DENG YİNKE

ANTİK ÇİN'DE BULUŞLAR

Bilim ve Teknolojinin Binlerce Yıllık Öyküsü



KAYNAK YAYINLARI

DENG YİNKE

ANTİK ÇİN'DE BULUŞLAR

Bilim ve Teknolojinin Binlerce Yıllık Öyküsü



Kaynak Yayınları No: 856
Yayıncı Sertifika No: 14071
ISBN: 978-975-343-984-8

1. Basım: Ağustos 2016

Çeviride Esas Alınan Eser
Ancient Chinese Inventions/Thousands of Years of Science and Technology
China Intercontinental Press, Ocak 2010

Genel Yayın Yönetmeni
Erdem Ergen

Çevirmen
Erdem Ergen

Editör
Kiraz Perinçek Karavit

Redaktör
Gökçe Şenoğlu

Sayfa Tasarım
Çağlar Yalçın

Kapak Tasarım
Bora Gürsoy

Baskı ve Cilt
İnkılâp Kitabevi Yayın Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Çobançeşme Mah. Sanayi Cad. Altay Sk. No: 8
34196 Yenibosna/İstanbul Tel: 0212 496 11 11
Matbaa Sertifika No: 10614

© Bu kitabın yayın hakları Analiz Basım Yayın Tasarım Gıda Tic. ve San. Ltd. Şti.nindir. Eserin bütün hakları saklıdır. Yayınevinden yazılı izin alınmadan kısmen veya tamamen alıntı yapılamaz, hiçbir şekilde kopya edilemez, çoğaltılamaz ve yayımlanamaz.

ANALİZ BASIM YAYIN TASARIM GIDA TİC. VE SAN. LTD. ŞTİ.
Meşrutiyet Cad. 6/3 Beyoğlu 34435 İstanbul
www.kaynakyayinlari.com • iletisim@kaynakyayinlari.com
Tel: 0212 252 21 56-99 Faks: 0212 249 28 92

Deng Yinke, 1936 doğumludur. Pekin Üniversitesi Çince Bölümü'nden mezun olmuş bir yazar ve kıdemli editor olmanın yanı sıra Çinli Yazarlar Derneği'nin bir üyesidir. Bir zamanlar Liaoning Yazarları Derneği'nin direktörlüğünü yapan Yinke, Liaoning Deneme Yazarları Derneği'nin başkanlığını da üstlenmiştir. Başlıca eserleri arasında *Açlık Suçtur, Kalbin Kaderi, Mektup Arkadaşları ile Şair Arkadaşları Derlemesi, Modern Çincede Liao Zhai'nin Tuhaf Öyküleri, Liaoning Edebiyatının Tarihi* gibi eserler vardır.

DENG YİNKE

ANTİK ÇİN'DE BULUŞLAR

Bilim ve Teknolojinin Binlerce Yıllık Öyküsü

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ: BULUŞLAR BEŞİĞİ / 13

DÖRT BÜYÜK BULUŞ / 23

EN ÖNEMLİ BULUŞLAR BU DÖRTLÜ MÜ? / 25
Pusula / 27
Barut / 30
Kâğıt / 32
Matbaa / 35

DİĞER BÜYÜK BULUŞLAR (I) / 41
Demir ve Çeliğin Eritilmesi ile Madeni Eşya Üretimi / 43
Bakırın Eritilmesi ve Bronz Eşya Üretimi / 48
Petrolün Çıkartılması ve Kullanımı / 54
Kömürün Keşfi ve Çıkartılması / 56
Çömlekçilik ve Porselen Üretimi / 59
Şarap ve Alkollü İçki Üretimi / 66
İpekböcekçiliği / 70
Çay ve Çay Kültürü / 73

DİĞER BÜYÜK BULUŞLAR (II) / 79

YILDIZ KATALOĞU VE GÖK ATLASI / 81
Güneş ve Ay Tutulmalarının Gözlemlenmesi / 86

Meridyenlerin İncelenmesi / 89
Zhang Heng ve Deprem Kayıt Cihazı (Sismograf) / 92
Guo Shoujing ve Shoushi Takvimi / 95
İkili ve Onlu Sayı Sistemleri / 99
Zu Chongzhi ve Pi Sayısı / 103
Eşit Düzenli Ses Sistemi / 106

DİĞER BÜYÜK BULUŞLAR (III) / 111

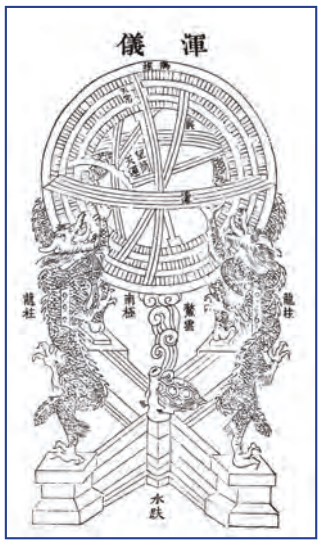
GELENEKSEL ÇİN TIBBI / 113
Akupunktur / 118
Uyuşturucu İlaç / 123
Çiçek aşısı / 126
Çin Seddi / 129
Büyük Çin Kanalı / 133
Dujiangyan Sulama Sistemi / 136

ÇEŞİTLİ BULUŞLAR / 141
Uçurtma / 143
Abaküs / 145
Weiqi (Go) / 148
Sıcak Hava Balonu / 150
Paraşüt / 152
Okçuluk / 154
Kibrit / 155
Çin Kung Fu'su / 156
Futbol / 158
Golf / 160

KLASİK BİLİM YAPITLARI / 163
Kao Gong Ji (Zanaatkâr Sınavlarının Kayıtları) / 165
Huangdi Nei Jing (Sarı İmparator'un İç Hastalıklar Kitabı) / 166
Shanghan Zabing Lun
(Ateşli ve Çeşitli Hastalıkların Bilimsel İncelemesi) / 166
Qi Min Yao Shu (Halkın Refahı İçin Önemli Beceriler) / 167
Mengxi Bitan (Düş Havuzu Denemeleri) / 168
Yingzao Fashi (Mimarlık Ölçütleri) / 169

Nong Shu (Tarım Üzerine İnceleme) / 171
Bencao Gangmu (İlaçbilimi Külliyatı) / 171
Tiangong Kaiwu (Doğa Eserlerinin İşletilmesi) / 172
Nong Zheng Quanshu (Tarım Üzerine Eksiksiz İnceleme) / 174

ÖNSÖZ: BULUŞLAR BEŞİĞİ



Hun yi (gökküre), eski Çin'de kullanılan en önemli gökbilim aletlerindendir. Resimde Song Hanedanlığı döneminde yaşamış bir bilimadamı olan Su Song tarafından yapılmış bir gökküre eskizi görülüyor

Çin, baş döndüren ekonomik gelişmesiyle tüm dikkatleri üzerinde topluyor. Etkisinin dünya çapında artmasıyla birlikte, hemen herkes gözlerini bu büyük ve kadim ulusa dikmiş durumda. Hal böyleyken Çin'in geçmişi hakkında bilgilenmek, ülkenin günümüzdeki hızlı ekonomik büyümesinin ardında yatan itici gücü anlamada ipucu olabilir. Batı dünyasının bu kadim uygarlığın geçmişine ilişkin bilgisi, dört temel buluşu saymazsak sınırlıdır. Şurası bir gerçek ki Çin, antik çağlarda bilim ve teknolojinin parlak döneminin yaratılmasında insan uygarlığının çok önemli bir kaynağı olmuş ve dünya uygarlık tarihinin büyük bir bölümünde başı çekmiştir. Bunların yanı sıra Çin, 19. yüzyılın ortalarına kadar dünyanın en büyük ekonomisi konumunu korumuştur. Antik Çin'de bilim ve teknolojideki



Minjiang Nehri'nin doğu yakasında bulunan Baopingkou, Dujiangyan Sulama Sistemi'nin önemli bir parçasını oluşturuyordu

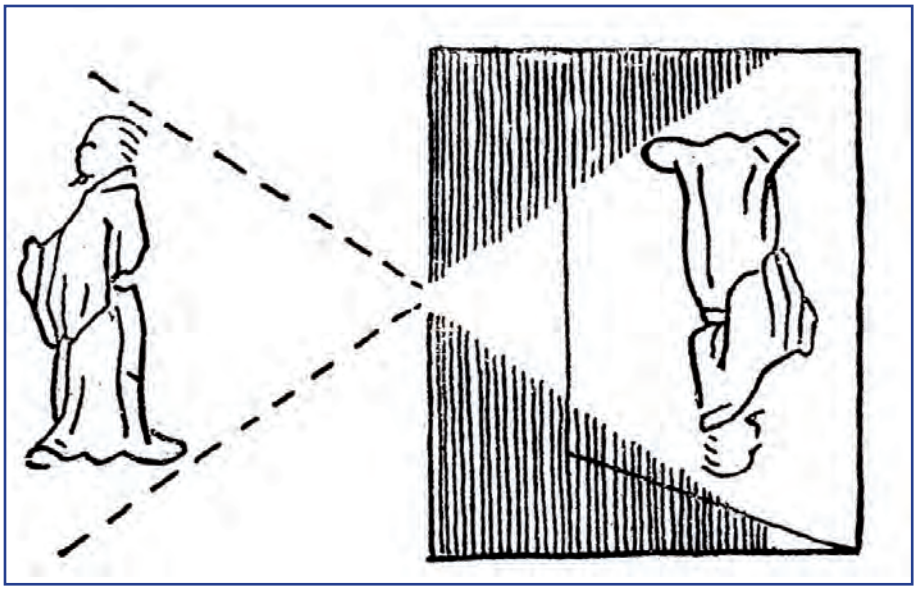
gelişmeler; insan ve doğanın bütünleşmesi anlayışına dayanarak, insan vücudunun, yeryüzünün, gökyüzünün, evrenin incelenmesi ve bu konularda çalışmalar yapılması temelinde yükseldi. Söz konusu alanlardaki başarılar Çin kültür ve uygarlığından beslenerek, insanlığa çok büyük katkılar sundu. Antik Çin uygarlığının keşif ve buluşları, nitelik ve nicelik açısından zengindir.

Gerek tarih öncesi dönemde, gerekse de yazının bulunmasıyla başlayan insan uygarlığı döneminde Çin, bilim ve teknolojide binlerce yıl boyunca lider konumdaydı. Bu lider konumun dış dünyaya kapalı bir şekilde, Çin'in tamamen kendi çabasıyla elde edildiğini de belirtmeliyiz. Neolitik Çağ'da hayvancılık, tarım, inşaat, çömlekçilik, dokuma, mayalama ve tıp Çin'de henüz embriyo aşamasında olduğu halde, diğer devletlerle karşılaştırıldığında daha ileri bir seviyedeydi. Shang Hanedanlığı (MÖ 1600–1046) ve Zhou Hanedanlığı (MÖ 1046–256) dönemlerindeki bronz üretimiyse uygarlık alanında yeni bir sayfa açarak; ekonominin, kültürün, bilim ve teknolojinin gelişimini hızlandırdı. İlkbahar-Sonbahar (MÖ 770-476) ile Savaşan Devletler (MÖ 475–221) dönemleri, gerçeğin keşfi için yarış halinde olan Antik Çağ filozoflarının yaratıcılıkla dolu dönemlerinin başlangıcıydı. Söz konusu dönemlerdeki en önemli buluş ve keşifler; demir ve çelik üretimiydi. Tüm buluş ve gelişmelerin temelini oluşturan bu elementlerin üretimi; Bronz Çağı'ndan Demir Çağı'na geçişte gerekli olan niteliksel değişimin ta kendisiydi. Çiftçilik, su kaynaklarının korunması ve el sanatlarındaki hızlı gelişme; astronomi, tıp, matematik ve bilimsel tarımın da gelişmesine olanak sundu.

