

# Çinlilerin Sayma Tahtası Abaküs

Sayı sayma üzerine ilk buluntular Neanderthallerin yaşadığı 50000 yıl öncesine kadar gidiyor. Sayılar yazıya dökülmeden önce sözcük, taş ve parmaklarla gösteriliyordu. Hesaplamalar ise parmak, parmak boğumları ve sicimlere atılan düğümle yapılıyordu. İlk yazılı rakamlar 5000 yıl önce, bilinen en eski sayı sistemlerine sahip olan Mısırlılar ve Sümerlerde görülüyor.

En eski ve en yaygın hesap makinesi olan elin kullanımını ise Mısır'dan Eski Yunan'a, Avrupa, İslam ülkeleri, Çin, Hindistan ve Kolomb öncesi Amerika'ya kadar pek çok yerde görebiliriz. Hatta günümüzde bile hesaplama yapmaya çalışan küçük bir çocuğun parmaklarını kullandığı görülebilir. Ama elin kullanımının sınırlı olması ve ilk zamanlarda rakamlarla yazılı olarak hesaplama yapma zorluğu ilk mekanik hesap makinelerini doğurdu. İşte bu hesaplama uğraşısının ortaya çıkardığı aletlerden biri de abaküstür.

Abaküs bir sayma tahtası olarak tanımlanabilir. Ama Çinlilerin kullandıkları abaküs, bildiğimiz sayma tahtasından şekil bakımından olduğu gibi, toplama ve çıkarma işlemlerinin yanı sıra çarpma, bölme ve kök alma

gibi diğer işlemlerin de yapılmasına olanak sağlamasıyla farklıdır. Abaküsün Çince ismi *suan phan* (hesaplama tahtası) ya da *chu suan phan* (boncuk hesaplama tahtası) dir. Aletin, abaküs ismini ise (daha önceleri hesaplama yapmak için kullanılan "kum tepsi" adlı bir aletten geliştiği için,) toz kelimesinin Semitik karşılığı olan *abq* kökünden türeyerek aldığı düşünülüyor.

Tahta bir dikdörtgen çerçeveden oluşan abaküsün kısa kenarları dikey, uzun kenarları yatay şekilde uzanıyor. Uzun kenarlar arasında *wei*, *hang* ya da *tang* isimli genelde bambu ya da telden yapılmış dikey çubuklar bulunuyor. Bu çubuklar, üzerlerinde ileri ve geri hareket edebilen *chu* isimli hafif yassılaştırılmış yedi boncuk taşıyor. Tahta çerçeve, boncuklardan ikisi üstte diğer beşi altta kalacak şekilde çubukları yatay şekilde kesen *liang* isimli tahta bir parçayla eşit olmayan iki bölüme ayrılıyor.

Hang isimli dikey çubuklardan genelde 9 ya da 12 tane bulunuyor ama bunların kimi zaman 30'a kadar çıktığı biliniyor. Her çubuk bir basamağı temsil ediyor; örneğin en sağdaki birer basamağı olarak alınırsa yanındaki onlar, yüzler, binler... basa-



mağı şeklinde devam ediyor. *Liang* çubuğunun üst kısmında kalan iki boncuktan her biri 5 değerinde, alt kısımdaki beş boncuğun her biri de 1 değerindedir. Dolayısıyla her bir basamak üstünde 15 sayı taşıyor ama işlemler 10'luk düzene göre yapılıyor.

## Abaküs Türleri

Abaküsün şimdiki halini nasıl aldığı bilinmiyor çünkü farklı kültürlerde farklı sayma tahtaları olduğu gibi, Çin'deki gelişim süreci içerisinde farklı abaküs türlerine rastlamak mümkündür. Atina'daki Ulusal Müzede, M.Ö. 4. yüzyıldan kalma bir sayma tahtası olduğu düşünülen mermer bir çerçeve bulunuyor. Bundan bir yüzyıl öncesinden Herodot, "hesaplama Mısırlılar ellerini sağdan sola kullanırken Yunanlılar soldan sağa kullanıyor" sözleriyle büyük olasılıkla bir sayma aletinin kullanım farklılığından söz ediyordu. Arapların kullandığı sayma tahtası

## Eski Çin'de Matematik

Çin uygarlığı Mısır ve Mezopotamya uygarlıklarına kadar eski olmasa da Eski Yunan ve Roma uygarlıklarından çok daha eskidir. Çinlilerin M.Ö. 15 yüzyıla astronomi gözlemleri yaptığı ve zodyağın on iki burcunu buldukları iddiası kanıtlanmış değildir ama M.Ö. 2750 yıllarında hesaplama üzerine ilk bulgular vardır.

