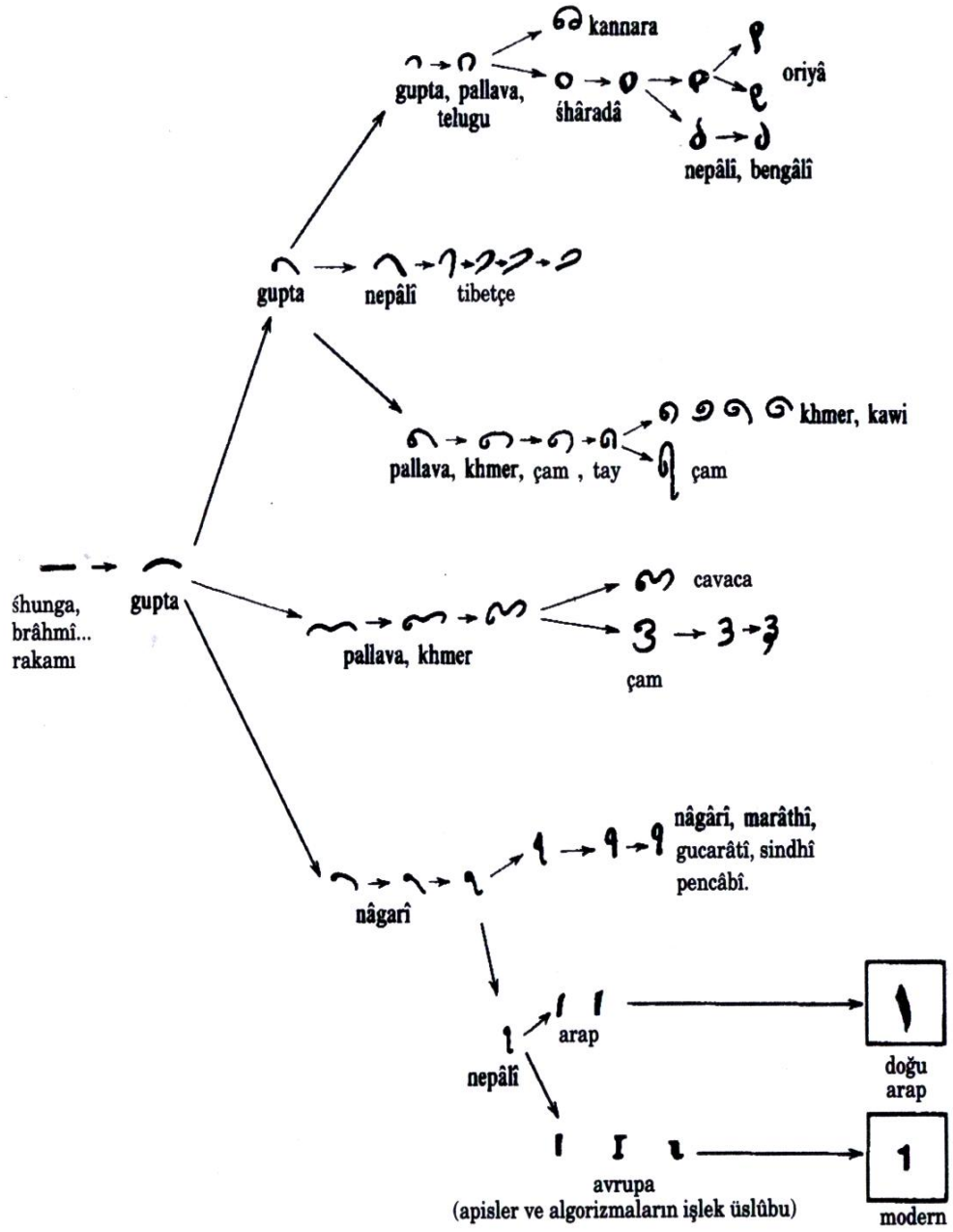
Şekil 2.62. Altıncı düşsel varsayım: Kareden çıkan şekiller (Salomon halkası efsanesi) [5]



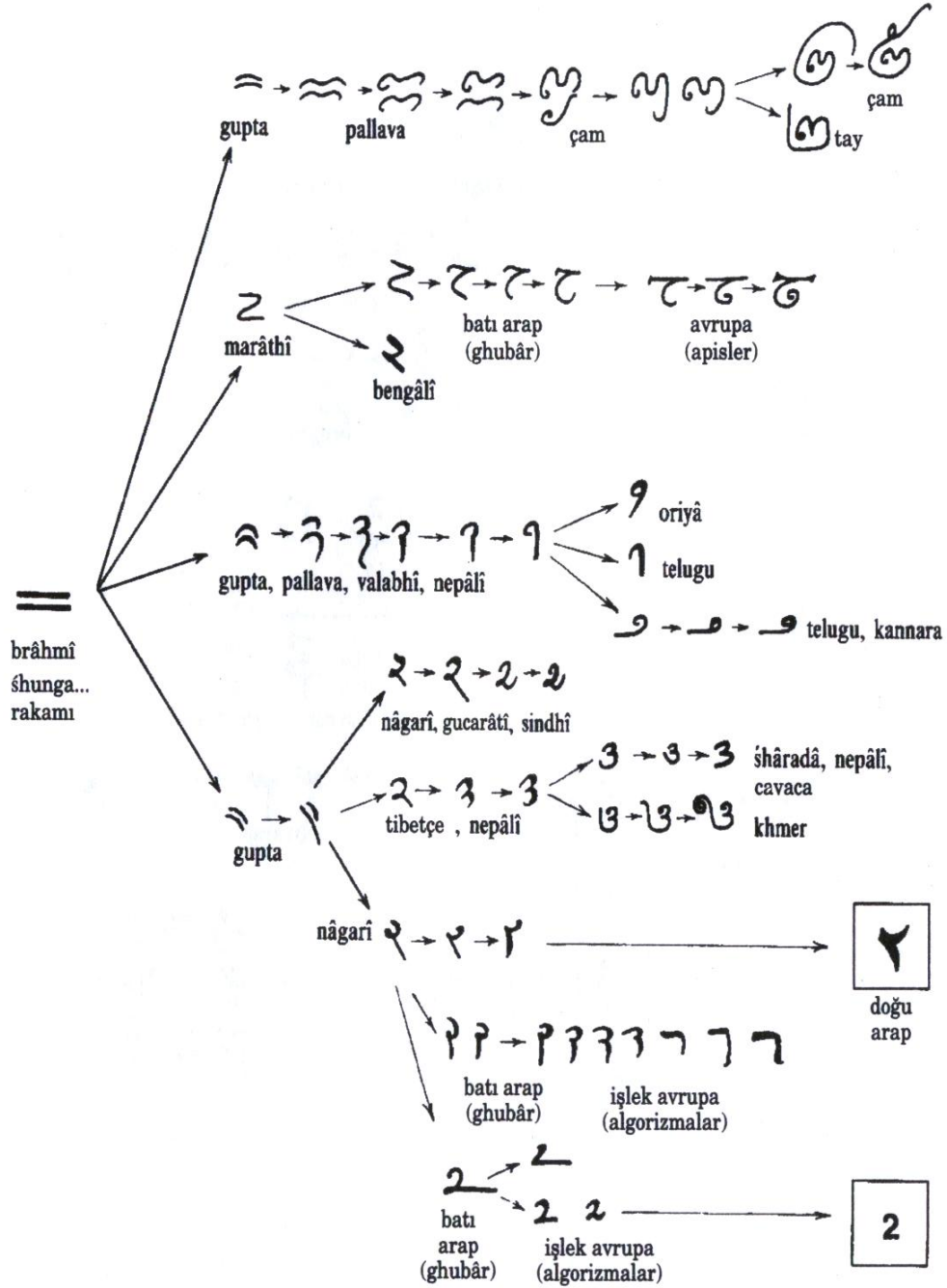
Şekil 2.63. İlk Hint düşün-yazımsal gösteriminin akla uygun bir canlandırması. 4'ten 9'a kadarki birimlerin Brahmi gösterimiyle sonuçlanan çizgisel bir evrimin hareket noktası [5]