İlkbahar-Sonbahar ve Savaşan Devletler dönemlerindeki başarılar, Antik Çin uygarlığının bilimsel ve teknolojik gelişmelerine sağlam bir zemin hazırlamıştı. Kimi zaman inişli çıkışlı olsa da, o tarihten sonra Çin'de üretici güçlerle birlikte bilim ve teknoloji de gelişti. Güçlü ve birleşik bir siyasal güç olarak engin topraklar üzerinde egemenlik sağlayan Han Hanedanlığı (MÖ 206–M.S. 220) veya Tang Hanedanlığı (618-907), ülkenin geçici olarak bölündüğü Wei, Jin ve Güney Kuzey Hanedanlıkları (220-589), göreceli olarak istikrar ve refahın sağlandığı Song (960-1279) ve Ming (1368-1644) Hanedanlıkları, farklı etnik kökenlerden gelen yöneticilerin egemen olduğu Yuan (1206-1368) ve Qing (1616-1911) hanedanlıkları bu tespitin somut örnekleridir. Çinliler, özenli ve sabırlı çalışmaları ve bilgelikleri sayesinde hem doğa bilimlerinde hem de sanat, yazın, tarih ve felsefe alanlarında büyük başarılara imza attılar. Günlük yaşamlarında ve üretimde ihtiyaç duydukları her şeyi icat edip yarattılar. Erken dönem bilimsel başarıları ve dört büyük buluşları dışında Çinliler, bakır, demir, kömür, petrol, porselen, ipek, pamuklu kumaş, şarap, likör ve tıp alanlarında da icat ve keşiflere imza attı. Tüm bunların yanı sıra Çinliler, matematik, fizik, kimya, gök cisimleri ve evren üzerine yaptıkları çalışmalarda da keşiflerini sürdürdüler. Ürettikleri muhteşem makine ve aygıtların yanı sıra zamanı doğru ölçen takvim geliştirdiler, Çin Seddi'ni ve Büyük Kanal'ı inşa ettiler, eşit düzenli ses sistemi kuramını ileri sürdüler. Savaşan Devletler döneminde yaşayan bilimadamı ve düşünür Mozi (MÖ



Efsanevi marangoz ve mucit Lu Ban



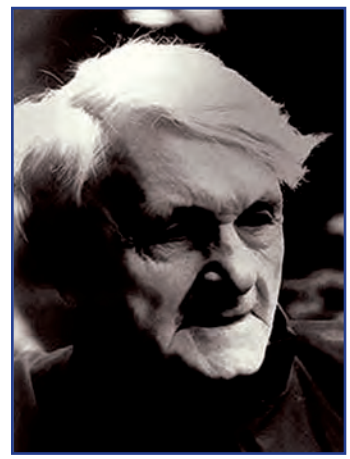
Karanlık oda ilkesi: Bir iğne deliğinden kutunun içine giren ışık, görüntüyü arka planda ters olarak oluşturur

468 civarı-376 civarı) karanlık oda ilkesini ilk bulan kişidir. Mozi, çok küçük bir delikten geçen ışığın yarattığı ters görüntüyü fark etmiştir. Onun bu buluşu Yunanistan'daki Platoncu okuldan daha önceye tarihlenir. Ünlü zanaatkâr Lu Ban (MÖ 507–444 civarı) marangozlar için şu temel standartları oluşturdu: Çivi veya tutkal kullanmamak. Efsaneye göre Lu Ban bir gün zayıf ve tam bitirilmemiş bir sandalye yapar ve daha sonra onu şehir duvarından aşağıya atar. Boşluğa bırakılan sandalye, zeminle temasının ardından artık sağlam ve kusursuz bir sandalyeye dönüşür. Bu hikâyenin, Antik Çin'de uygulamalı teknik alanında gelinen ileri seviyeyi işaret ettiği söylenir. Dr. Joseph Needham (1900-1995), Çin'in, dünyadaki buluşların beşiği olduğuna kesin biçimde inanıyordu. Çin'de Bilim ve Teknoloji adlı yapıtında İngiliz bilimadamı Needham, A'dan Z'ye Çinlilerin imzasını taşıyan 26 önemli icadı listelemekle kalmamış, bu buluşların yapıldığı sırada Batı dünyası ile Çin arasındaki farkı da ortaya koymuştur. Söz konusu icatların bir kısmı; dökme demir, barut, kâğıt yapımı, pusula, hareketli tip baskı, porselen ve su çarkıdır. Needham, Çin'in ardı ardına "dünyanın ilkleri"ni başardığını ifade ederek, Francis Bacon'un (1561-1626) barut, kâğıt, matbaa ve manyetik

pusulanın icadıyla Antik Çağ ve Orta Çağ'dan modern döneme geçildiği görüşünü dile getiriyordu.

Amerikalı bilimadamı Robert G. Temple; içinde yaşadığımız modern dünyanın Çin ve Batı medeniyetlerinin ortak ürünü olduğunu belirtir. Modern dünyanın temellerini atan keşif ve icatların yarısından çoğunun Çinlilere ait olduğuna işaret eden Temple, hatta Newton'un hareket yasası ve William Harvey'in kan dolaşımının keşfi konusunda da Çinli kaynaklarda iz sürülebileceğini iddia eder. Temple, Avrupa'da gerçekleşen Sanayi Devrimi'nin arka planında bulunan Avrupa Tarım Devrimi'nin de tamamen Çin'de tarım teknikleri ve keşiflerinin yayılması sonucunda olabildiğinin altını çiziyor. Antik Çin'deki keşif ve icatlar söz konusu olduğunda, bilgisine başvuracağımız temel kaynaklardan birisi İngiliz bilim tarihçisi Joseph Needham'dır. Needham ömrünü Çin bilim, teknoloji ve tıp tarihi çalışmalarına adamış, Antik Çin bilim ve teknoloji tarihi konusunda uluslararası kabul görmüş bir uzmandır. Bilim öğrencileri arasında sık anlatılan bu hikâye, aynı zamanda insan uygarlığının hiçbir sınır tanımadığının da canlı bir kanıtıdır. Her ne kadar savaşlar ve çatışmalar sıkça görülse de, kalıcı zindeliğiyle uluslararası dostluk ve işbirliği insan yaşamının ana fikri olarak varlığını sürdürecektir. Joseph Needham en başta bir biyokimyacıydı. Antik Çin dünyasının düşünürü Li Dan (Laozi)'a olan hayranlığından dolayı, Çince Li Yuese ismini almıştır.

Needham'ın Çin merakı 1930'ların ortasında Cambridge'de okuyan Çinli öğrenciler vasıtasıyla başladı. 1939'da ise Çince öğreniminin yanı sıra Çin bilim tarihi üzerine araştırmalara girişti. Needham, Japonya'ya Karşı Direniş Savaşı sırasında İngiliz bilim elçisi sıfatıyla o dönem Çin'in fiili başkenti olan Chongqing'teki İngiliz Konsolosluğu'nda görev aldı. Joseph Needham daha sonra aynı binada bilim müsteşarlığı da yaptı. İngiliz Meclisi'nin himayesinde; Çin-İngiliz



Dr. Joseph Needham

Bilimsel İşbirliği Ofisi (SBSCO)'ni de kuran Needham bu sayede Çin bilim çevrelerinden çok sayıda bilimadamıyla tanışma imkânı da buldu. Japonya'nın saldırganlığına karşı Çinlilere bir taraftan kültürel destek veren Needham, Çin bilim tarihi çalışmalarında geldiği yeni aşamayla da Japon faşistlerine karşı savaşan Çinlileri cesaretlendiriyordu. Antik Çin bilimadamlarının atılımcı ruhuna ve büyük başarılarına derin bir sevgi duyan Needham, tüm enerjisini bu alandaki çalışmalarına vermişti. Bir taraftan kapsamlı bir biçimde Çin klasiklerini okurken diğer taraftan çeşitli Çin hanedanlıklarından kalan kültür bölgelerini geziyor, hatta saha çalışması yapmak için at sırtında Kuzeybatı Çin'e kadar gidiyordu. 1949 yılında yeni Çin'in kurulmasından sonra da ülkeyi sekiz kez ziyaret eden Needham, bu ziyaretler sırasında Çin'in büyük bölümünü dolaşmıştır. Söz konusu geziler sırasında Çin bilim tarihi üzerine tarihi değerde pek çok malzeme toplamış olan Needham, Çin'in siyasal, ekonomik, kültürel ve bilimsel gelişimi hakkında birinci kaynaklardan bilgi edinme şansına da sahip olmuştur. İngiltere-Çin Dostluk Derneği'nin kurucularından olan Needham 1950'lerde bu derneğin başkanlığını da yapmıştır. Dr. Lu Gwei-djen ve arkadaşlarının yardımıyla 1954 yılında anıtsal yapıtı olan Çin'de Bilim ve Uygarlık'ın ilk cildini yayımladı. Needham bu çalışmasıyla Batı'da çalışan Sinologları hayretler içinde bırakırken, Çinlilerin milli gururunu da kabarttı. "Royal Society (İngiliz Bilimler Akademisi)" ve "British Academy (İngiliz Sosyal Bilimler Akademisi)" üyelikleriyle, her iki unvanı bir arada taşıyan tek bilim insanı olan Joseph Needham, Çin Bilimler Akademisi üyeliğine kabul edilen ilk yabancı bilimadamlarından da birisidir.

Needham bir taraftan antik Çin'in muhteşem bilimsel ve teknolojik başarılarını hayranlıkla izlerken, diğer taraftan günümüzde Çin'in nasıl oluyor da bilim ve teknolojide bu denli geri bir noktada olduğunu merak ediyordu. Bu, "Needham'ın Büyük Sorusu" veya "Needham Bulmacası" olarak kayıtlara geçti. Ancak Çinli bilimadamları, çok çeşitli ve bir o kadar da karmaşık cevap verdikleri bu soruyu, daha 1915'lerde tartışmaya başlamışlardı bile.

Çin bürokrasisi çok uzun dönem boyunca bilimin ve üretici güçlerin gelişimini desteklemiş ve bunları korumuştur. Ancak Ming

Hanedanlığı'nın orta ve geç dönemlerinde feodal iktidar gücünü artırmış, siyaset haremağalarının eline geçmiş, ülke kapılarını dünyanın geri kalanına kapatmıştı. Bu adımlar, üretici güçlerin ve bilim ve teknolojinin gelişimine çok katı bir biçimde ket vurmuştur. Bu esnada Avrupa, Geç Rönesans dönemini yaşıyordu. Bu tarihten itibaren 200-300 yıllık bir dönem boyunca, özellikle Qing Hanedanlığı döneminde hüküm sürmüş olan İmparator Yongzheng döneminde (1723-1735) uygulanan içe kapanma politikalarından ötürü, Çin bilim ve teknoloji açısından gerilemiştir. Oysa aynı dönemde Avrupa'da Sanayi Devrimi yaşanıyordu. Sanayi Devrimi ve Rönesans sayesinde bilim ve teknolojinin son derece hızlı bir gelişme gösterdiği Avrupa'ya kıyasla giderek batağa saplanan, ekonomik ve siyasi açıdan hızla baş aşağı giden bir Çin vardı. Ming ve Qing Hanedanlıkları döneminde uygulanan kapalı kapı politikaları, hiç kuşku yok ki bilim ve teknoloji alanındaki gelişmelerin önünü kesmek bir yana, ülkedeki varlığını da bastırdı. Dış dünyayla alışverişin olmadığı bir ortamda dünya çapındaki bilimsel gelişmeleri kavrama imkânı olmadığı için, bu gelişmelerden yararlanarak zenginleşme de mümkün olmadı. Bu dönemde feodalizmin baskıcı yasaları ve düşünce özgürlüğünün kısıtlanması, aklın özgürleşmesini ve girişimci keşifleri önledi.

19. yüzyılın ortasında dünya çapında bilim ve teknoloji alanında meydana gelen olağanüstü gelişmelerin ardından Çin, emperyalist güçlerin saldırı ve sindirme girişimlerine maruz kaldı. Bir taraftan ekonomisi kontrol edilmeye çalışılıyor, diğer taraftan Qing hükümetinden devasa savaş tazminatları gasp ediliyordu. Ulusun gücü tükenmiş, bilimsel ve kültürel girişimler hızlı bir biçimde inişe geçmiş, bilim ve uygarlık alanındaki kazanımlar yitip gitmişti.

Eski Çin'de bilim ve teknoloji bir eksiklikten daha muzdaripti: Hükümetin bilim faaliyetleri üzerinde kurumsal himayesinin ve rehberliğinin olmayışı, bilinçli değişime ve gelişmeye engel olmuştur. Bilimsel araştırma çoğunlukla bireysel bir uğraştı, bu nedenle toplumun ihtiyaçlarını karşılamıyordu. Böyle olunca, bilimsel araştırmayı gerçekleştiren kişinin ölümüyle birlikte o çalışmaların bulguları da kaybolup gidiyordu. Örneğin; Ming Hanedanlığı döneminde yaşamış olan Zhu Zaiyu (1536-1611) tarafından icat edilen eşit düzenli ses sistemi, müzik alanında

çok önemli bir başarıydı. Fakat bu çalışmaları, kendisinden sonra devam ettirecek kimse olmadığı için unutulup gitti. Benzer şekilde, Qing Hanedanlığı'ndan, büyük bir matematik tutkunu olan İmparator Kangxi (Hükümranlık: 1661-1722) cebir hesaplamaları üzerine çalıştı; ancak bu çalışmalar kendi kişisel hobisi olarak kaldı. İmparator, matematik aşkını bilim ve teknolojinin gelişimini destekleyecek bir biçimde kullanmadı.