Çin'de matematik üzerine ilk kitaplar M.Ö. 300 yıllarında kaleme alınmış gibi görülüyor. "Matematik Sanatı Üzerine Dokuz Bölüm" adlı kitap; gözlem, tarım, işbirliği, mühendislik, vergileme, hesaplama, denklemler ve dik üçgenler üzerine 246 problem içeriyor. Aynı yıllarda Yunanlılar mantıksal ve sistematik soyut etütler üzerine çalışırken, Çinlilerin Babilliler ve Mısırlılar gibi spesifik ve yaşam-

sal problemleri çözmeye uğraşısında olduğu görülüyor. Batının etkisinden uzak ve farklı bir şekilde gelişen Çinlilerin çalışmalarının, doğru ve yanlış, basit ve karmaşık yöntemlerin bir arada bulunduğu bir süreç içinde gelişmesi oldukça ilginçtir. Üçgen, dikdörtgen ve yamukların alanları bildiğimiz yöntemler kullanılarak hesaplanmış, dairenin alanı,  $\pi$  sayısının 3.1547,  $\sqrt{10}$  ve 92/29 gibi gerçek değerine yakın hesaplanmasıyla doğru sonuca yakın bulunmuştur. Çinlilerin karekök, küpkök aldıkları ve pozitif ve negatif sayıları kullanarak lineer denklemleri çözdükleri biliniyor. Hatta beş bilinmeyenli denklemlerle ilgili problemlere de rastlanmıştır.

Çinliler sayıları genelde ondalık düzene göre ifade etse de diğer ülkelerde kimi farklı işaret sistemleri kullanıyorlardı. Örneğin 1'den 10'a kadar olan simgelerin yanında 10'un kuvvetleri için ayrı simgeler vardı. 678 sayısı, 6 yazıldıktan sonra 100'ü ifade eden bir simge, 7 yazıldıktan sonra 10'u ifade eden bir simge ve 8 rakamının yazılma-

siyla elde ediliyordu. Sayıları kesir biçiminde de yazan Çinliler, Yin, Yang'ın karşılıklı esasına dayanarak payı "oğul", paydayı ise "anne" olarak düşünüyorlardı. Bunlardan çok daha önemli bir olgu ise kesirleri ondalık sayı düzenine göre ifade etme eğilimiydi. Çin'de sihirli kareyi görmek de mümkün. Aşağıdaki karede sayıların dikey, yatay ve diyagonal olarak toplamı 15 sonucunu veriyor.

4	9	2
3	5	7
8	1	6

Buradan, lineer denklemleri x, y, z sütunları şeklinde alt alta yazıp, sadeleştirerek sonuçlara çok daha hızlı ulaşmayı sağlayan matris yöntemi geliştirilmiştir. Çin'de bunun gibi pek çok kolaylık sağlayan farklı ve ilginç yöntem vardır.

ise çubuklar üstünde 10 boncuk taşınması, boncukların yatay çubuklar üzerinde uzaması ve abaküste olduğu gibi bölüm ayrılığının olmaması nedeniyle Çinlilerin abaküsünden farklıdır.