Bu rakamlar ya da bu çizgi öbekleri hızlı gösterim gereksinimini ya da vakit kazanma kaygısını gidermek üzere, tamamen Eski Firavun Mısırının rakamlarına benzer bir çizgisel evrim geçirmişlerdir. Hindistan'da, yüzyıllar boyu kullanılan yazı

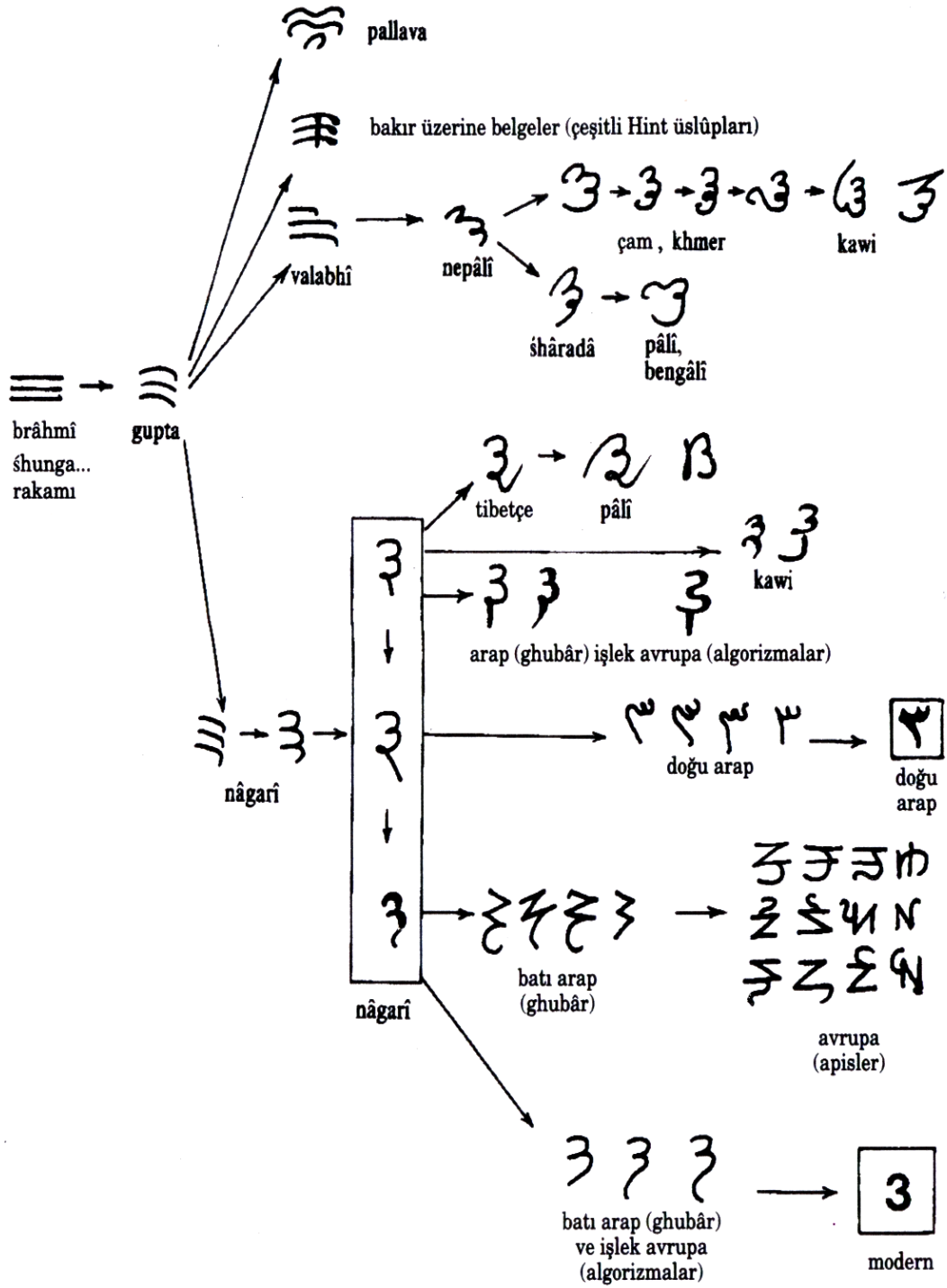
malzemelerinin (kartal eğreltisi kabuğu, kayın ağacı kabuğu, palmiye yaprağı) olanakları ve gereklerinden, ayrıca da çizim aletlerinin (kalem ya da fırça) zorlamalarından ötürü, çok sayıda birleştirme bağıyla yavaş yavaş karmaşıklaşıp, sonunda çizgileri bakımından düşün-yazımsal ana örneklerin biçimleriyle ortak hiç ilgisi kalamayan derin bir değişikliğe uğramışlardır. Böylece bu ilkel gösterimden her türlü dolaysız algıdan uzak, ayrı ayrı imler çıkmıştır [5].



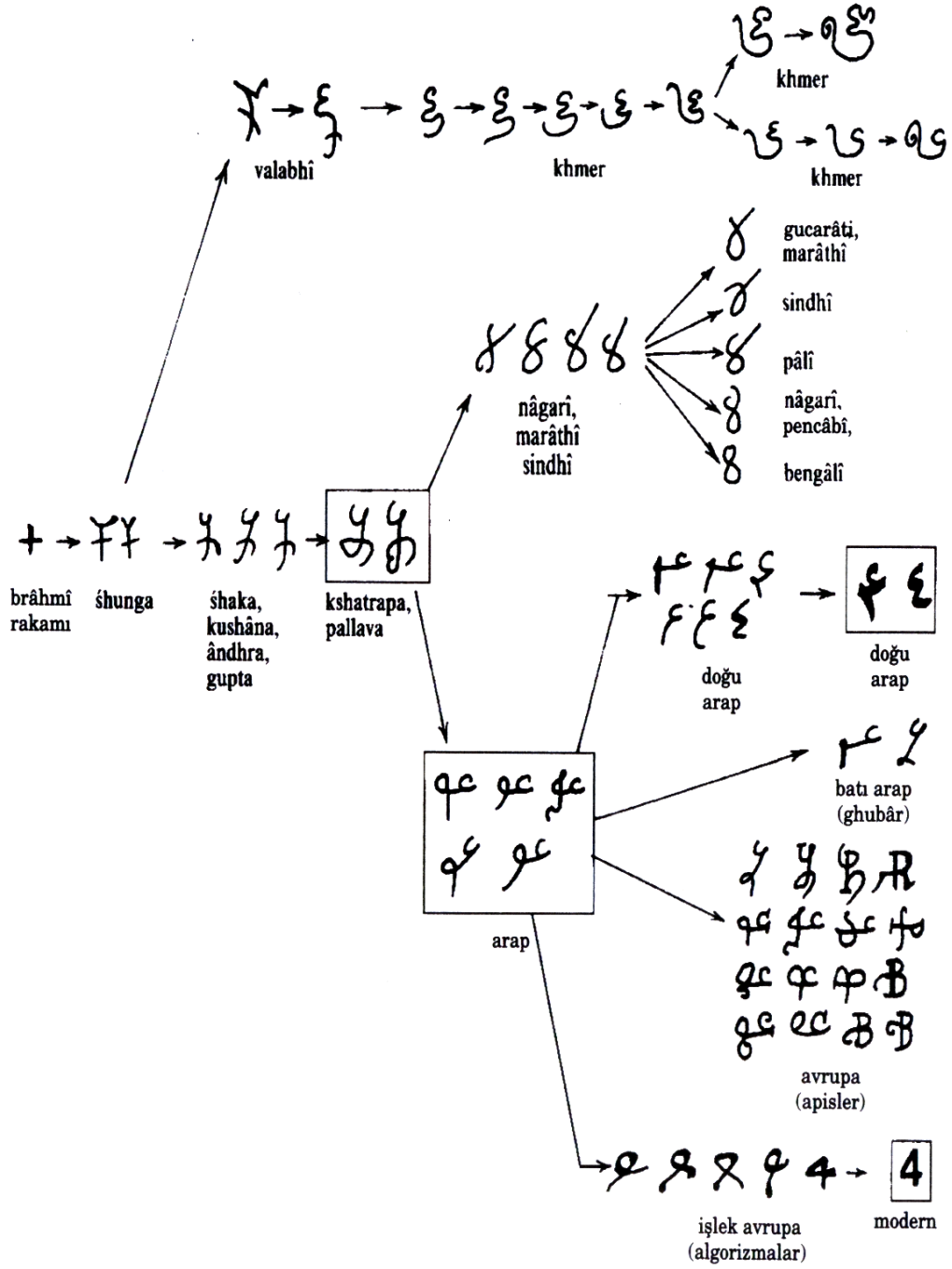
Şekil 2.64. 1 rakamının kökeni ve evrimi [5]