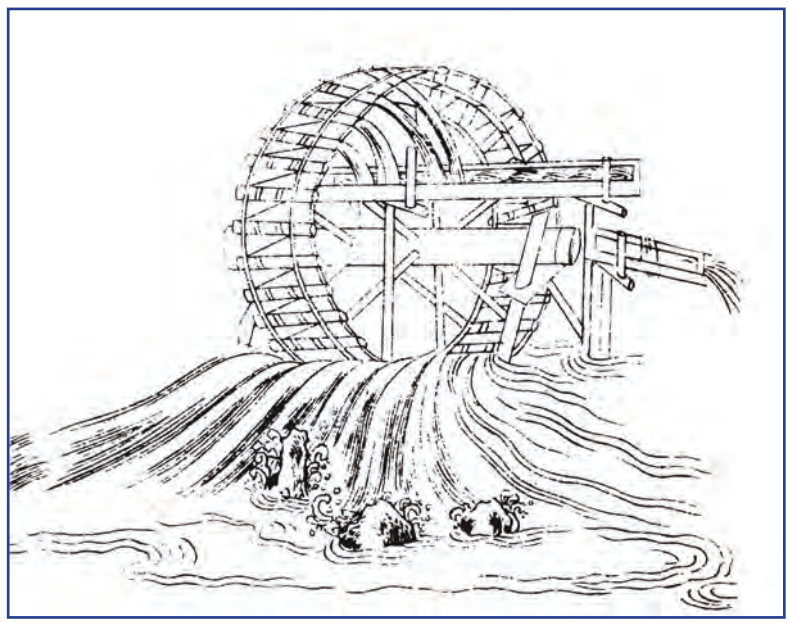
Eski Çin, bilim ve sanata karşı aşırı bir önyargıya sahipti. O dönemde Çinliler yalnızca edebiyat, felsefe, tarih ya da dil öğreniyor veya klasik eserleri, klişe yazı ya da şiir çalışıyorlardı. Gündelik hayatlarında ihtiyaçları olan bilim ve teknolojiye ise önemsiz ve sıradan gözüyle bakıyorlardı. Eski Çin'deki entelektüellerin doğa bilimleri üzerine kavrayışları da son derece yetersiz bir düzeydeydi. Bu dönemde Çin'de bilim ve teknolojinin gelişimi için, birkaç saray tarihçisi, astronom ve takvim çalışması yapan uzman dışında, desteklenen kişi yok gibiydi. Tüm öğrenciler kendilerini klişe yazı ve klasikler üzerine çalışmaya adamışlardı. Bütün okullar sanat ağırlıklıydı; herhangi bir meslek için bilimsel personel yetiştiren hemen hemen hiçbir kurum yoktu. Her ne kadar ülke çok büyük bir nüfusa ve öğrenci potansiyeline sahipse de, içlerinden çok azı doğa bilimleri ve teknolojiye yöneliyordu. Devlet memurlarının, yazılan sekiz çeşit denemenin kalitesine göre seçildiği imparatorluk sınavlarının iyice yerleşmesiyle, bilimsel personel yokluğu daha da vahim bir duruma geldi.

Dahası bilim alanında zaten sayıları az olan Çinliler de çoğunlukla çabalarını felsefeye ilişkin sorulara ve bazı pratik tekniklere yoğunlaştırmış; fizik, kimya ve biyoloji gibi temel bilim konularına yönelmemişlerdi. Amaçlı bilimsel deneylere de ne ilgileri vardı ne de bu konuda deneyimleri. Avrupalı bilimadamları, son iki-üç yüzyılda bilim ve teknolojinin gelişimi alanında bir patlamaya imza atarken, Çinli meslektaşlarını da doğal olarak çok geride bıraktılar.

Antik Çin'deki buluş ve keşiflerin bir değerlendirmesi, Çinlilerin sahip olduğu aklın ve yaratıcılığın öğrenilmesinin yanı sıra, Çin'de son 30 yılda yaşanan hızlı ekonomik, kültürel, bilimsel ve teknolojik gelişme-

nin iç dinamiğini anlamamıza da yardımcı olacaktır. Yüz milyonlarca Çinli'nin aklı ve güçlü arzusu, ölçülemez bir kuvvet oluşturmaktadır. Reform ve dışa açılma politikası, Çin tarihi düşünüldüğünde, yalnızca bir saniyelik bir olaydır. Yine de ülkenin ekonomisi hızla büyümüş, Çin ile gelişmiş Batı ülkeleri arasındaki açık hızla küçülmüş ve ülke bazı alanlarda ilk sıralara yerleşmiştir.

Çin'in dışa açılma ve reform politikalarının baş mimarı Deng Xiaoping "Bilim ve teknoloji birincil üretici güçtür" demiştir. Çin hükümeti, bilim ve teknolojinin üretici güçlerin gelişmesindeki hayati rolünü benimsemiş ve ülkenin gelişmesi için bilime dayanmayı temel devlet politikası haline getirmiştir. Çin, bilim ve teknoloji alanında uzun süreli planlama yapılması, altyapı tesislerinin inşası, akademik personel eğitimi ile bilim ve teknoloji alanındaki bilgi değişimi konularında önemli bir gelişme göstermiştir. Çin ulusu, gelişmiş ülkeleri yakalamak için zaman kaybetmemekte ve elinden gelen her şeyi yapmaktadır. Bilim ve teknolojisi de dâhil olmak üzere yenilenen Çin'i aydınlık bir gelecek bekliyor.



DÖRT BÜYÜK BULUŞ





İpek Yolu'ndan bir manzara. İpek Yolu bin yıl boyunca Çin ile dünyanın geri kalanı arasındaki temel alışveriş köprüsüydü

EN ÖNEMLİ BULUŞLAR BU DÖRTLÜ MÜ?

Kâğıt, matbaa, barut ve pusulanın dört ana buluş olduğu fikri, Çinlilerin değil fakat Çin uygarlığı üzerine gerçekçi tutum takınan yabancı bilimadamlarının görüşüdür.

Amerikalı profesör Derk Bodde (1909-2003) şöyle diyordu: "Kağıt ve matbaa olmasaydı, hâlâ Ortaçağ'da yaşıyor olurduk. Barut olmasaydı, belki dünya bu kadar acı çekmeyecekti; ancak Ortaçağ'ın zırhlı şövalyeleri kale hendekleriyle korunan şatolarının tepesinde saltanat sürerken, halk feodal kulluk sistemi içinde onlara hizmet ediyor olacaktı.



Çinliler'in yaptığı icatlar dünya uygarlığına büyük katkı sağlamıştır



Rönesans döneminde Avrupa'da basılmış bir sayfa. Kağıdın Avrupa'da yaygın olarak kullanılmaya başlamasıyla birlikte, Ortaçağ sona ererken Rönesans'ın şafağı sökmüştü

Ayrıca ne Panama Kanalı'nı ne de Boulder Barajı'nı inşa edemeyecektik. Ve elbette pusula olmaksızın, Avrupalının maddi ve entelektüel yaşamını hızlandıran Büyük Keşifler Çağı belki de hiç gelmeyecekti; böylece ülkemizin de içinde olduğu şimdiye kadar bilinmeyen birçok şey bilinmeyecekti."

İngiliz filozof Francis Bacon "Güç, erdem ve keşiflerin sonuçlarını tekrar gözlemlemek, bu üçünün antik döneme ait, hiçbir yerde görünmeyen ve fakat bariz olan, örtbas edilmiş ve tanınmayan, matbaa, barut, mıknatıs olarak adlandırılan kökenlerinin bilinmesi için iyi olmuştur. Bu üç icat, dünyada şimdiye değin olan her şeyin çehresini değiştirdi. İlki edebiyatta, ikincisi savaş alanında, üçüncüsüyse denizcilikte. Bunları takip eden sayısız değişimden, hatta imparatorluklardan, mezheplerden, yıldızlardan hiçbirisi insan ilişkilerine bu üç mekanik keşif kadar kuvvetli etki edemedi" diye yazar.

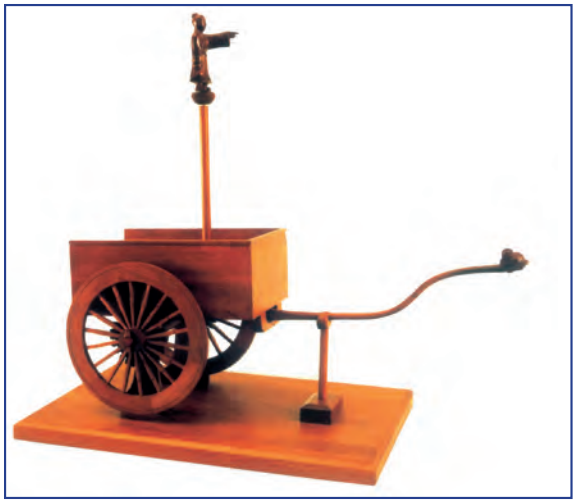
Bununla birlikte dört büyük buluşun antik Çin'in bilimsel ve teknolojik başarısını tam olarak yansıttığı savı şüphelidir. Dört buluş, Doğu ve Batı arasındaki değiştokuşlarda öncü bir konuma sahip oldukları için ve bu rol, Avrupa'da kapitalizmin gelişimini teşvik eden kuvvetli bir dinamik olarak değerlendirildiği için, Çin'in bilim ve teknoloji alanındaki en önemli başarıları olarak kabul edilir. Gerçek şu ki antik Çin söz konusu dört ana icattan çok daha ötesini başardı. Bunlardan bir kısmını; tarım, demir ve bakır metalciliği, petrol ve kömürden yararlanma, makine aksamı, tıp, gökbilim, matematik, porselen, ipek ve şarap yapımı olarak sıralayabiliriz. Halkın geçimi ve gündelik yaşamıyla yakından ilgili sayısız buluş ve keşif, Çin'in üretici güçlerini ve toplumsal

yaşamını geliştirmiştir. Bunların pek çoğu en az bu dört buluş kadar, hatta bazıları daha da önemlidir. Diğer buluşlara geçmeden önce en çok bilinen dörtlüyle başlayabiliriz.

Pusula

Pusula Çincede, güneyi gösteren iğne anlamına gelen *zhi nan zhen* sözcüğüyle adlandırılır (Çin'de esas yön güneydir, tıpkı Batı'daki kuzey gibi). Coğrafi yönü belirlemekte kullanılan bir araç olarak pusula genellikle, Dünya'nın manyetik alanıyla aynı hizaya gelene kadar serbestçe hareket edecek biçimde monte edilmiş veya asılmış manyetik bir iğneden ve bir kadrandan meydana gelir. Çin klasiklerinde *zhi nan zhen* dışında yön tayin etmekte kullanılan bir başka aletten de söz edilir. Efsanelere göre, Çince adı *güneyi gösteren araç* (*zhi nan che*) olan bu aletin mucidi ise, en eski Çin hükümdarı olan *Huangdi* yani Sarı İmparator'dur. Bu araçla ilgili daha güvenilir bir kayıtta, Üç Krallık döneminde yaşayan Ma Jun adlı bilimadamının bu buluşu onardığına değinilir; ancak araçla ilgili çok az ayrıntı verilir. Araştırmacılar aracın, nereye hareket ederse etsin üzerindeki ahşap figürün elinin güneyi göstermesini sağlayan karmaşık bir donanıma sahip olduğuna inanıyorlar.

Çin tarihindeki ilkel manyetik pusulanın atası olan *si nan*, çok büyük olasılıkla Savaşan Devletler döneminde icat edilmiştir. Söz konusu döneme ilişkin pek çok Çin klasiğinde de *si nan*'ın kullanımına dair kayıtlar bulunmaktadır. *Si nan*, mıknatıs taşından elde edilen ve bir bronz tabakadan oluşan bir kaşıktır. Üzerinde 24 yönün işaretlendiği tabağın da, tabak üzerinde rahatça hareket etmesi gereken kaşığın da yüzeyleri pürüzsüz olarak tasarlanmıştır. Aletin kullanımı ise, tabağın tam ortasına yerleştirilen kaşığın yavaşça dönmesiyle gerçekleşmektedir. Manyetizmaya göre ekseni etrafında dönen kaşığın sapı güneyi göstermektedir.



Yön gösteren bir araç olan zhi nan che (güneyi gösteren araç) modeli. Bu araç, Üç Krallık dönemi bilimadamlarından Ma Jun tarafından yapılmıştır. Ahşap figürün eli, araç hangi yöne çevrilirse çevrilsin hep güneyi göstermektedir



Yüzen bir pusula modeli. Manyetik "balık" kâse içinde yüzmekte, durduğu zaman ise kuzey-güney yönünü göstermektedir



Sarkıtılmış pusula modeli. Manyetik iğne tek kat ipekle pusula yüzeyi üzerine sarkıtılmıştır. Hareketsiz iğnenin uçları kuzey-güney yönünü göstermektedir



Ming Hanedanlığı dönemine ait bu resimde, denizci Zheng He'nin batıya yaptığı deniz yolculuğu resmediliyor. Manyetik pusula sayesinde deniz yolculuğu olağanüstü bir şekilde kolaylaşıyordu

Fakat mıknatıs taşı elde edilmesi zor bir maddeydi. Tabağın ve kaşığın ağırlığı da hareket açısından sorun yaratıyordu. Daha sonraki mucitler, demir iğneleri veya demir parçalarını yapay olarak mıknatıslandırarak, günümüzde kullanılan manyetik mıknatısları geliştirdiler. Kuzey Song Hanedanlığı dönemi bilimadamlarından Shen Kuo (1031-1095) *Düş Havuzu Denemeleri* adlı yapıtında; falcıların çelik bir iğneyi mıknatıs taşına sürterek ve böylece iğnenin güneyi göstermesini sağlayarak sanatlarını icra ettiklerini yazar. Shen Kuo, böyle bir iğnenin çivi ucuna ya da tasa takılarak veya en iyisi iple sarkıtılarak suda yüzdürülebileceğini belirtir. Ancak burada güneyi tam doğru olarak belirleyemeyeceğimizi, hafif sapmaların olabileceğini de sözlerine ekler. Burada ifade edilen manyetik sapma ilkesinin bilgisi, bize pusulanın Shen Kuo'dan çok uzun zaman önce bilindiğini ve kullanıldığını hemen hemen kesin olarak kanıtlıyor.