Çin'de abaküsün şimdiki haline 1436 tarihli bir matematik kitabında rastlanıyor. Abaküs üzerine ilk kayıt ise 190 yıllarında "Matematik Sanatının Bazı Gelenekleri Üzerine İnceleme" adlı yapıtın boncuk aritmetiği bölümünde bulunuyor. Kimi farklılıkları olan bu abaküsün üst bölümünde iki boncuk yerine rengi farklı olan bir boncuk ve alt kısımda 4 boncuk taşıdığı anlatılıyor. Abaküsün bundan daha önceki şekilleri hakkında bir bilgimiz yok ama gelişim süreci içindeki kimi abaküsler biliniyor. İşte bunlardan biri olan bir abaküsün kısa kenarlarının 9'a ayrıldığı ve koşut çubuklar (*tang, hang*) üzerinde bir boncuğun bulunduğu, hangi sayı ifade edilecekse boncuğun o ayrımda durduğu anlatılıyor. Böylece koordinat sistemi kullanılarak istenen sayı oluşturulabiliyor ve işlemler yapılıyordu. Eğer boncuklar arasında kıvrımlı çizgiler çizmek düşünülseydi yüzlerce yıl önce Kartezyen grafik dünyası açılmıy olacaktı! Diğer bir abaküs ise Çinlilerin negatif sayılarla da uğraştığını gösteriyor. Bu abaküsün üstünde her basamak için iki çubuğu vardı. Bunlardan biri pozitif sayılar için kırmızı, diğeri negatif sayılar için siyah boncuklar taşıyordu.



## Abaküste Matematiksel İşlemler

Abakütle toplama ve çıkarma işlemlerini yapmak oldukça kolay ama çarpanlara ayrılarak yapılan çarpma ve bölme işlemleri ustaların işi. İşte bu çarpanlara ayırma yöntemiyle kök alma yöntemi de geliştirilmiş. Basit bir toplama işlemi, örneğin  $6 + 2$  için üst kısımdan bir boncuk (5 değerinde) ve alt kısımdan bir boncuk ortadaki tahta ayrıca (*liang*) çekilmeli. Bu 6 sayısını gösteriyor. 2 ile toplamak için alt kısımdan iki boncuk daha orta ayrıca çekilip 8 değeri bulunuyor. 8 ile 9'u toplamak içinse 8 sayısı hazırlanıyor daha sonra 9 (10-1) 10 dan 1 eksik için, onlar basamağından bir boncuk yukarı çekilirken, birler basamağından 1 boncuk geri çekiliyor.

Toplama işlemi, toplanacak sayının 10 dan ne kadar eksik olduğuna dayanan bir yöntem izliyor. Çıkarma işlemi ise, çıkarılacak sayının 5'ten ne kadar fazla olduğu bulunarak yapılı-

yor. Örneğin 13 den 7 çıkarmak için  $7 (5+2)$ , onlar basamağındaki bir boncuk birler basamağındaki üst kesimin iki boncuğuna eşittir. Dolayısıyla 7'yi çıkarmak için üstten bir alttan ise iki boncuğun çıkarılması bize 6 sayısını verecektir.

Bunlar yalnızca bir kaç yöntem, daha pek çok kullanma yöntemi olan abaküsün kullanım hızını anlatmak için 1946'da abaküs kullanan bir Çinli ile elektromekanik hesap makinesi

kullanan bir Amerikan askeri arasındaki yarışmaya bakalım. Çarpma dışındaki tüm işlemlerde daha hızlı sonuca ulaşan abakütle kimi yanlış sonuçlar elde edilmiyor değil ama mekanik bir aletin değişken aşamalarının kontrole izin vermediğini göz önünde bulundurmak gerekir.

Eski zamanlardan günümüze kadar gelen abaküs bize insanın düşünme ve yaratma yeteneği hakkında önemli bilgiler sağlıyor. Binlerce yıldır tüccarlar tarafından kullanılan alet, 11. ve 12. yüzyıllarda Avrupa'da çok yaygındı; 1770'de ilk mekanik hesap makinesinin bulunmasından sonra bile önemini koruyordu. İnsanoğlu, elektronik hesap makinesi, bilgisayar gibi aletler yaratmış olsa da, abaküs hala kullanılıyor. Özellikle Rusya'da bir çok satıcının, yazar kasalarının yanında bulunan abaküsü kullandığını görebilirsiniz.

Özgür Tek

Kaynaklar:  
Boyer, C., *A History of Mathematics*, London, 1968  
<http://www.java.soft.com/applets/applets/contest/Abacus/index.html>  
<http://www.cognito.com/0003/articles/00017207>