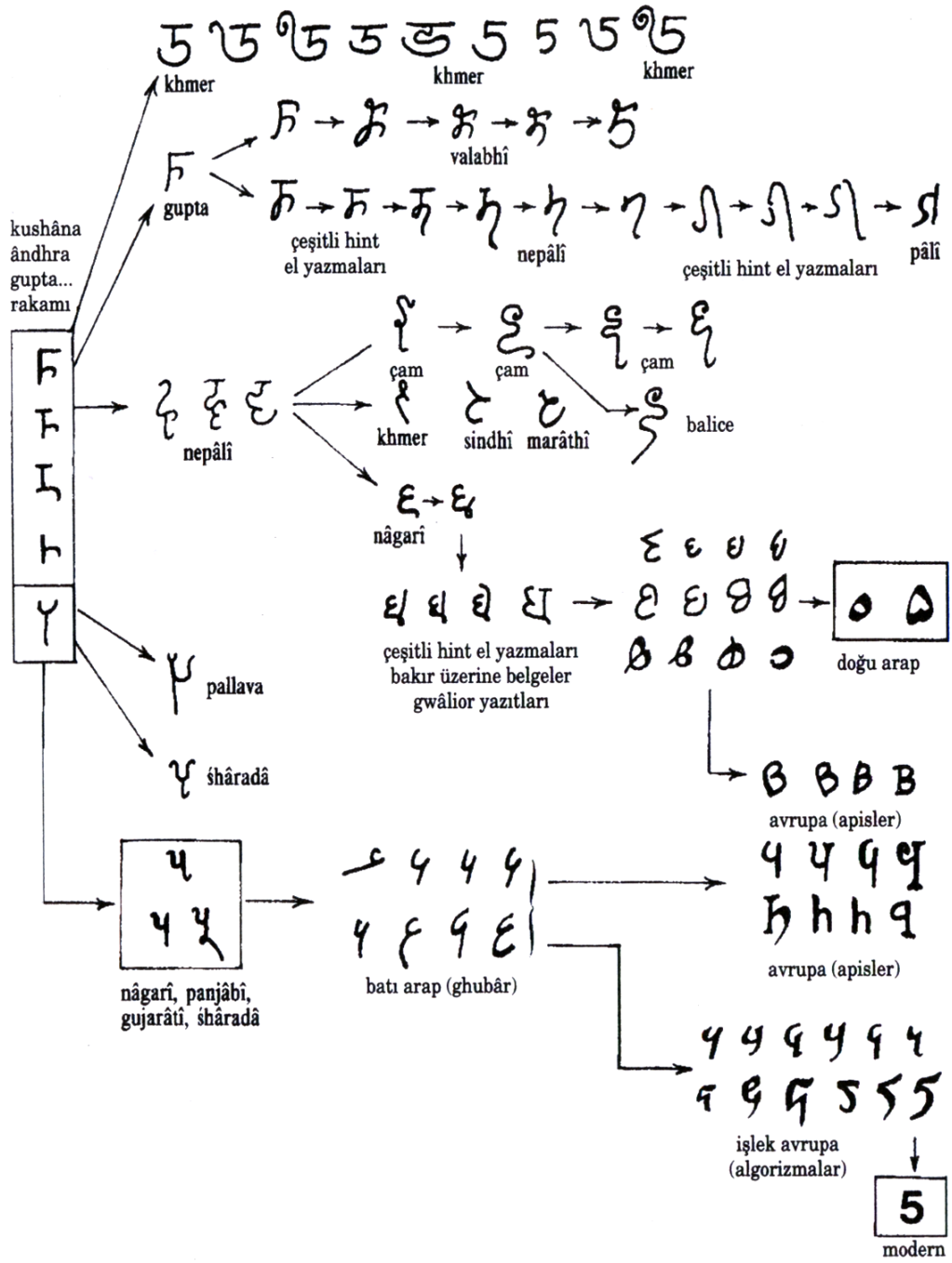
Şekil 2.65. 2 rakamının kökeni ve evrimi [5]



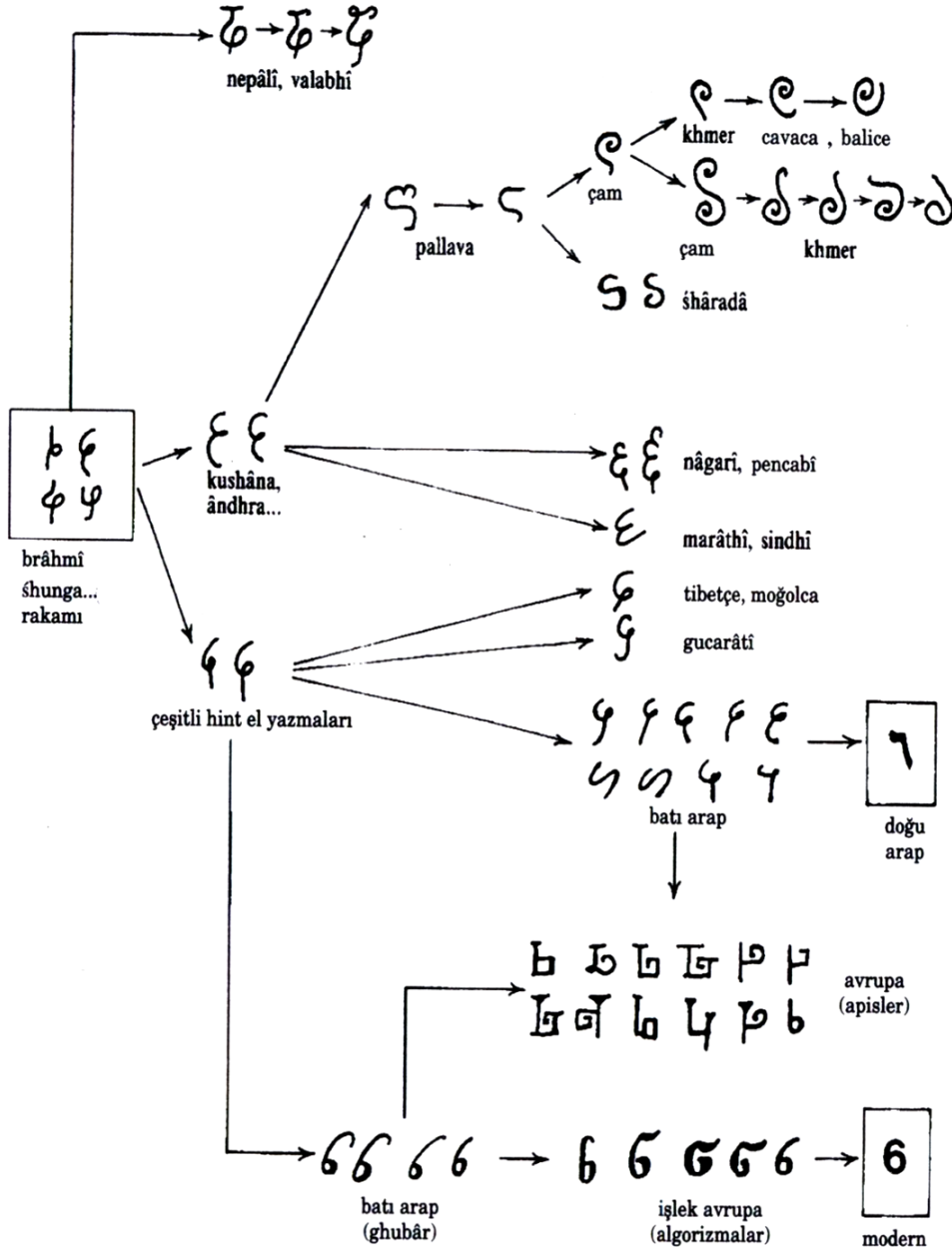
Şekil 2.66. 3 rakamının kökeni ve evrimi [5]