Çin, pusulayı denizcilikte kullanan ilk ülkedir. Bunun Batı'ya yayılması, dünya uygarlığı üzerinde muazzam bir etki yaratmıştır. 12. yüzyılın başlarında Kuzey Song hükümeti Kore'ye büyük bir filo göndermiştir. Bu seyahatten bahseden bir kitapta, "Yönü tayin etmek için Büyükayı izleniyordu. Gökyüzünü bulutlar kapladığı zaman ise pusula kullanıldı" ifadelerine yer veriliyor. Pusulanın kullanımı, denizcilikte gökyüzüne

olan bağımlılığı ortadan kaldırmıştır. Avrupa'da pusulanın kullanımına dair ilk bilgiye 1190 yılındaki bir Fransız şiirinde rastlıyoruz. Denizcilikte kullanımı ise, daha sonraki dönemlere tarihleniyor.

Barut



Simya çalışmaları sırasında meydana gelen beklenmedik bir patlama. Simyacılar belki hayat iksiri bulamadılar ama kimya biliminin oluşumunda önemli bilgi birikimi yarattılar

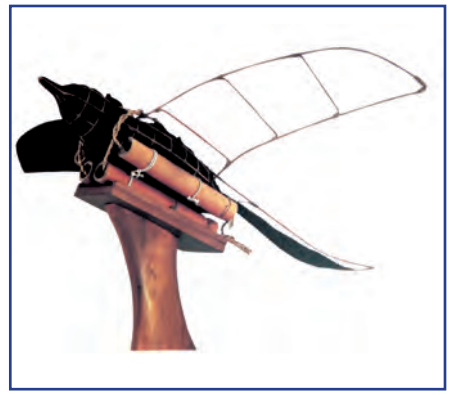


Barut genellikle kutlamalar için maytap yapımında kullanılmıştır

Antik Çin uygarlığının seçkin buluşlarından olan barut, simyacılar tarafından icat edildi. İçeriğinde kükürt, güherçile (potasyum nitrat) ve kömür bulunur. Tang Hanedanlığı döneminde icat edilen barut Song Hanedanlığı döneminde geliştirilmiştir. Çincede *huo yao* olarak ifade edilen barutun kelime anlamıysa "ateş hapı" veya "ateş saçan hap"tır. Shennong tarafından yazılan *Han Hanedanlığının Bitki Klasiği* adlı eserde, kükürt ve güherçile önemli ilaçlar olarak belirtilir. Ming Hanedanlığı döneminde yaşamış ve Çin tarihinin en önemli ilaç bilimcisi olan Li Shizhen (1518-1593) *Bencao Gangmu* (İlaçbilimi Külliyatı) adlı yapıtında, barutun ciltteki enfeksiyonların tedavisinde ve böcek zararlılarının yok edilmesinde kullanıldığını yazar. Çinli simyagerler yaşam iksiri arayışlarında başarısız olsalar da, kimyanın zengin birikimine önemli katkılar yaptılar. Sülfürün kimyasal olarak oldukça aktif, zehirli ve çabuk parlayıcı olduğunu bildikleri için, ısıtmadan önce bu maddeyi güherçile ve kömür ile


竹火鷄

Kuzey Song Hanedanlığı döneminde yazılmış Wujing Zongyao'da (Askeri Klasikler Külliyatı) kayıtlı barut formülleri



Ming Hanedanlığı döneminde yangın bombası olarak kullanılan Ateş Kargası. Barutla doldurulan bomba, havada yüzlerce metre giderek düşman bölgesine geldiğinde patlıyordu

karıştırdılar. Güçlü bir oksidan olan güherçile, kükürtün yanmasını sınırlayacak, böylece birden alev alması engellenecek ve zehirlilik oranı düşürülecekti. Tang Hanedanlığı döneminde yaşamış tıp bilimcisi Sun Simiao (581-682), *Simyanın Klasikleri* adlı eserinde bu yöntemi "kükürt kontrolü" olarak tanımlar.

Sun Simiao, kükürdü kontrol etmeye çalıştığı sırada, kükürt, güherçile ve kömürün belirli oranlarda karıştırıldığında patlayabileceğini keşfeder. Bu bilgi, savunma alanına dönük faaliyet gösteren zanaat endüstrisi tarafından öğrenilince, ilgili esnaflar olabilecek en iyi oranları yakalamak için testlere başlarlar. Böylece söz konusu karışım, yanma ve patlama olayının kapalı bir kapta gerçekleştiği, rahat kullanılabilir bir patlayıcıya dönüşür.

Kuzey Song Hanedanlığı döneminin mühendislerinden Zeng Gongliang 1044 yılında yayınlanan *Wujing Zongyao* (Askeri Klasikler Külliyatı) adlı yapıtında, barutun üç farklı formülünü yazmıştı. Formüllerden ilki, bir bombardıman silahı olan top için, bir diğeri zehirleyici özelliği bulunan sis bombası, üçüncüsü de ateş topu için olanıdır. Kitapta her üç kullanım için de içerik oranları ayrıntılı biçimde verilmiştir. Formüller, içerikteki güherçile oranının, modern kara barut oranlarına benzer şe-

kilde, kükürt ve kömür birleşiminden daha fazla olduğunu göstermektedir. Kuzey Song Hanedanlığı döneminde barutun kullanıldığı çeşitli silahlar geliştirildi. Bunların içerisinde en kayda değer olanıysa modern ateşli silahların öncüsü olan "ateş silahı"dır. 13. yüzyılda Yuan İmparatorluğu Orta Asya'ya askeri bir gezi için silahlı askeri birlikler yolladı. Bu vesileyle barut ve ateşli silahlar önce Arap dünyasına, ardından da Avrupa'ya ulaştı. Avrupa'da kayıtlı ilk barut formülüne 1327 yılında rastlıyoruz.

Kâğıt

Kâğıt, insan uygarlığının çok uzun dönemi boyunca, özellikle düşünürler, yazarlar, devlet adamları, bilimadamları ve tarihçiler açısından, bilgiyi kaydetmek, aktarmak ve depolamak için önemli bir araç olmuştur. Modern uygarlığın büyük bölümü de, kitaplar, gazeteler, mektuplar, hesaplar ve arşivler düşünüldüğünde, kâğıtta korunmaktadır. Çin'de antik dönemde yazılı kayıt için kaplumbağa kabukları, hayvan kemikleri ve bronz eşyalar kullanıldı. Sonrasında İlkbahar-Sonbahar ve Savaşan Devletler Hanedanlıkları döneminde yazı için bambu ve ahşap çıtalar ile ipek kullanıldı. Fakat gerek bambu çıtaların gerekse de ipeğin bazı olumsuz yanları vardı. Bambu çıtaları elde tutması kullanışsızdı, ayrıca bir kitap için çok fazla sayıda çıta gerekiyordu. Örneğin, Savaşan Devletler döneminin önemli bilginlerinden Hui Shi (MÖ 390-317), 5 at arabası dolusu bambu çıtası kitapla dolaşırdı. Bir başka örnek de, Han Hanedanlığı zamanının liderlerinden İmparator Wudi'nin (MÖ 140-87 yılları arasında hüküm sürmüştür) başından geçen olaydır. Wudi, bakanları tarafından ken-



Shang Hanedanlığı döneminde kaplumbağa kabukları ve hayvan kemikleri üzerine kazınan yazılar. Antik Çin'de yazı yazmak için kaplumbağa kabukları ve hayvan kemikleri kullanılıyordu



Bambu çıtalar ve ipek üzerine yazılar. Bambu çıtalar ağır, ipek de pahalı olduğu için halk, yazı için daha uygun malzemeler aramaya başlamıştır

disine sunulan ve bambular üzerine işlenmiş notları okumak için dolu dolu 2 ay harcamak zorunda kalmıştır.

Diğer bir malzeme olan ipek ise sıradan insanların yazışmalarda kullanması için son derece pahalıydı. Bunların yerine daha hafif ve daha ucuz bir malzeme bulmak gerekiyordu.

Böylece kâğıt ilk kez Batı Han Hanedanlığı döneminde (MÖ 206-M.S. 25) ortaya çıktı: 1957 yılında Xi'an kenti yakınlarındaki Baqiao'da bulunan maddenin, kendir otu ve Çin keneviri liflerinden yapılmış kâğıt olduğu kanıtlandı. Ayrıca 1986'da Gansu Eyaleti sınırları içindeki Tianshui'de bulunan haritanın da, kendir otu ve ipek liflerinden üretilmiş kâğıt üzerine çizildiği doğrulandı. Fakat ilk kâğıtlar hem pürüzlü ve yazı için uygun değildi hem de hammaddesinin elde edilmesi zordu.



Cai Lun'un bir portresi

Doğu Han Hanedanlığı (25-220) döneminin haremağalarından Cai Lun (?-121) kâğıt yapımında devrim niteliğinde bir yenilik yaptı. Hammadde olarak ağaç kabuğu, kenevir lifi, kopmuş balık ağları ve eski bez parçala-



Kâğıt yapım süreci

rı kullanıyordu. Malzemeler ıslatılıp parçalara ayrılıyor, bitki külleriyle beraber kaynatıldıktan sonra yıkanıyor ve bir havan içinde tokmakla dövülüyordu. Karışım daha sonra kuruması için düz bir yüzeye eşit biçimde dökülerek havalandırılıyor ve ardından kâğıt haline gelene kadar fırınlanıyordu. Süreç içinde elde edilen gelişmeyle, bambu çıtalardan yapılmış bir kalıp kullanılarak kâğıt üretimine geçildi. Malzeme yelpazesi de genişledi: Bambu, saz, kamış, hezaren, saman ve çeşitli ağaç kabukları kullanılmaya başlandı. Daha kaliteli malzemeler ve daha iyi işlem süreciyle birlikte, sonraki hanedanlıklarda çok kaliteli kâğıt çeşitleri üretildi.

Guangdong Eyaleti'nde bulunan Sihui kentine bağlı bambu cenneti Dengcun köyü gibi Çin'in güneyinde yer alan birçok bölgede, yerel halk halen Cai Lun'un kullandığı yöntemle bambudan kâğıt elde ediyor. Son derece kaliteli olan bu kâğıtlar Güneydoğu Asya ülkelerinde çok iyi satılıyor. Bugün Dengcun'a yapacağınız bir ziyaretle zamanda geriye gidebilir ve Cai Lun yöntemiyle kâğıdın nasıl elde edildiğine şahit olabilirsiniz.

Çin'in kâğıt yapım tekniğiyle ilk olarak Kore ve Vietnam tanıştı. Ardından 7. yüzyılda Japonya, 8. yüzyılda Arap ülkeleri, 12. yüzyılın ortalarında Avrupa ve dört yüzyıl sonra da Güney Amerika kâğıtla tanıştı. Çin, MÖ 2. yüzyıldan 18. yüzyıla gelene kadar geçen 2 bin yılda, bilginin kaydedilmesine ve yayılmasına, kültürel birikime ve alışverişe sayısız katkı yapan kâğıdın dünyadaki lider üreticisi konumundaydı.

Matbaa

Kâğıt, matbaa ve kitap üçlüsü, insan uygarlığının gelişimine, kültürel alışverişin ve bilimin yayılmasına, halklar arasında dostluğun gelişmesine çok büyük katkı yapmıştır. Matbaanın uzun bir tarihi vardır. Ele alacağımız teknik, hem blok baskıyı hem de hareketli tip baskıyı kapsamaktadır. İlkbahar-Sonbahar ve Savaşan Devletler dönemlerinde geliştirilen bir teknikle, damga ve taş sütunlara kazınmış metin ve resimler başka yüzeylere aktarılıyordu. Bu tekniğe dayanan blok baskının ise, Sui (581-618) ve Tang Hanedanlıkları döneminde icat edilmiş olması



Hareketli tip baskının mucidi Bi Sheng



Liao Hanedanlığı dönemine ait bir blok baskı resmi: Tejaprabha Budası ve Dokuz Gezegen. Resim 1974'te, Shanxi Eyaleti'ne bağlı Yingxian ilçesinde bulunan eski bir kulede bulunmuştur

muhtemeldir. Kâğıdın icadı ve mürekkebin geliştirilmesi blok baskının ilerlemesini sağladı.

Blok baskıda, metin önce mürekkeple ince bir kâğıt üzerine yazılıyordu. Ardından kâğıdın yazılı tarafı, mürekkebi tutan bir macunla kaplanmış ahşap bir kalıbın pürüzsüz yüzeyine uygulanır. Üçüncü adımda bir oyma ustası, metnin ters biçimde ve kabartılı olarak görünebilmesi için boş alanları keserek çıkarır. Baskı için, ahşap kalıp bir fırçayla boyanır, levha biçiminde bir yaprak kâğıt bu kalıbın üzerine konur ve kâğıdın arkası bir fırça yardımıyla ovulur.

Çin'de blok baskıyla yapılan ilk çalışma, Tang Hanedanlığı döneminde 868 yılında basılan *Jin Gang Jing* (Elmas Sutra)'dir. Beş Hanedanlık döneminde (907-960) hükümet tarafından işletilen kültür kurumları, geniş ölçekli antik klasikleri basarken, hükümet dışı baskı işletmeleri de oldukça yaygındı. Song Hanedanlığı döneminde Budist bir eser olan *Da Zang Jing* (Tripitaka) basılmış ve bu baskı için toplamda 130 bin işlenmiş ahşap kalıp kullanılmıştır. Blok baskı tekniği ilk olarak Kore ve Japonya'ya, oradan da 12. yüzyılda Mısır'a ve 14. yüzyılda Avrupa'ya yayılmıştır. Japonya'da

770 yılında basılan *Daranikyo Sutra* günümüze ulaşan en eski blok baskı örneğidir. Son derece karmaşık ve zor bir yöntem olan blok baskıyla bir kitabın basılması yıllar alıyordu. İşlenmiş kalıplar ise ancak çok büyük depolarda muhafaza edilebiliyorlardı.

Blok baskının ardından hareketli baskı tekniği icat edildi. Song Hanedanlığı döneminde yaşamış bir matbaa işçisi olan Bi Sheng (?-1051 civarı) tüm gayretini, icadı olan hareketli tip baskıya adamıştı. Bi Sheng'in icadının çalışma prensibi, 20. yüzyılda yaygın olarak kullanılan dizgi tipi baskıyla aynıydı. *Mengxi Bitan*'ın (Düş Havuzu Denemeleri) yazarı Shen Kuo, eserinde Bi'nin hareketli baskı tekniğinden söz eder: Yaklaşık 1041-1048 yıllarında, halktan birisi olan Bi Sheng kil ve tutkal karışımını pişirerek sertleştirip hareketli tip baskıyı tasarladı. Reçine, balmumu ve kâğıt külü içeren karışımla kaplanmış demir levhalar üzerine baskı karakterlerini yan yana dizerek metinler oluşturuyordu. Levhayı hafifçe ısıtıyor, ardından baskı karakterlerinin aynı hizada olmasını sağlamak için pürüzsüz bir levhayla bastırıyordu, daha sonra



Bi Sheng tarafından icat edilen, kil ve tutkaldan yapılmış hareketli tip baskının gerçeğine uygun yapılmış taklidi

da kalıbın soğumaya başlamasıyla karakterler sertleşiyor ve belirginleşiyordu. Baskı bittikten sonra, karakterler levhanın tekrar ısıtılmasıyla çıkartılabiliyordu. Bi, tüm bu baskı sürecini hızlandırmak amacıyla, sırayla kullanmak üzere iki demir levha hazırlamıştı. Metinlerde kullanım sıklığını göz önüne alarak farklı baskı karakterlerinden farklı sayılarda hazırlıyor, dizgiyi kolaylaştırmak için bu harfleri düzenli bir biçimde sıralıyordu. Shen, bu baskı biçiminin yüzlerce hatta binlerce nüsha basmak için en verimli yol olduğu görüşünü de ifade ediyor.

Bi Sheng'den sonra gelen mucitler, baskı karakterlerini ahşaptan keserek çıkardılar. Yuan Hanedanlığı döneminin tarım uzmanlarından Wang Zhen yaklaşık olarak 1313'te, kendi eseri olan *Nong Shu* (Tarım Üzerine İnceleme) adlı kitabı, hareketli ahşap matbaa karakterleriyle bastı ve getirdiği bu yeniliğe eserinin Ek bölümünde yer verdi. Wang ayrıca, matbaa karakterlerinin hareketini kolaylaştırmak için dikey bir eksen etrafında dönen yatay bölmeli kutular icat etti. Geliştirdiği yöntemi deneyen Wang, bir ay içinde 60 bin karakterlik *Jingde Xian Zhi* (Jingde Kasabası Yıllığı) adlı eserinden 100 nüsha basmayı başarmıştır ki bu sonuç o dönem şartları göz önüne alındığında son derece başarılıdır. Hareketli ahşap baskı Wang Zhen sonrası Çin'de, özellikle de Ming ve Qing hanedanlıkları döneminde oldukça yaygındır. 1773 yılında İmparator Qianlong yönetimindeki Qing hükümeti, *Wuyingdian Juzhenban Congshu* (Wuying Sarayı Değerli Kitaplar Dizisi) adıyla, 138 başlık ve 2300'den fazla bölüm içeren bir kitap yayınladı. Hünnap ağacından



Wang Zhen tarafından icat edilen, dikey bir eksen etrafında dönen yatay bölmeli kutulardan oluşan hareketli tip baskının gerçeğine uygun yapılmış taklidi

elde edilen, muhtelif ölçülerde 250 binin üzerinde matbaa karakterinin kullanıldığı bu proje Çin tarihinde, hareketli ahşap baskı geleneğinin en büyük örneğiydi. Ming Hanedanlığı döneminde araştırmacılar, ahşap karakterlerden sonra bir başka yeniliğe imza attılar: Metal baskı karakterleri. 1488'de bakırdan elde edilen baskı karakterleri, 16. yüzyılın başlarındaysa kurşun baskı karakterleri kullanıldı. Hareketli tip baskı Japonya ve Kore'ye 14. yüzyılda ulaştı. Batı'daysa, Alman matbaacı Johannes Gutenberg 15. yüzyılın ortalarında tipografik baskının mucidi olarak bilinir.

DİĞER BÜYÜK BULUŞLAR (I)





Bronz at arabası. Qin Hanedanlığı dönemi imparatorlarından Shihuang'a ait anıtmezardan çıkarılmıştır

Dört büyük buluşa verilen olağanüstü değer karşısında, Çin bilim ve teknoloji tarihi alanında çalışan uzmanlar, kaçınılmaz olarak kendi çalıştıkları alanları vurgulayarak bir beşinci büyük buluş arayışında oldular. Joseph Needham'ın gayretli çalışmaları, yeni tarihi ve arkeolojik keşifler ile Çinli bilim tarihçilerinin çabaları sayesinde, antik Çin'deki buluşlar ve keşifler dünya çapında artan bir ilgiyle izleniyor. Bu nedenle bilim tarihçilerinin beşinci büyük buluşu kendi alanları içinde adlandırma çabaları oldukça anlaşılır. Ancak bu, sonuç vermesi imkânsız bir çabadır. Eğlence için öneriler dışında, yirmiden fazla beşinci büyük buluş adayı sayabiliriz; ancak "beşinci" büyük buluş yoktur. Eski Çinliler metalürji, petrol ve kömür çıkartma, tarım, ipekli ve pamuklu kumaş üretimi, geleneksel Çin tıbbı, gökbilim, takvim, matematik, çömlekçilik ve porselen, müzik, mimarlık, makine mühendisliği ve su kaynaklarının korunması alanlarında kalıcı izler bırakan önemli başarılara imza attılar. Bu başarılardan birçoğu, gerek uygulama değeri, gerekse bilimsel değer açısından dört büyük buluşla kıyaslanabilecek durumdadır. Bunların bir kısmını okurlarımızla paylaşacağız.

Demir ve Çeliğin Eritilmesi ile Madeni Eşya Üretimi

Demir eşyaların kullanılması insanlık tarihinde önemli bir itici güç olmuştur. 20. yüzyılda gerçekleşen arkeolojik keşifler, madeni eşya yapımının İlkbahar-Sonbahar Hanedanlığı'nın son döneminde patlama yaptığını, Savaşan Devletler Hanedanlığı'nın geç döneminde ise sanayinin zirveye çıktığını gösteriyor. Ardı ardına gün yüzüne çıkan bu madeni

eşyalar, aynı dönemde dünyanın başka yerlerindeki maden işlemeciliğinden ne kadar ileri seviyede olduğu da düşünüldüğünde, antik Çin'in demir üretiminde son derece gelişkin teknik bilgiye sahip olduğunun kanıtıdır.



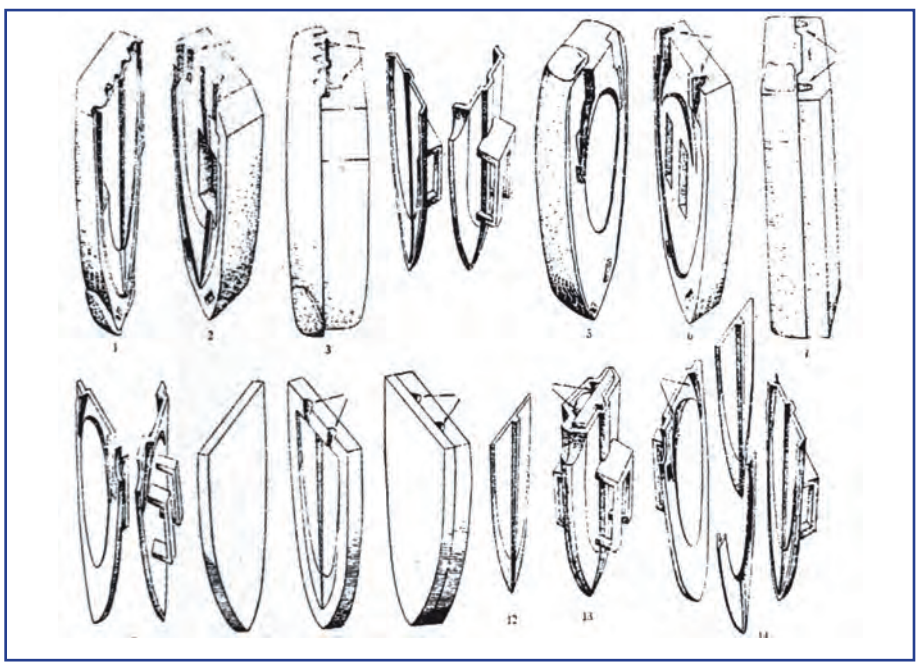
Hebei Eyaleti'ne bağlı Gaocheng'de, Shang Hanedanlığı döneminden kalma bir mezardan çıkartılan bronz savaş baltası

Dünyada dökme demirin izine ilk rastlanan yer Orta Asya'dır. Ancak fırının çok küçük olması nedeniyle, ancak düşük kalitede demir kütlesi elde ediliyordu. Antik Çin, bu alandaki dünya liderliğini İlkbahar-Sonbahar Hanedanlığı'nın son döneminde ele geçirdi. Savaşan Devletler Dönemi'nde ise demir eritme konusunda önemli bir atılım yaparak dikey fırın kullanımına geçti. Han Hanedanlığı döneminde, devlet tarafından işletilen atölyelerde, nitelikli işçilik çok gelişti ve fırınların kapasitesi büyümesini sürdürdü.



Hebei Eyaleti'ne bağlı Cangzhou'da bulunan demir arslan. Beş Hanedanlık dönemine ait dökme heykel

Körüğün ana bölümü *Tuo* adı verilen deri bir tulumdu. Körüğü daha güçlü yapmak içinse birkaç tulum birbirine bağlanmıştı. Bu sayede hava kapasitesinin artmasıyla fırının ısısı çok kısa sürede 1200 dereceye kadar çıkıyordu. Körüklerin kullanımında ilk başlarda insan veya hayvan gücünden yararlanılıyordu. Tarihi belgeler bize, körüğün çalıştırılması için yüz at kullanıldığını, fırını doldurmak üzere gerekli madenlerin nakledilmesi için ise 1000 kadar işçinin seferber olduğunu söylüyor. Bu gerçekten olağanüstü bir manzaradır. Sanayinin gelişmesiyle birlikte insan veya hayvan gücü yetmemeye başladı. Gerekli enerjinin sağlanması için su gücüyle çalışan körükler icat edildi. Yuan Hanedanlığı döneminde yaşamış bilimadamı Wang Zhen, *Tarım Üzerine İnceleme* adlı eserinde su gücüyle çalışan körükleri çizimleriyle birlikte anlatmıştır. Hızlı buharlayıcıya sahip makine bir iletim mekanizması üzerinden su çarkı ve körüklere bağlanmıştı. Su akışının çarkı hareket ettirmeye başlamasıyla birlikte körükler fırına kuvvetli bir hava akımı yolluyordu. Su gücüyle çalışan körüklerin hareket ettirme, iletme ve işleme mekaniz-



Han Hanedanlığı döneminde saban demirinin döküm süreci



Savaşan Devletler dönemine ait demir çapa. Bu dönemde demir aletlerin kullanımı tarımsal üretimi artırmıştır

maları o kadar başarılıydı ki bu istisnai fırına çok iyi uyum sağladı. Avrupa ise, su gücüyle çalışan körüklerle 12. yüzyılda tanıştı.

Yumuşak dökme demir, eski Çin'deki demir işçilerinin bir diğer önemli buluşudur.

Pik demir, kırılganlığından ötürü sıcakken dövülmeye müsait değildi. Bu durum kaliteli demir aletlerin yapımına engel oluyordu. Yumuşak dökme demir; farklı metal ısıl işlemler sonucunda elde edilen, beyaz yumuşak döküm ve siyah yumuşak döküm olarak ikiye ayrılır. Beyaz yumuşak döküm daha sert ve güçlüyken, siyah yumuşak döküm sarsıntılara karşı daha dirençlidir. Metalürji tarihi konusunda Batı'da yapılan çalışmalar, her iki tür dökme demiri Avrupalı ve Amerikalı mucitlere dayandırır. Söz konusu kaynaklar, beyaz yumuşak dökümün 1722 yılında Fransızlar tarafından icat edilmesi sebebiyle, adının "Avrupa yumuşak dökme demir"; siyah yumuşak dökümün ise 1826 yılında Amerikalılar tarafından icat edilmesi sebebiyle adının "Amerikan yumuşak dökme demir" olduğunu söyler. Fakat tarihi kayıtlar ve arkeolojik buluntularla desteklenen kanıtlar, bu ürünlerin yapımında kullanılan tekniklerin, eski Çin'de yaşayan metal işçilerince söz konusu Batılı kaynaklardan neredeyse 2000 yıl önce icat edildiğini gösteriyor. Yöntemlerin püf noktası, sıradan pik demirin yüksek sıcaklıkta uzun süre ısıtılmasına dayanıyordu. Bu sebeple içerdikleri karbon oranları değişiyordu. Karbon içeriği pik demir ve çelik aralığında olduğunda, demir belirli düzeyde sertliğini korumakla birlikte yumuşuyordu. Henan Eyaleti'ne bağlı Luoyang kentinde ortaya çıkarılan bir kürek ile Hubei Eyaleti'ne bağlı Daye'de antik bir bakır madenindeki kazıda bulunan altı köşeli çapa, beyaz yumuşak dökme demirden imal edilmiştir.