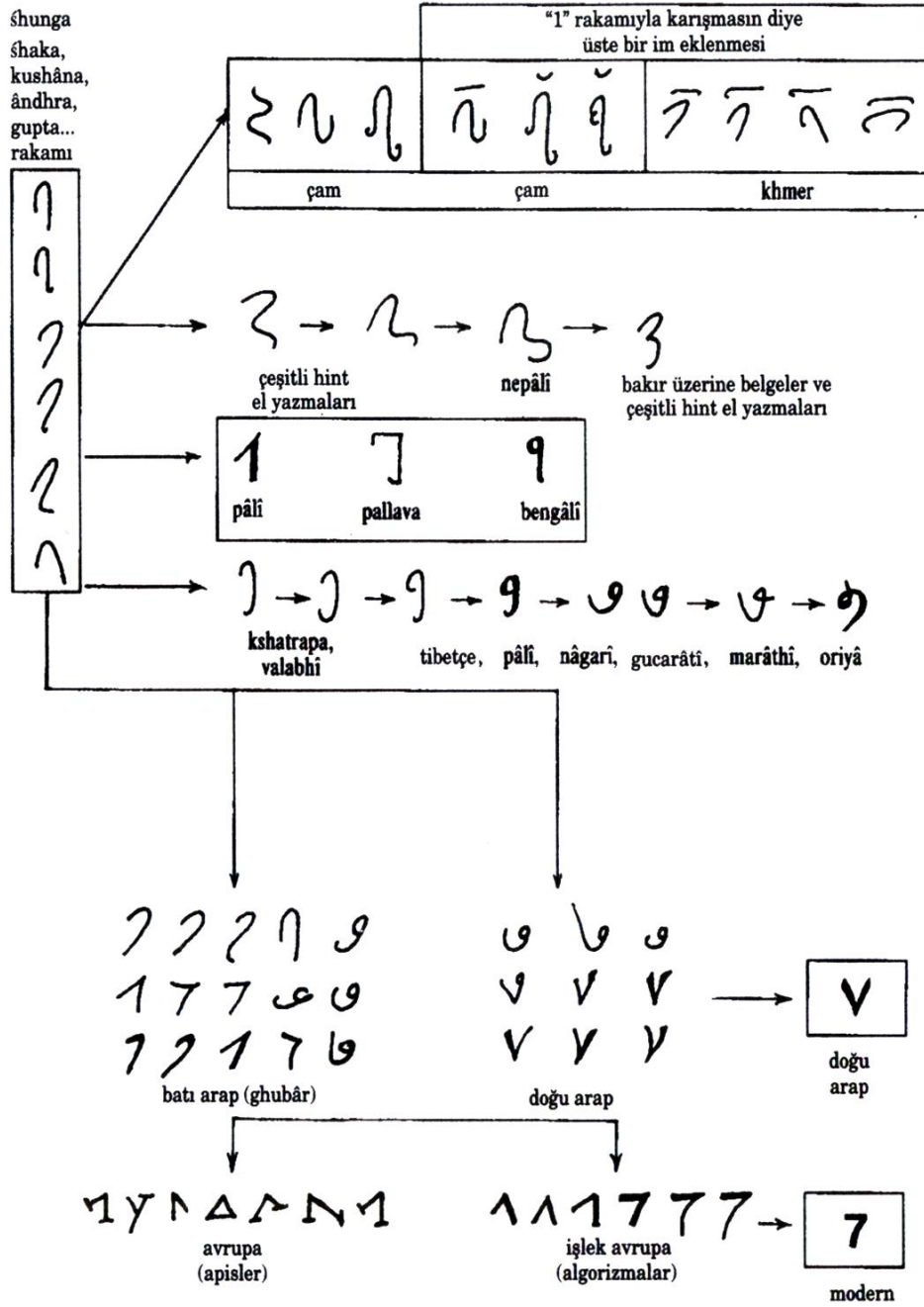
Şekil 2.67. 4 rakamının kökeni ve evrimi [5]



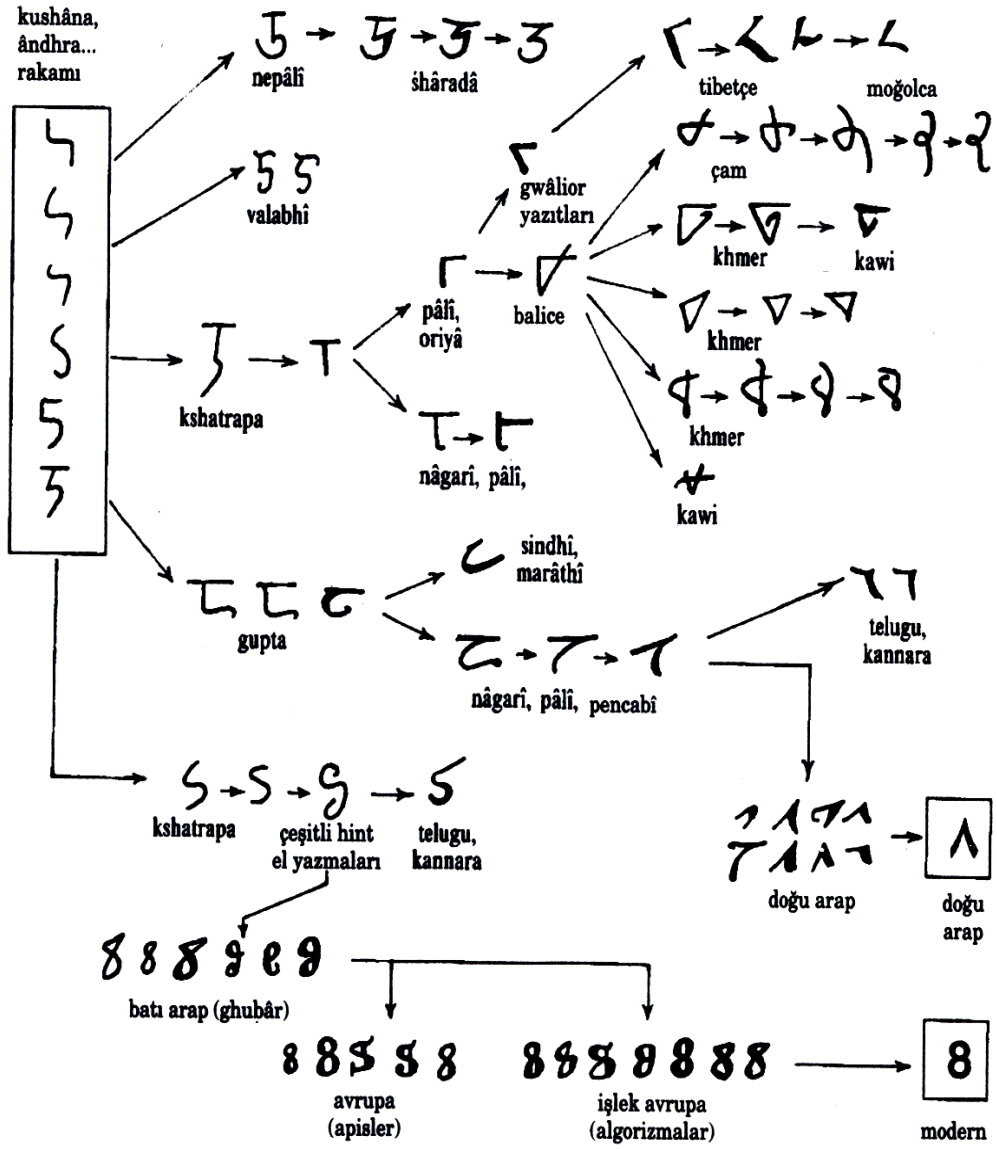
Şekil 2.68. 5 rakamının kökeni ve evrimi [5]



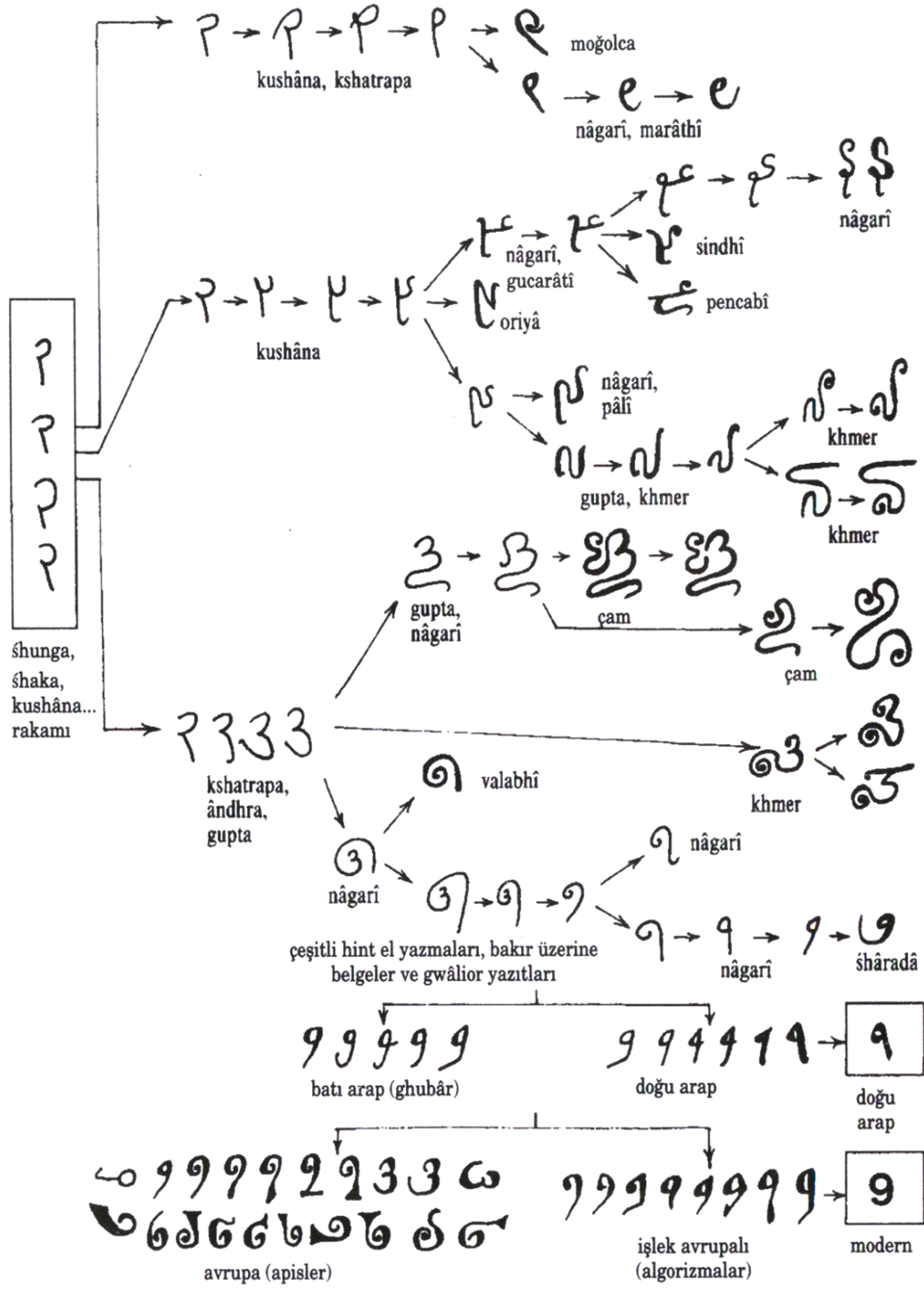
Şekil 2.69. 6 rakamının kökeni ve evrimi [5]



Şekil 2.70. 7 rakamının kökeni ve evrimi [5]



Şekil 2.71. 8 rakamının kökeni ve evrimi [5]



Şekil 2.72. 9 rakamının kökeni ve evrimi [5]

Hint matematiği, Hindistan yarımadasında M.Ö.1200 den başlayıp, 18. Yüzyılın sonlarına kadar icra edilen matematik uğraşını kapsamaktadır. Bu coğrafyada yaşayan toplum İndus Vadisi Medeniyetini oluşturmuştur. Bu bölgedeki Harappa ve Mohenjo-daro bölgesinde yapılan kazılar sayesinde bu bölgede tarih öncesinde insanların pratik matematiği günlük yaşantılarında kullandığını bilinmektedir. Bu insanların bir çeşit ağırlık ve uzunluk ölçüsü standardı geliştirdiklerini görülmektedir. Ağırlık ölçüleri olarak 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1/2, 1/10, 1/20 birim ağırlığında geometrik şekillerde ağırlıklar oluşturmaktadır ki buradaki ağırlık birimi 28 gramdır (yaklaşık olarak 1 ons). Ayrıca kazılarda her birimi 3,4 cm olan 10 birimlik bir cetvel bulunmuştur. Bu dönemde insanların ürettiği tuğlaların ebatlarının da 4:2:1 sayıları ile orantılı olduğu öğrenilmiştir. Bu ve benzer birçok bulgu bu medeniyetin matematik kullandığını açıkça belirtmektedir.

2.8. SIFIRIN TARİHİ KRONOLOJİSİ

M.Ö. 3000 yılları: Eski Mısırlılar, onluk sistemi bilmediklerinden, sıfır anlamını ifade eden bir sembol (işaret) kullanmadıkları bilinmektedir.

M.Ö. 700-500 yılları: Mezopotamyalılar, sadece astronomi metinlerinde, sıfır anlamına gelecek, özel bir işareti sürekli olarak kullandıkları görülmektedir.

M.S. 2. yüzyıl: Eski Yunan'da, Batlamyos'un astronomi metinlerinde, Yunan alfabesinde görülen, içi boş anlamını ifade eden "0" şeklinde bir harf kullanmışlardır. Ancak, matematiklerinde, bu harfi (işareti) kullanmadıklarını, kaynaklar açık olarak belirtmektedir.

M.S. 400 yılları: Eski Hint Dünyasında, ilk defa, bugünkü ifadeyle sıfır anlamına gelen, "0" ve "." şeklinde işaret (sembol) görülmeye başlamaktadır.

M.S. 632: Eski Hint âlimi Brahmagupta'nın astronomi ile ilgili olan Siddhanta adlı eserinde, dokuz ayrı ve sıfır rakamı ile hesap yapmayı gösteren kaideler belirtilmektedir.

M.S. 830: İslam Dünyasının önde gelen matematik âlimi Harezmi tarafından, dokuz ayrı rakam dâhil sıfır rakamı ile birlikte aritmetik işlemlerin nasıl yapılacağı açık olarak gösterilmektedir.

M.S. 1100 yılları: Avrupa matematik dünyasında, yaygın olarak kullanılmaya başladığı bilinmektedir.

2.9. ZAMANDİZİNSEL KİLOMETRE TAŞLARI

İnsanoğlu, evriminin başlangıcında henüz sayı kavramı sıfır derecesindedir. Doğrudan bir algının bir bakışta tanımayı sağladığı şeyle sınırlı olan bu kavram insan zihninde kendisiyle doğrudan ilişkili nesnelere doğasının ayrılmaz somut gerçekliği gibi bir görünüm kazanmaktadır. Bedenin parçalarının sayılması, somut sayım dizgesi olarak ilk sırası içinde bir kez benimsendi mi, alışkanlığın zoruyla, farkına varılmadan, yarı somut yarı soyut bir hale gelmektedir. Sayıları simgeleştirme sorununu etkili bir biçimde çözmek için, insanoğlu bir sayılama dizgesinin taban ilkesini (ondalık taban tarih boyunca en yaygın olanıdır) icat eder. Her yolu ve her nesneyi (elin parmaklarını, çakıl taşlarını, boncukları, çubukları...) kullanarak yavaş yavaş hesabın ve aritmetiğin işlemlerinin soyutlamasına ulaşır [8].

- **35 000/-20 000.** Sayı kavramına malzeme olarak hizmet etmiş olduğu bilinen tarihin ilk kertikli kemiklerinin görülüşü.

- **20 000.** Avrupa'da ilk kaya resimlerinin görülüşü:

- **IX/-VI. binyıllar.** Anadolu'da (Beldibi), Mezopotamya'da (Asiab Tepe), İran'da (Ganj Dareh Tepe), Sudan'da (Hartum), Filistin'de (Eriha) ve Suriye'de aynı zamanda çeşitli boy ve geometrik biçimlerde (koniler, diskler, küreler, bilyalar, çubuklar, dörtyüzlüler...) küçük kil jetonların görülüşü.