Yangshao Kültürü ve Longshan Kültürü

Yangshao Kültürü, Neolitik Çağ'da Sarı Nehir boyunca etkili olmuş önemli bir kültürdür. 1921 yılında Henan Eyaleti'ne bağlı Sanmenxia şehrinin Yangshao köyünde keşfedilmiştir. 5 bin ile 7 bin yıl öncesine tarihlenen bu kültür, Gansu ve Henan eyaletleri arasındaki Sarı Nehir bölgesini kapsar. Yangshao Kültürü, cilalı taş ve kemiklerden, dönemine göre gelişmiş araçlar üretmiştir. Ayrıca bu kültür, ana ürünleri kestane ve darı olan ilerlemiş tarımıyla da kendinden söz ettirir. Besi hayvanı olarak daha çok köpek ve domuz besleyen Yangshao Kültürü'nün çömlekçilikte geldiği ustalık düzeyi de dikkate değerdir. Çömlekçilikte yakaladıkları başarıyı, ürettikleri toprak eşyaları renkli geometrik figürler ve hayvan biçimindeki desenlerle bezeyerek taçlandırmışlardır.
Longshan Kültürü'ne ait kalıntılar söz konusu olduğundaysa aklımıza genel olarak Sarı Nehir'in orta ve alt kısımlarında çıkartılmış Geç Neolitik Dönem'e ait bronz ve taş eşyalar gelir. Shandong Eyaleti'ndeki Zhangqiu kentine bağlı Longshan köyünde ortaya çıkartılan bu eşyalar, yaklaşık olarak 4350-3950 yıl öncesine tarihlenmektedir. Coğrafi olarak Sarı Nehir'in aşağı kısımlarındaki; Shandong, Henan, Shanxi ve Shaanxi eyaletlerinde izleri görülmektedir. Henan Eyaleti'ndeki Longshan Kültürü'nün, Yangshao Kültürü'nün devamı olduğu düşünülmektedir.

Antik Çin'in demir-çelik endüstrisinin bir diğer önemli buluşu da çelik üretiminde, daha basit ve verimli olan "karıştırma yöntemi"dir. Yüksek karbon içerikli yumuşak dökme demir eriyene kadar ısıtılır, sonra bu eriyiğin içine demir cevheri tozu katılır ve karıştırılır. Pik demir içindeki karbon oksitlenerek dışarı çıkar ve bu yöntemle orta veya düşük karbonlu çelik elde edilir. İşlem sürdürülerek daha fazla karbon açığa çıkartıldığında, çok daha az karbon içerikli işlenmiş demir elde edilir. Doğu Han Hanedanlığı döneminde kaleme alınan *Taiping Klasikleri* adlı eserde, bu yöntemin Batı Han Hanedanlığı döneminde kullanılmaya başlandığı yazılıdır. Henan şehrinin Gongxian ilçesindeki bir antik demir imalathanesinde, karıştırma yönteminin kullanıldığı bir fırın ve bu yöntemle imal edilmiş bozuk paralar ortaya çıkartılmıştır.

Demir ve çeliğin eritilmeye başlanmasıyla birlikte silah üretimine geçilmesi bir diğer önemli ilerlemedir. Çin'in tarihi kayıtlarına ve efsanelerine adlarını altın harflerle kazıyan pek çok demir işçisi vardır. Bunlardan ikisi, İlkbahar-Sonbahar Hanedanlıkları döneminde yaşamış bir çift olan Ganjiang ve Moye'dir. Chu devletinin hükümdarı, çifte, iki tarafı da keskin iki kılıcı tamamlamaları için üç yıl süre tanır. Kılıçlara Ganjiang ve Moye adları veri-

lecektir. Çift istenilen kılıçları son derece keskin ve kusursuz biçimde üretir. Öyle ki kılıçlar havada uçuşan saç tellerini kesebilecek kadar usta işidir. Bu mükemmel kılıçlar elbette demiri çamuru keser gibi rahat keser. Ganjiang kılıçların üretim sürecinde yaşanan bazı gecikmelerden dolayı zalim hükümdarın onları öldüreceğini bilir. Bu nedenle Ganjiang, kendi adını taşıyan kılıcı, öldürülmelerinin ardından intikamlarını alması için oğluna verir. En sonunda oğlu ailesinin intikamını alacak, gaddar hükümdarı öldürecektir.

Bakırın Eritilmesi ve Bronz Eşya Üretimi

9 bin yıllık tarihiyle dünya üzerindeki en erken bakır eşyalara Türkiye'de rastlanmıştır. Çin'deki en eski bronz eşya ise günümüzden 6 bin yıl öncesindeki Yangshao Kültürü'ne aittir. Longshan kültürüne ait, bazen kurşunun da katılmış olduğu bakır ve kalay karışımı bronz eserler ise MÖ 2500'lü yıllara uzanıyor. Kalıntılardaki kırık parçalara bakıldığında, hepsinin aynı kalınlıkta olduğu görülür. Parçalı kalıplara dökülmek suretiyle imal edilmiş olan bu ürünler, bronz endüstrisinin oldukça ileri bir düzeyde olduğuna işaret ediyor. Arkeologlar daha sonra Qijia Kültürü'ne ait kalıntılar arasında bronz, pirinç, bakır, bronz ayna, maden eritme kabı ve eritilmiş bakırdan üretilmiş ürünler ortaya çıkardı. Buluntular; MÖ 2000'de bronzun yaygın kullanıldığını göstermenin yanı sıra, ayna yapımında kullanılmak üzere özel bir bronz türünün geliştirilmiş olduğunu da kanıtladı. Xia Hanedanlığı (MÖ 2070-1600) döneminde, bronz yapım teknolojisi oldukça ileri düzeydeydi. Henan



Bronz jue (3 ayaklı içki kabı). Henan Eyaleti'ne bağlı Yanshi'deki bulunan Erlitou kazı alanından çıkartılmıştır.

Eyaleti'nin Yanshi ilçesinde bulunan Erlitou adlı yerleşim alanında çıkartılan üçayaklı içki kabı, Xia dönemindeki bronz üretimine iyi bir örnektir. Üretiminde karmaşık döküm kalıplarının kullanıldığı kap, yüzde 92 bakır ve yüzde 7 kalay içerir. Ayrıca toprak altından çıkartılan pek çok kalıp, bakırın eritilmesinin ve dökümünün oldukça yaygın olduğunu göstermektedir. Xia Hanedanlığı Tunç Çağı'nda hüküm sürmüştür.

Çin'de Tunç Devri'nin altın çağı, Shang Hanedanlığı'ndan başlayarak, Batı Zhou Hanedanlığı (MÖ 1046-771) ve İlkbahar-Sonbahar döneminde devam edip Savaşan Devletler döneminin ilk yıllarına uzanarak, 1600 yıldan fazla sürmüştür. Bu dönemde bronzdan tören ve müzik aletlerinin yanı sıra, silahlar ve başka eşyalar üretilmiştir. Müzik aletleri daha çok atalara ait tapınaklarda kurban törenlerinde kullanılmıştır. Törensel eşyalar ise çeşitli amaçlar içindir: Kimileri tapınaklarda sergilenmiş, kimileri yemek ve yıkanmak için kullanılmış, kimileriyse ölüyle beraber gömülmüştür. Bronz tören eşyaları, günlük hayatta kullanmak için değil, kutsal işler içindi. Bronz eşyalar çoğunlukla mükemmel ustalık ürünü olan tören malzemelerinden oluşmaktadır. Tören ve müzik aletleri, antik Çin'in en iyi bronz ürünleriydi. Tören eşyaları arasında



Ejderha ve anka kuşu desenli bronz eşya



Henan Eyaleti'ndeki Anyang'da bulunan Yin kalıntıları kazı alanından çıkartılmış olan dikdörtgen kazan (Simuwu Fangding)

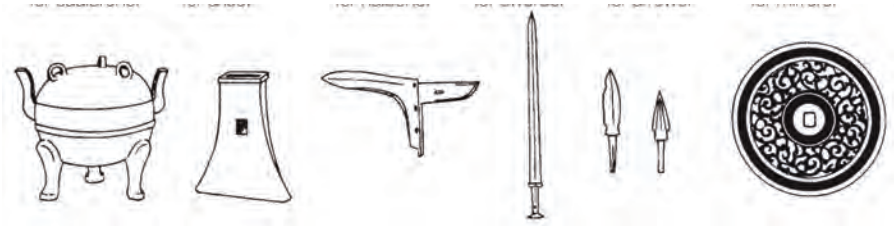
yemek pişirme ve yeme için olanlar, su ve içki kapları ile kutsal figürler başı çekiyordu. Silah olarak ise *ge* (uzun saplı kama-balta), *shu* (uzun saplı keskin silah), *ji* (baltalı kargı) ve *mao* (mızrak) karşımızı çıkıyor. Gizemli desenlerle bezenen bronz eşyalarda, ejderha, kaplan, öküz, keçi, geyik, anka kuşu gibi hayvan motiflerine ve insan betimlemelerine rastlıyoruz. Batı Zhou Hanedanlığı döneminde gizemli desenler bronz eşyalar üzerinde daha az kullanılırken, ejderha ve anka kuşu değişik formlarıyla öne çıkan süsleme temaları olmuştur.

Antik Çin'deki bronz eşya yapımına, ince işçilik ve büyük ölçekli üretim damgasını vurmuştur. Bronz ustaları, özel seçilerek belirli işlemlerden geçirilmiş ve çeşitli desenlerde oyulmuş kilden karmaşık çömlek

kalıplar geliştirdiler. Bronz ürünler ya tek parça olarak dökülüyor ya da parça parça dökülerek ardından yapılan yeni bir işlemle bir araya getiriliyordu. Daha sonra uygulanmaya başlanan kayıp mum tekniğiyle, ayrı parçalar halinde döküm gereksiz hale geldi. Bu işlem bronz metalürjisi alanında önemli bir atılımdı. Eski Çinliler ayrıca, estetik kaygılar sonucu, bazı başka malzemeleri bronz eşya içine gömme tekniğini de geliştirdi. Bu malzemeler arasında turkuvaz, yeşim, siderit ve bakırı sayabiliriz. İlkbahar-Sonbahar ve Savaşan Devletler dönemlerinde bunlara altın ve gümüş eklendi. Batı Zhou Hanedanlığı dönemi bronz eşyalarının göze çarpan özelliğiyse, üzerlerindeki yazıtlardır. Kral Kangwang'ın *Dayu Ding* kazanı üzerinde 291 Çince karakter olan bir yazıt, *Maogong Ding* kazanı üzerinde de 497 Çince karakter olan bir yazıt bulunuyordu. Bu yazıtlar, söz konusu bronz eşyaları üreten ustaların maharetlerini göstermenin yanı sıra, tarihsel belgeleri tamamlayan önemli kaynaklardır.

Shang ve Zhou hanedanlıkları dönemine ait bronz eserlerin önemli bir kısmı oldukça ağırdır. Bunlar arasında en bilineni, Henan Eyaleti'ne bağlı Anyang kentindeki Yinxu yerleşim biriminde ortaya çıkarılan *Simuwu Fangding* (dikdörtgen kazan)'dir. Shang Hanedanlığı'nın son dönemine ait eser, 133 cm yüksekliğinde, 111 cm uzunluğunda ve 79 cm genişliğinde olup ağırlığı 832,84 kilogramdır. Bu Çin'de bulunan en ağır ve dünya üzerindeki en büyük antik bronz eşyadır. Tasarımı, tüm dış

Kazan	*Balta*	*Baltalı Kargı*	*Kılıç*	*Ok*	*Ayna*
% 83.3 Bakır	*% 80 Bakır*	*% 75 Bakır*	*% 66.7 Bakır*	*% 60 Bakır*	*% 50 Bakır*
% 16.7 Kalay	*% 20 Kalay*	*% 25 Kalay*	*% 33.3 Kalay*	*% 40 Kalay*	*% 50 Kalay*



Bakır ve kalay için altı farklı bileşim formülü. Bu bilgiler, Qin Hanedanlığı öncesi önemli bir bilim ve teknoloji çalışması olan Kao Gong Ji adlı eserde yer almaktadır. Söz konusu bileşimler, kazan, silah ve ayna yapımında kullanılmıştır



Gou Jian'a ait bu kılıç 1965 yılında çıkartılmıştır

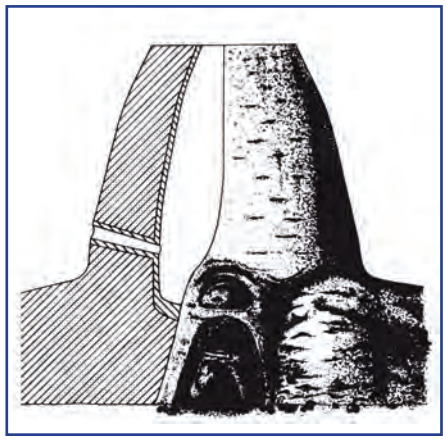
yüzeylerindeki desenleriyle birlikte son derece zarif ve görkemlidir. Bu kazan, eski Çin uygarlığının sembolü olarak sık sık kullanılmaktadır.