- **IX/-II. binyıllar.** Anadolu ile Filistin'den İran ile Mezopotamya'ya, Suriye'den Sudan'a dek Yakın Doğu halkları, hesaplarını koniler, küreler, bilyalar,

çubuklar ve başka küçük kil nesnelere (calculi) kullanarak yaparlar. Bu nesnelere bir sayılama dizgesinin ardışık birim basamaklarını simgeler.

- **VI./-V. binyıllar.** Yakın Doğu'da çizimlerle, resimlerle süslü ilk seramiklerin ya da pişmemiş (yahut pişmiş) kil üstüne ilk baskıların görülüşü.

- **VI./-V. binyıllar.** Küçük Asya'da (Çatalhöyük), sonra da Mezopotamya'da ilk damga-mühürlerin görülüşü.

- **IV. binyıl** Sümerler 60 tabanlı sözlü bir sayılama geliştirir.

-**3500.** Elâm'da ve Mezopotamya'da ilk silindir-mühürlerin görülüşü. Bunlar az çok değerli taştan yapılmış, üzerinde oyulmuş bir simgesel imge bulunan küçük silindirlerdir.

-**3300/-3200.** Bugün bilinen en eski yazılı sayılama dizgeleri olan Sümer rakamları ile proto-Elam rakamlarının aynı zamanda görülüşü.

-**3200/-3100.** Bugün bilinen en eski yazı olan Sümer yazısının imlerinin görülüşü.

-**3000.** (Eski İran'da) proto-Elam yazısının imlerinin görülüşü.

-**3000/-2900.** Mısır hiyeroglif yazısının imlerinin görülüşü.

-**3000/-2900.** Mısır hiyeroglif sayılamasının görülüşü.

-**2700.** Sümerlerin kil tabletleri üzerinde çivi yazısı karakterlerinin (köşeli ve çivi biçimindeki imlerin) görülüşü.

- **2700.** Sümer çivi yazısı rakamlarının görülüşü.

-**2700/-2300.** Sümerler aritmetik işlemlerinde çörküyü keşfederek eski calculi'lerin kullanımını terk etmesi.

-2600/-2500. Mısır hieratik yazısının (hieroglifin, el yazmaları üzerinde hızlı gösterimin gerekleri için onunla birarada kullanılan kısaltılmış işlek biçimi) görülüşü.

-2500. Mısır hieratik rakamlarının görülüşü.

-2350. Mezopotamyalı Samiler kendi yazlarını kayda, geçirmek için Sümerlerin çivi yazısı karakterlerini alması.

-2350. Ebla'da (Suriye'de, Halep'in güneyindeki Tell Mardih'te yerleşik bir Sâmi krallığının başkenti) kil tabletler üzerinde yazının görülüşü.

-2300. İndüs vadisinde, Mohenjo-Daro'da ve Harappa'da (bugünkü Pakistan) proto-Hint yazısının görülüşü. Bu, eski İndüs uygarlığının yazısıdır.

-2000/-1660. Girit'te (Knossos ve Mallis sitlerinde), büyük bir olasılıkla saymanlık belgeleri olan belli sayıda paralel yüzlü kalıp ve kil tablet üzerinde, Minos uygarlığının hiyeroglif yazısının görülüşü.

-2000/-1660. Girit hiyeroglif rakamlarının görülüşü (Minos Uygarlığı).

-1900. "Doğrusal A" denen Girit rakamlarının görülüşü (Minos Uygarlığı).

-1900/-1600. Mezopotamyalı Samilerin çivi yazısı yavaş yavaş Sümer yazısının yerini alır, Yakın Doğu'ya yayılır ve mühürdarların yazısı haline gelir.

-1900/-1200. Mezopotamyalı Samilerin ondalık çivi yazısı dizgesi Yakın Doğu'ya yayılır.

-1900/-1800. Bugün bilinen en eski konumlu sayılamanın görülüşü: Babil bilginlerinin altmışlı sayılması (çivi yazısı çizgeli dizge). Ancak bu dizge henüz sıfır içermez.

-XVII. yüzyıl. Bilinen ilk alfabetik yazı girişimi.

-XVI. yüzyıl. Mısır hieratik sayılması çizgesel evriminin sonuna gelişi.

-XV. yüzyıl. Anadolu'da Hitit uygarlığının hiyeroglif yazısının görülüşü.

-1350/-1200. "Doğrusal B" denen Girit rakamlarının görülüşü (Girit-Miken uygarlığı).

-XIV. yüzyıl. Ugarit'te (Suriye'de, Halep yakınındaki Ras Şamra) bulunmuş tabletler üzerinde, bugün bilinen en eski tam alfabetik yazının görülüşü.

-XIV. yüzyılın sonu. Xiao dun'da Arkaik Çin yazısının bugün bilinen en eski örneklerinden birinin görülüşü.

-XIV. yüzyılın sonu. Bilinen en eski Çin rakamlarının görülüşü.

-XII. yüzyılın sonu. Fenikelilerde, modern alfabelerin habercisi olan Batı Sami "doğrusal" alfabetesinin bilinen ilk örneklerinin görülüşü.

-IX. yüzyıl. Doğrudan doğruya Fenikelilerin 22 harfinden türeyen, paleo-İbrani karakterleriyle yazılmış bilinen en eski İsrail yazıtlarının görülüşü.

-IX/VIII. yüzyıl. Fenike kökenli alfabetik yazının Yakın Doğu'ya ve Doğu Akdeniz'e (Aramiler, İbraniler, Yunanlılar...) yayılışı.

-VIII. yüzyıl. Mısır hieratik yazısının bölgesel bir dalından çıkan, ondan daha kısa ve işlek olup günlük kullanımda bundan böyle onun yerini alan Mısır demotik yazısının görülüşü.

-VIII. yüzyıl. İtalik alfabelerin, özellikle de Etrüsk alfabetesinin görülüşü.

-VIII. yüzyıl. Mısır demotik rakamlarının tamamen bireyselleşmiş ilk biçimlerinin görülüşü.

-VIII. yüzyıl. İtalik sayılamaların (Osk, Umbria...), özellikle de Etrüsk rakamlarının görülüşü.

-VIII. yüzyıl. Batı Sami gösterimlerinin bilinen en eski tanıklıklarının çağı. Arami sayılamasının görülüşü.

-VII. yüzyıl. Arkaik Latin yazısının görülüşü.

-VI. yüzyıl. Arkaik Latin rakamlarının görülüşü.

-VL. yüzyıl. Afrika'da akrofonik Yunan sayılamasının görülüşü.

-V. yüzyıl. Kolomböncesi Orta Amerika'sında Zapttık yazısının bilinen eski örneklerinin görülüşü.

-V. yüzyıl. Zapotekler 20 tabanlı (toplmalı) bir sayılama kullanırlar.

-V. yüzyıl. Çizgesel evriminin sonuna gelmiş olan Arami sayılaması Yakın Doğu'ya (Mezopotamya, Suriye, Filistin, Mısır, Kuzey Arabistan...) yayılır.

-V. yüzyıl. Yunan çörkülerinin kullanımına tanıklık eden ilk kazıbilimsel parçalar. Yunan çörküleri, üzerinde küçük kemik ya da maden jetonlarla aritmetik işlemler yapılan ahşap ya da mermer tablolarıdır.

-V. yüzyıl. Akrofonik Yunan sayılamasının Helen dünyasının çeşitli devletlerine yayılışı.

-V. yüzyıl. Saba yazıtlarında Güney Arabistan akrofonik sayılamasının görülüşü.

-IV. yüzyılın sonu. Mısır'da Yunan alfabetik sayılamasının ilk tanıklarının görülüşü.

-III. yüzyıl. Tarihin bilinen ilk sıfırının görülüşü: Babil bilginlerinin sıfırı (çivi yazısı imi)

-III. yüzyıl. Yunan alfabetik sayılamasının Yakın Doğu'ya ve Doğu Akdeniz'e yayılışı.

-III. yüzyıl. İmparator Ashoka'nın fermanlarında Brahmi yazısının görülüşü.