Doğu Zhou Hanedanlığı (MÖ 770-256) döneminde bronz eritme tekniği hızla gelişti. Qi Devleti'nde zanaatçılık üzerine özel bir çalışma olan *Kao Gong Ji*'de, çan, kazan, balta, baltalı kargı, kılıç, ok ve ayna yapımı için oranları ayrıntılı olarak yazılmış altı ayrı bakır ve kalay alaşımı formülü bulunur. Sürekli savaşların varlığı sebebiyle silah yapımı da hızlı bir şekilde gelişmiştir. Özellikle Wu ve Yue krallıklarının kılıçları son derece ünlüydü. Ganjiang ve Ou Yezi ise bu kılıçları imal eden önemli ustalardandır. Bu kılıçlardan bir kısmı, 2 bin yıldan fazla bir süre toprak altında kalmış olmasına rağmen, hâlâ oldukça keskindir ve kâğıt destelerini rahatlıkla kesebilmektedir. Yue kralı Gou Jian'a ait kılıç 1965 yılında gün yüzüne çıkartılmıştır. Kılıç, paslanmanın önüne geçmek için, baştan sona, elmas şekilli özel bir kimyasal maddeyle kaplanmıştır. Toprak altından çıkartıldığında passız ve parlak olan kılıç yeni yapılmış gibidir.

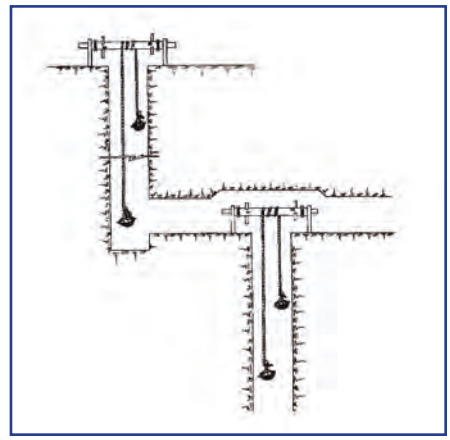
Eski Çinlilerin bronz eşya yapımı alanında tüm dünyayı şaşırtan bir başka hazinesiyse, at arabalarından ve atlardan oluşan iki takımdır. Bu eserler, Shaanxi Eyaleti'nin Lintong yerleşim bölgesinde yer alan, Qin Hanedanı imparatoru Shihuang'a ait anıtmezarda bulunmuştur. 1 numaralı at arabası, genişçe bir şemsiye altında arabacı koltuğunda oturan bir sürücüden oluşmakta ve dört at tarafından çekilmektedir. 3,17 m uzunluğunda ve 1,06 metre yüksekliğindeki 2 numaralı at arabası da dört at tarafından çekilmektedir. At arabaları ve atlar, bugüne kadar toprak altından çıkartılanlar arasında en karmaşık yapıya sahip bronz eşyalardır. Gerçeklerinin yarı ölçeğinde yapılan at ve arabaları oluşturan bronz parçaların dökümü büyük bir özenle gerçekleştirilmiş-



Tonglu Dağı'ndaki antik bakır madeni sahasında bulunan tüneller



Tonglu Dağı'nda, İlkbahar ve Sonbahar Hanedanlığı döneminden kalma bakır eritme fırınının çizimi



Tonglu Dağı'ndaki antik maden ocağında, bakır cevherinin yeryüzüne çıkarılmasını gösteren temsili resim

tir. Rengârenk boyanan at arabaları ve atlar birçok altın ve gümüş süslemeyle bezenmiştir.

Antik Çin'de bakır eritme işlemi son derece gelişmişti. Dökümcüler yalnızca bronz değil aynı zamanda bakır, pirinç ve bakır-nikel alaşımlarını da imal ediyorlardı. Büyük ölçekli üretimlerinin dünyada rakibi yoktu. Hubei Eyaleti'nin Daye kentindeki Tonglu Dağı'nda bulunan antik bakır madeni, kuzeyden güneye 2 kilometre ve doğudan batıya 1 kilometrelik bölgede, 140 bin metrekarelik bir alan üzerine kuruluydu. Yerin 50 metreden daha fazla altında bulunan maden, kuyusu, galerileri ve çalışma alanlarıyla tam donanımlı bir maden ocağıydı. Önce tünellerde cevherlerin özü işleniyor; ardından destekleme, yakma, drenaj ve daha sonra da tüm çözülen cevherlerin kaldırılması gerçekleşiyordu.

Petrolün Çıkartılması ve Kullanımı

Petrol bugün sanayinin ve ulaşımın can damarı olduğu kadar gündelik yaşamın da güç kaynağıdır. Günümüz Çinlilerinin ataları, yeryüzünde petrolü ilk keşfeden, çıkartan ve kullanan insanlardı. En eski Çin klasiklerinden biri olan, günümüzden 3 bin yıl önce yazılmış *Yi Jing* (Değişimler Kitabı) adlı yapıtta şöyle yazar: "Bataklıkta ateş yanıyor." *Han Shu* (Han Hanedanlığı Tarihi) adlı tarih kayıtlarındaysa, "Gaonu ilçesindeki Weishui Nehri'nde yanıcı su var" cümlesi geçer. Gaonu ilçesi günümüzün Yan'an bölgesinde bulunuyordu; Weishui ise Yanshui Nehri'nin bir koludur. Söz konusu bölge, eski Çin'de petrolün ilk keşfedildiği, çıkartıldığı ve kullanıldığı bölgedir. Jin Hanedanlığı (265-420) döneminden bir tarihçi olan Fan Ye'nin *Hou Han Shu* (Geç Han Hanedanlığı Tarihi) adlı yapıtında, "İlkbaharda, Yanshou bölgesinin güneyindeki dağın kayalarından yerel halkın taş boyası dedikleri, içilemeyen siyah su fışkırır" ifadesi yer alır. Tang Hanedanlığı yazarlarından olan Duan Chengshi, *Youyang Zazu* (Youyang Derlemeleri) adlı eserinde petrolle ilgili daha fazla ayrıntıya yer verir: "Gaonu ilçesindeki Weishui Nehri'nde suyun yüzeyinde akan boya gibi yağlı bir madde var. Yerel halk bu maddeyi yük arabalarını yağlamak ve ışık elde etmek için kullanır."



Kuyu açmak için yapılan kazı çalışması



Taş halkaların döşenmesi



Kuyunun kazılması

11. yüzyılda yaşamış bilimadamı Shen Kuo, *Mengxi Bitan* (Düş Havuzu Denemeleri) adlı kitabında petrolün aranması, uygulama alanları ve özellikleri hakkında bilgiler verir. Shen, Yanzhou hükümetinde memuriyeti sırasında Fuyan ilçesinde petrolün çıkartılmasını inceler. Shen gözlemlerini şöyle aktarır: "Fuyan ilçesinde *shi you* (kaya yağı) vardır. Bu madde kullanılarak mürekkep çubuğu yapıldığını biliyorum. Kendim de yapmayı denedim ve çam ağacından yapılmış olana göre çok daha siyah ve parlak bir mürekkep çubuğu yaptım... Bu şey kesinlikle dünyada geniş bir uygulama alanı bulacaktır. Yeryüzünde bol miktarda bulunan kaya yağı, belki bir gün tükenecek olan çam ağacının aksine, bol miktardadır." Shen petrole, "Yanzhou Kaya Sıvısı" adını vermiştir. Shen Kuo petrol için bugün Çince'de kullanılan "kaya yağı"nın isim babası olmanın yanı sıra, bu cevherin geniş kullanım sahasını ve dolayısıyla parlak geleceğini gören ilk bilimadamıdır.

Çin aynı zamanda petrolü ilk arıtan uygarlıktır. Kuzey Song Hanedanlığı döneminde, ordunun ihtiyacını karşılamak amacıyla, Kaifeng'de arıtılmış petrol üreten bir atölye inşa edilmiştir. Çin ordusu, arıtılmış petrolü demir bidonlara doldurarak düşman askerler üzerine fırlatmak suretiyle, karşı tarafta çok büyük bir yangın yaratıyorlardı. Bu aynı zamanda dünyada yapılmış ilk "yangın bombası"dır. Çinliler, petrol kuyusu sondajını da yeryüzünde ilk yapan toplumdur. Kaya tuzu çıkarmak için giriştikleri kazıda doğalgazı bulurlar. Jin Hanedanlığı döneminde yaşayan Zhang Hua,

Bowu Zhi (Tuhaf Şeylerin Kayıtları) adlı eserinde, Sichuan bölgesindeki Zigong halkının doğalgazı çıkartışını ve kaynar kaya tuzu çözeltisinde kullanışını anlatır. 1041 yılında tuz üretmek amacıyla, bir kâse çapında ve onlarca fit derinliğinde bir kuyu açılmıştı. Kuyuyu kazmak için, bugün kullandığımız matkapla benzer şekilde çalışan bir alet olan "dairesel bıçak" kullanılmıştı. Petrol üretimi için ilk kuyu 13. yüzyılda kazıldı. Ming Hanedanlığı'nın son dönemlerinde ise, Sichuan sınırları içindeki Leshan'da dünyanın ilk 100 metrelik kuyusu açıldı.

Ming Hanedanlığı dönemi bilginlerinden Song Yingxing (1587-?) *Tiangong Kaiwu* (Doğa Eserlerinin İşletilmesi) adlı eserinde, petrolün çıkartılmasıyla ilgili teknik ayrıntılara değinmiştir. Song'un bu eseri Japonya'ya 16. yüzyılda, Avrupa'ya ise 18. yüzyılda ulaşmıştır. Çin dışında Ruslar ilk kez 1848'de, Amerikalılar ise 1859'da ilk petrol kuyularını açtılar.

Kömürün Keşfi ve Çıkartılması

Kömür eski Çin'de, taşkömürü, kara odun, kara altın ve yanar taş gibi adlar almıştır. Kömürün varlığına ait en eski kayıt *Shan Hai Jing* (Dağlar ve Denizler Klasiği) adlı antik coğrafi eserde mevcuttur. Kömürden bir enerji kaynağı olarak çok erken dönemlerde faydalanmaya başlayan Çinliler, Han Hanedanlığı dönemine geldiklerindeyse, artık kömür işleme endüstrisine sahiplerdi. Kömür külleri ve briketleri, Kuzeydoğu Çin'de yer alan Fushun'daki konut kalıntılarından ve orta Çin'deki demir üretim atölyelerinden çıkartılmıştır.

Bulgular, kömürün gündelik hayatta geniş bir alanda kullanıldığını ve üretildiğini kanıtlıyor. Eski Çin'in bir başka coğrafi yapıtı olan *Shui Jing Zhu* (Su Yolları Üzerine Notlar) adlı klasik eserde, günümüzde Henan Eyaleti sınırları içindeki Yexian ilçesinde yaşamış olan devlet adamı Cao Cao (155-220) tarafından inşa ettirilmiş Bingjingtai Kömür Madeni hakkında bir bölüm bulunur. Yerin 50 metre altındaki maden ocağından binlerce ton kömür çıkartılır. Song Hanedanlığı döneminde kömür madenciliği büyük bir gelişme göstermiştir. Bu döneme ait oldukça büyük kömür madenleri keşfedilmiştir. Song hükümeti özel bir

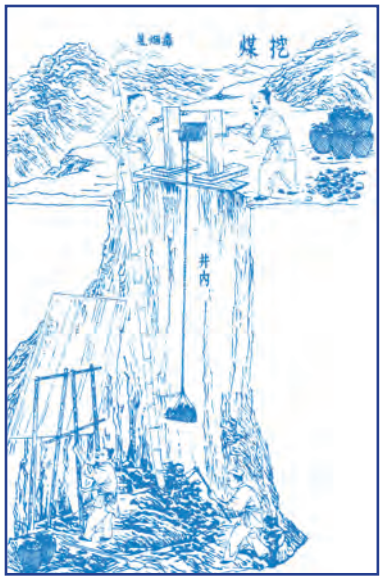
Shan Hai Jing

Antik Çin'e ait bir eser olan Shan Hai Jing (Dağların ve Denizlerin Kitabı) 5'i dağlar ve 13'ü denizler hakkında olmak üzere toplam 18 hikâyeden oluşmaktadır. Hikâyelerin ne zaman geçtiği ve yazarının kim olduğuna dair çok az bilgiye sahibiz. Hikâyelerin çoğunun Savaşan Devletler ile Batı Han Hanedanlığı dönemleri arasında yazıldığı tahmin edilmektedir. Bu eserde, dağlar ve nehirler, etnik gruplar, ürünler, şifalı otlar, kurban törenleri ve büyücüler gibi halk hikâyelerindeki coğrafi bilgiler sunulmaktadır. Birçok masal ve efsane içeren kitap, Antik Çin hakkında yapılan tarih, coğrafya, kültür, ulaşım ve halk kültürü çalışmalarına ışık tutmaktadır. Madenlerle ilgili kayıtlarıyla da kitap, dünya çapında bu alandaki ilk eser olmuştur.