-III. yüzyıl. İmparator Ashoka'nın fermanlarında, Mauryalar İmparatorluğunun bütün eyaletlerinde yaygın olan Brahmi rakamlarının görülüşü.

-II yüzyıl. Çin çörküsünün kullanımına ve "fiş kullanarak hesaba" (suanzi) tanıklık eden, bilinen ilk belgelerin görülüşü: Bu fişler, bir dama tahtasında ya da satranç tahtası biçiminde düzenlenmiş bir tablanın ardışık kareleri içinde kullanılan küçük fildişi ya da bambu çubuklardır (chou).

-II. yüzyıl. Çinli matematikçilerin ondalık konumlu sayılamayı kullandıklarını belgeleyen, bugün bilinen ilk belgenin görüldüğü çağ. "Sayı çubukları" denen bu dizgede sıfır yoktur.

-II. yüzyıl. Alfabetik İbrani sayılamasının kullanımına tanıklık eden, bilinen en eski belgelerin görülüşü.

-II/+III. yüzyıl. Hintli hesap adamları, aritmetik işlemlerini, bir kazı kalemi ya da bir çubukla önceden yere çizilmiş ardışık sütunların içine Brahmi gösteriminin dokuz rakamını yazarak yaparlar. Aynı işlem türü daha sonra Arap aritmetikçilerinde, özellikle de Mağripli ve Endülüslü aritmetikçilerde görülecektir.

-II./+II. yüzyıl. Çin yazısında düzeltim ve sonradan bugünkü Çin yazısının karakterlerinin biçimine doğru evrim geçirecek olan li shû çizgesinin görülüşü.

-I. yüzyıl. Horatius, Romalılarda (jetonlu çörkünün yanı sıra) balmumlu çörkünün kullanımından söz eder: Omuza asılabilen "taşınabilir bir âlet" olan bu çörkü, üzerinde ardışık sütunların bulunduğu ve demir bir kalemle rakamların çizildiği, ince bir karabalmumu tabakasıyla kaplı kemikten ya da ahşaptan bir levhadır.

+ I. yüzyıl. Roma "cep" çörküsünün kullanımına tanıklık eden bilinen ilk kazıbilimsel parçaların görülüşü. Bu çörkü, üzerinde her biri bir birimler basamağına ayrılmış, aynı boydaki hareketli boncukların kaydırıldığı belirli sayıda birbirine koşut oluk bulunan bir maden levhadan oluşur.

III. yüzyılın sonu. Kolomböncesi Orta Amerika’ında Maya yazısının bilinen en eski örneklerinin görülüşü.

III. yüzyılın sonu. Maya gökbilimcilerinin (Başlangıç Dizileri denen) “uzun hesapla” tarihleri ve zaman sürelerini anlatma dizgesini kullanımının bilinen ilk örneklerinin görülüşü.

III./IV. yüzyıl. Eski Cermen yazısının (Futhark alfabesi) bilinen en eski örneklerinin görülüşü.

IV. yüzyıl. Abisinya krallığının Aksum yazıtlarında Etiyopya rakamlarının görülüşü.

IV. yüzyıl. Çin’in kai shu çizgesinin (bugünkü Çin yazısının biçimi) ilk görülüşleri.

IV./V. yüzyıl. Kuzey Hindistan, Nepal, Tibet ve Çin Türkistanının tüm yazılarının kendisinden türeyeceği, Gupta denen Hint yazısının ilk bireyselleşmiş biçimlerinin görülüşü.

IV./V. yüzyıl. Brahmi gösteriminden çıkan ilk dokuz Hint rakamının ondalık bir tabana göre konumlu bir değer kazandığı, bunların sıfırı temsil eden küçük daire ya da nokta biçiminde bir imle tamamlandığı çağ: Bugünkü yazılı sayılamamızın atası olan Hint ondalık konumlu sayılaması bu çağda doğmuştur.

IV./VI. yüzyıl. Hint hesap adamları, eski tozlu çörekülerinin sütunlarını kaldırıp dokuz temel birimi temsil eden rakamlara ondalık konumlu bir değer yükleyerek, geleneksel hesap yöntemlerini kökten bir biçimde değiştirirler. Modern sayılama böyle doğar. Ama bu aşama aynı zamanda ve özellikle bugünkü yazılı hesabımızın doğduğu aşamadır

IV./VI. yüzyıl. Güney Hindistan ile Güneydoğu Asya’nın tüm alfabetik yazılarının türeyeceği Hint Bhattiprolu ve Pâli yazılarının ilk bireyselleşmiş biçimlerinin görülüşü.

IV./III. yüzyıl. Maya uygarlığının rahip-gökbilimcilerinin 20 tabanlı konumlu sayılması ile sıfırın görüldüğü olası dönem

V. yüzyıl. İslam-öncesi yazıtlarda Arap yazısının bilinen ilk örneklerinin görülüşü.

V. yüzyıl. Rahip Mesrop Machtots Yunancadan esinlenerek Arami alfabesini icat eder.

510. Hint gökbilimcisi Aryabhata çok özel bir sayısal gösterim icat eder. Bu gösterim sıfırın ve ondalık tabana dayalı konum ilkesinin bilinmesini gerektirir.

628. Hintli matematikçi ve gökbilimci Brahmagupta dokuz rakam ve sıfır aracılığıyla ondalık konumlu gösterimde büyük bir ustalık sergileyen Brahmasphutasiddhanta'sını yayımlar.

VII. yüzyıl. Kuzey ve Orta Hindistan'ın yazılarının türeyeceği Nagari tipindeki Hint yazısının ilk bireyselleşmiş biçimlerinin görülüşü.

VII. yüzyıl. Güneydoğu Asya'nın üslûplaşmış sayısal gösterimlerinin kökeninde bulunan Hint rakamlarının ilk bireyselleşmiş biçimlerinin görülüşü.

VII./VIII. yüzyıl. Güneydoğu Asya'nın Hintleşmiş uygarlıklarına (Kamboçya, Çampa, Cava, Malezya, Bali, Borneo...) Hint kökenli sıfırın ve ondalık konumlu sayılmanın girişi.

VII./VIII. yüzyıl. "Vizigot" tipi Latin yazısının ve "Luxeuil"ün kullanıldığını gördüğümüz, bilinen en eski el yazmaları (Autun ve Lucques el yazmaları).

VII./IX. yüzyıl. Güney Hindistan'ın üslûplaşmış yazılarının kökenindeki ilk bireyselleşmiş biçimlerin görülüşü.

VIII. yüzyıl. "Sayı çubuklu" Çin ondalık konumlu sayılmasında (Hintli Budist rahiplerin etkisiyle) Hint kökenli sıfırın görülüşü.

VIII. yüzyıl. “Küçük harfli” Yunan yazısının ilk görülüşü

VIII. yüzyıl sonu. Hint kökenli konumlu sayılamanın, sıfırın ve hesap yöntemlerinin İslam Dünyasına girişi.

VIII./XI. yüzyıl. Vikingler çağının İskandinav yazıtları

VIII./XI. yüzyıl. Caroline yazısının ilk bireyselleşmiş biçimlerinin görülüşü.

820-850. Müslüman gökbilimci ve matematikçi Al Harezmi dönemi. Harezmi'nin yapıtları.

IX. yüzyıl. Mağribli ve Endülüslü Arapların Ghubâr denem rakamlarının görülüşü.

IX. yüzyıl. Kuzeybatı Hint sayısal gösterimlerini doğuracak olan Shâradâ tipi Hint rakamlarının ilk bireyselleşmiş biçimlerinin görülüşü.

IX. yüzyıl. Tam anlamıyla Japon yazısının görülüşü.

976-992. Müslüman olmayan İspanya kaynaklı iki el yazması, dokuz rakamın çizgelerini Ghubâr rakamlarına çok yakın bir biçimle verir: Bunlar “Arap” rakamlarının Batı Avrupa'daki bilinen en eski örnekleridir.

X. XII. yüzyıl. Avrupalı hesap adamları aritmetik işlemlerini Aurillacı Gerbert ile tilmizlerinin yaptığı Latin kökenli sütunlu çökrü üzerinde gerçekleştirirler: Bunun için her biri 1'den 9'a dek "Arap" rakamlarıyla (ya da α 'dan θ 'ya dek Yunan sayısal harfleriyle yahut 1'den IX'a dek Roma rakamlarıyla) işaretlenmiş olan (ve apices denen) boynuzlu jetonlar kullanıyorlardı.

XI. yüzyılın ortası. Çinliler matbaayı icat eder. Bu iş için ilkin pişmiş topraktan hareketli karakterler kullanırlar; bunları daha sonradan kurşundan, ondan sonra da bakırdan yaparlar

XII. yüzyıl. Batı Avrupa'ya Hint kökenli sıfır iminin girişi: Avrupalı hesap adamları bundan böyle aritmetik hesaplarını "Hint-Arap" rakamları aracılığıyla yaparlar.

XII./XIII. yüzyıl. "Gotik" denen yazı yavaş yavaş Caroline yazısının yerini alır.

XII./XIII. yüzyıl. Kolomböncesi Meksika'da Aztek yazısının görülüşü.

XII./XVI. yüzyıl. "Arap" rakamları çizgesel olarak Batı Avrupa'ya yerleşir ve bugün taşıdığı biçimi kazanır.

1202. Daha çok Fibonacci adıyla bilinen İtalyan matematikçi Pisalı Leonardo, Kuzey Afrika ile Yakın Doğu'ya yaptığı bir yolculuk sırasında öğrendiği Hint kökenli dokuz rakam aracılığıyla hesap sanatını Liber Abaci ("Çörkü Üzerine İnceleme") adıyla yayımlar.

XIII. yüzyıl. Bugünkü Çin sayı boncuğunun (suan pan) kullanımından söz eden, halen bilinen ilk belgelerin görülüşü.

XIV./XV. yüzyıl. İtalyan bilginler IX., X. ve XI. Yüzyılların Caroline yazısı modeline göre yeniden yaratılmış bilgin yazısı olan "Humanist" yazıyı geliştirirler.

1540'a doğru. Batıda matbaanın yeniden icat edilişi.

XV./XVI. yüzyıl. "Arap" rakamları ve sıfır aracılığıyla hesap yöntemlerinin giderek genelleşmesi.

1654. Fransız matematikçi Blaise Pascal, m'nin 2'den büyük ya da 2'ye eşit herhangi bir tamsayı olduğu m tabanlı sayılama dizgelerinin ilk kez tanımını yapar [8].

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Tarihin her döneminde sayılara duyulan ihtiyaç toplumlular ötesi bir boyut kazanarak devam ettiği görülmektedir. Bu nedenle matematik biliminin kökenleri araştırılırken büyük ölçüde tarih ve bu tarihle ilgili bulgulara ulaşılmasına olanak sağlayan arkeolojiden ayrı düşünmemek gerekmektedir. Bu çalışmada da büyük ölçüde tarih ve arkeoloji biliminden elde edilen verilerden yararlanılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMASI

Sayılar binlerce yıl dostumuz olmuştur. Onları keşfetmemiz taşı yontmaya başlamamızla aynı zamana denk düşsede, bu gün alışık olduğumuz biçimlerine kavuşmaları uzun zaman almıştır. Sayılar bir gecede yaratılmadı. Hiçbir dahi mağra adamı bir sabah uyanıp eline bir dikit parçası alıp toprağa “1, 2, 3” diye çiziktirmeye başlamadı. Biz değişip geliştikçe onlar da dönemsel süreçlerden geçerek bugünkü biçimlerine kavuşmuştur.

Günlük hayatımızda önemli yeri olan matematiğin ilk insanlarla birlikte ortaya çıktığı söylenebilir. Değiş tokuş ihtiyacı, ticaret yapma isteği, toprak ölçme problemleri insanları ilk matematik kavramlarını işleme ve kullanmaya yöneltmiştir.

İnsanlar daha yerleşik düzene geçmeden önce bile matematik hayatlarındaydı. En basit örnekle, avlayacağı hayvanları saymak durumunda kaldılar, avlanma mesafesinde bulunan hayvanların seçimi konusunda mukayese yapmak durumunda kaldılar. Sonrasında hayatlarına alışveriş girdi. Yine insanoğlu matematik kavramını bilmeden matematiği kullandı. Zaman geçtikçe, hayatlar daha karmaşık hale geldikçe, hayatlarına saymak için çakıl taşları girdi; karışlar, arşınlar, dirhemler, dinarlar, sikkeler girdi.

Sayıların tarihi gelişimi insanlık tarihinin gelişimine paralel bir süreç izlemiştir. İnsanoğlu asırlar boyu "1 nedir?", "2 nedir?", "3 nedir?", daha genel olarak "sayı nedir?" sorularına cevap aramış ve ancak 19. yüzyılın sonlarında tam bir cevap bulabilmiştir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

- İnsanlar ellerinde var olan nesnelere azalıp-azalmadığını anlamak için sayma-eşleme benzeri yollara başvurmuşlardır.
- Sayıların tarihi gelişimi insanlık tarihinin gelişimine paralel bir süreç izlemiştir. İnsanoğlu asırlar boyu "1 nedir?", "2 nedir?", "3 nedir?", daha genel olarak "sayı nedir?" sorularına cevap aramış ve ancak 19. yüzyılın sonlarında tam bir cevap bulabilmiştir.
- Çoğu toplum, sayı saymaya on parmağı ile başladığından, şu anda var olan sayılama dizgelerinin çoğu on tabanına dayanır. Mayalar, Aztekler, Keltler yirmi tabanını benimsemişlerdir. Yazının icatçısı Sümerler ve sıfırı keşfeden Babiller altmış tabanını kullanmıştır.
- El, tüm çağların ilk "sayım ve hesap makinesi" dir. Yeryüzünün tüm halkları, tarihlerinin şu ya da bu anında ona başvurmuşlardır.
- Aritmetik tarihinde, çakıl yığıcı dizgesi önem taşıyan eski bir dizgedir. İnsanlar bu metotla hesap sanatına başlamıştır.
- Tarih öncesi devirlerden başlayan matematik aradan geçen binlerce yıl boyunca gelişerek bugünkü halini almıştır. İnsanlık var oldukça matematik durmaksızın gelişecek ve eskiden olduğu gibi yeni uygarlıklara da hizmet edecektir.

KAYNAKLAR

- [1] Ifrah, G. “Rakamların Evrensel Tarihi I”, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Rekmay Ltd Şti, Ankara, 208 s. (2000)
- [2] Ifrah, G. “Rakamların Evrensel Tarihi II”, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Pro-Mat Basım Yayın A.Ş., İstanbul, 206 s. (1999)
- [3] Ifrah, G. “Rakamların Evrensel Tarihi III”, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ajans-Türk Matbaacılık, Ankara, 248 s. (2000)
- [4] Ifrah, G. “Rakamların Evrensel Tarihi IV”, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Yorum Matbaacılık, Ankara 179 s. (2003)
- [5] Ifrah, G. “Rakamların Evrensel Tarihi V”, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Yorum Matbaacılık, Ankara, 199 s. (2002)
- [6] Ifrah, G. “Rakamların Evrensel Tarihi VI”, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Yorum Matbaacılık, Ankara, 217 s. (2003)
- [7] Ifrah, G. “Rakamların Evrensel Tarihi VII”, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Yorum Matbaacılık, Ankara, 199 s. (2003)
- [8] Ifrah, G. “Rakamların Evrensel Tarihi VIII”, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Atılım Kağıt Ürünleri ve Basım San A.Ş., İstanbul 285 s. (2000)
- [9] Ifrah, G. “Rakamların Evrensel Tarihi IX”, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Semih Ofset, Ankara 278 s. (2002)
- [10] Wells, D. “Matematiğin Gizli Dünyası”, Doruk Yayıncılık, Ufuk Matbaacılık, Ankara, 470 s.
- [11] Bentley, P: “Sayılar Kitabı” , NTV Yayınevi, İstanbul 272 s. (2007)
- [12] Dönmez, Ali. “Matematiğin Öyküsü ve Serüveni”, 1.Cilt, Toplumsal Dönüşüm Yayınları, Ankara, 526 s. (2003)
- [13] Dolaşan, H. “Tarih boyunca toplumların kullandığı rakamlar.”, Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dönem Projesi, Mersin, 2006.
- [14] Öğrekçi, S. “Tarih Öncesi, Babil ve Mısır Matematiği.”, <http://sahmath.com/?p=217>, (23/03/2011).