Shui Jing Zhu

Kuzey ve Güney Hanedanlıkları döneminde Li Daoyuan (466 veya 472-527) tarafından kaleme alınan eser, Çin'in antik dönem coğrafyasıyla ilgili ünlü bir çalışmadır. 300 binden fazla Çince karakter içeren 40 ciltlik bu kitap, Shui Jing (Suyolları Klasiği) adlı klasik eser hakkında yorum yapmak üzere yazılmıştır. Her ne kadar Li'nin eserinin çıkış noktası Suyolları Klasiği olsa da, yazarın başka kaynaklardan yararlanması ve kişisel seyahat deneyimlerini de eklemesiyle, eserin hacmi ciddi oranda genişlemiştir. Kitapta irili ufaklı 1252 suyolu anlatılmaktadır. Bu suyollarının değişimleri dışında dağlar, kentler, yerel koşullar, töreler, istisnai olaylar ve ilginç şeylere de yer verilmiştir. Shui Jing Zhu (Suyolları Üzerine Notlar) yalnızca ünlü bir bilimsel çalışma değil, aynı zamanda üstün dili sayesinde değerli bir edebiyat yapıtıdır.

yasayla maden işletmeciliği görevini üstlenerek kömür ticaretini tekeli altına almıştır. O dönemde yaşamış bir yazar, başkent Bianliang'da milyonlarca kişinin yakıt olarak kömür kullandığına, kimsenin odun kullanmadığına dikkat çeker. Geçtiğimiz yıllarda Henan Eyaleti'ndeki Hebi bölgesinde antik bir kömür madenini gün ışığına çıkartan arkeologlar, tam donanımlı bu tesisin oldukça ileri bir teknolojik seviyeye sahip olduğunu gözler önüne serdiler. 2,5 metre çapında iki maden kuyusu olan tesisin derinliği 50 metreye ulaşıyordu. 500'er metrelik iki tünelin yükseklikleri 2 metre, genişlikleriyse 2,1 metre kadardı. Kömür kesme işleminin yapıldığı yüzey yukarıda 1,4 metre, aşağıda 1 metre genişliğindeydi. Bu alan biraz dar olsa da, kömür madenciliğinin ihtiyaçlarını karşılamaya yetiyordu. Kömür çıkarma işlemi tamamlandığında, madenciler bir ızgaradan diğerine sek sek oynar gibi zıplayarak geri çıkarlardı. Madendeki havalandırma, ışıklandırma, destekleme, kademeli taşıma ve boşaltma teknik ve donanımları son derece yeterli bir düzeydeydi. Song Yingxing'in *Doğa Eserlerinin İşletilmesi* adlı eserinde anlattığına göre, halk kömür madenciliğinde en büyük risk olan gazla başa çıkmak için de bir yön-



Kömürün kesilmesi



Marco Polo

tem geliştirmişti. Bu yöntemle madenciler, kömürü kesmeden önce madene içi oyulmuş büyük bir bambu sokarak, kömürün kesilmesi sırasında açığa çıkan gazın dışarıya tahliyesini sağlıyorlardı.

Venedikli gezgin Marko Polo (1254-1324 dolayları), ilgiyle okunan seyahat hikâyelerinin birinde, Çinlilerin ağaç kadar kolay yanabilen ancak alevi ondan çok daha kuvvetli olan, ateşini ertesi güne saklayabilen "siyah bir taş" yaktıklarından söz eder. Tüm bunlar, o dönemde Batılıların kömürden habersiz olabileceğini, öte yandan Çinlilerin de kömürden bin yıldır yararlandığını gösteriyor. Bununla birlikte Batılılar, kömür madeninin nasıl aydınlatılacağını da bilmediklerinden, çok uzun süre kömürü karanlıkta kestiler. Aynı şekilde 17. yüzyıla kadar maden ocaklarındaki suyun tahliyesi, 18. yüzyıla kadar da ocaklarda biriken gazın havalandırılması sorunlarını çözememişlerdi. Bir yazarın da belirttiği gibi, o dönemde Avrupa maden ocaklarında çakan bir kıvılcım, ocağı devasa bir top namlusuna çevirebilir ve tüm tünellerde dolaşan sıcak hava dalgası, kuyulardan dışarıya kaya parçaları fışkırtabilirdi.

Çömlekçilik ve Porselen Üretimi

Yeni Taş Çağı'nın önemli göstergelerinden biri olan çömlekçilik, ateşin icadından sonra insanlığın kazandığı bir diğer önemli başarıdır. Kilin önce çeşitli biçimlerde şekillendirilmesi, daha sonra da kurutulup pişirilerek sertleştirilmesiyle çömlek elde edilmiştir. Neredeyse tüm milletler kendilerine özgü çömlek yapım teknikleri geliştirmiştir. İnsanlar tarım ve hayvancılığa başladıklarında çanak ve çömlek eşyalar; yemek pişirme, yeme, içme ve depolama açısından gerekli hale gelmiştir. Çömlekçilik Çin tarihinde 8 bin yıllık bir geçmişe sahiptir. Tarihin neredeyse tüm devirlerinde Çin çömlekçiliği, olağanüstü üretimleriyle dünya lideri olmuştur. Çin çömlekleri ve porselenleri, bilim, kültür, ekonomi ve medeniyetin birleşmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Çinliler, uzun tarihleri boyunca, çömlek ve porselen eşyalar üretmiş, Çin uygarlığının vazgeçilmez bir parçası haline gelen seramik sanatını araştırmış ve zevkle geliştirmiştir.

Erken dönem çömlek yapımı aşamalar halinde gelişmiştir. Önce siyah, beyaz ve griye boyanmış; daha sonra bazı çizgi ve figürlerle süslenmiş; en sonunda da rengârenk boyalar ve donuk sırlarla bezenmiştir. Basitten karmaşığa doğru gelişim gösteren çömleklerin estetiği de, daha kaba bir biçimden daha zarif çizgilere doğru evrimleşmiştir.

Antik Çin'deki çömlekçilik örneklerinden kuşkusuz en meşhuru olan toprak askerler, Shaanxi Eyaleti'nin Lintong bölgesinde, Qin Hanedanlığı hükümdarlarından İmparator Shihuang'a ait anıtmezarın içinde, 1974 yılında tamamen tesadüf eseri bulunmuştur. 6 binin üzerinde gerçek boyutlu toprak asker, seramik atlar ve at arabalarıyla birlikte, Çincedeki "品" karakterini andıran dikdörtgen biçimindeki üç çukurdan çıkartılmıştır. Bugün bu çukurların üzerine inşa edilen çağdaş bir yapı, Toprak Askerler Müzesi olarak hizmet veriyor. Üçünden en büyüğü olan 1 numaralı çukur, doğu-batı yönünde 230 metre ve kuzey-güney yönünde 62 metredir. 5 metre derinliğindeki bu dev çukur, toplamda 14260 metrekare bir alan içinde bir orduyu barındırmaktadır. Savaşçılar arasında askerler, atlı askerler, zırhlı askerler, subaylar ve generaller yer almakta, bunların bir kısmı ayakta, bir kısmı diz çöker pozisyonda, bir



Majiayao Kültürü'ne ait boyalı çömlekler. MÖ. 3000-2000 dolayları

kısmı da atların arasında durmaktadır. Çok sayıda at arabasının gömülü olduğu ve daha küçük olan 2 numaralı çukur ise, süvarilere ev sahipliği yapmaktadır. 60-70 kadar subay ve generalin bulunduğu ve en küçük çukur olan 3 numaralı bölümün ise karargâh olduğu tahmin edilmektedir. Bütün savaşçıların ve atların ustalıkla yapıldığı göze çarpmaktadır. Giysilerinin kat yerleri ve kırışıklıkları bile belli olan savaşçılar, parlak saçları, sakalları ve yüz ifadeleriyle, güçlü ve onurlu görünmektedir. Atlar ise, dayanaklı ve savaşa girmeye hazır gibidir. Parlak mineral pigmentlerle boyanmış figürlerin üzerindeki süslemeler, pul pul dökülmüştür. Cenaze töreninde kullanılan bu toprak askerler, öteki dünyada imparatoru savunmak için yapılmıştı. Toprak askerler, Qin halkına çok pahalıya mal olan bu toprak askerler diğer tarafta günümüze miras ka-



Toprak Askerler Müzesi'ndeki 1 numaralı çukurda bulunan yeraltı ordusundan bir kesit



Tang Hanedanlığı döneminden müzisyen figürlerini taşıyan üç renkli deve

lan göz kamaştırıcı bir hazinedir. Bu müzeyi 1978 yılında gezen Fransa'nın eski cumhurbaşkanı Jacques Chirac, hayranlığını "Toprak Askerleri görmemiş olanlar, Çin'i gezdim demesinler" sözleriyle ifade etmiştir.

Antik Çin'de çömlekçiliğin ikinci altın çağı, Tang Hanedanlığı dönemindeki üç renkli boyamayla yaşanmıştır. Tang döneminde sanatsal amaçlı üretilen çömlekler daha çok sarı, yeşil ve beyaz renklerle bezenmişti. Bu sebeple bu bezemeye "Tang Üçrenklisi" adı verilmiştir. Han Hanedanlığı döneminin yeşil ve kahverengi sırlı çalışmalarından hareketle geliştirilen bu ürünler, yapıldıkları dönemde hem yurtiçinde, hem de yurtdışında oldukça ünlüydü. Tang Üçrenklileri arasında atlar, develer, güzel kadınlar, ejderha desenli fincanlar, müzisyen figürleri ve çömlek yastıklar yer alıyordu. Bunlardan en sık rastlanan figürler, üç renkli atlar olurken, en güzelleri ise üç renkli develerdi. Sırtlarında genellikle ipek veya müzisyen taşıyan develer, Orta Asyalı kızıl sakallı, mavi gözlü Tatarlar tarafından yönetiliyordu. Bu figürler, eski zamanlardaki İpek Yolu manzaralarını hatırlatmaktadır. 1300 yıldan fazla mazisi olan üçrenkli çömleklerde, geleneksel Çin resmi ve heykelciliği gibi diğer sanat biçimlerinin izlerini de görmek mümkündür. Çömlek üzerine uygulanan renkli sırlar yüksek ısıdaki fırında akıyor, çömleklerin üzerinde doğal gölgeler oluşturuyordu. Bu görüntü, Çin çömlekçilik tarihinde önemli bir dönüm noktası olmuştur.

Çin çömlekçiliğinin üçüncü altın çağı *Zisha Tao*, yani mor kil çömlekçiliğidir. Mor kilden üretilen, zengin demir barındıran ve 1200 derecede sırsız fırınlanan toprak, mor rengin farklı tonlarını sergiler. *Zisha* çömlekleri çoğunlukla, kırık çömlek parçalarını kakma veya kalıpla baskı-



Ming Hanedanlığı dönemine ait Zisha çömlek demlik. En iyi zisha demlikler genellikle desensizdir

lama yoluyla biçimlendirilir. Sıradan ürünlerin dökümhanelerde yüksek miktarlarda imal edildiği Song Hanedanlığı döneminde, çoğunluğunu demliklerin oluşturduğu yüksek kaliteli *Zisha* çömlekleriyse, ustaların ellerinde özenle şekillendirilmiş, bu sebeple de dönemin çömlek üreticiliğinin en değerli parçalarını oluşturmuştur. *Zisha* çömlekleri zirveye Ming ve Qing Hanedanlıkları döneminde ulaşmıştır. Söz konusu çömleklerin en güzelleri Jiangsu Eyaleti'nin Yixing bölgesinde üretilmiş ve bunların en iyileri şaşılacak derecede yüksek fiyatlara alıcı bulmuştur. *Zisha* çömlekleri sırlanmamış olmalarına rağmen, su sızdırmama özelliğine sahipti. Isıya dayanıklı *Zisha* demlikleri de çayın o güzel kokusunu ertesi güne kadar koruyabiliyordu.



Song Hanedanlığı dönemine ait porselen şarap kabı. Jingdezhen'de üretilmiştir

Çin, "Çin porseleni" olarak da adlandırılan porselenin anavatanı olarak bilinmektedir. Seramikçilik, hem topraktan yapılmış ürünleri, hem de porseleni kapsar. İkisi arasındaki farklılıklar, yapımlarında kullanılan killerden kaynaklanmaktadır. Toprak çömlekler veya gözenekli çömlekler, gözenekli kilden üretilmekte; porselen ise porselen kili veya kaolinden üretilmektedir. Porselen kili; kaolinit, kuvarsit, feldispat ve az miktarda demir içerir. Porselenin hem gövdesi hem de üzerine uygulanan sır, 1200-1300 gibi yüksek derecelerde pişirilir. Sonunda ortaya çıkan ürün beyaz ve



Sırlanmış mavi porselen

sert olur, su emmez veya çok az emer. Üzerine vurulduğunda metale benzer bir ses çıkarır. Seladon porseleni, kurşunlu sırın geliştirilmesi ve mavi ve beyaz porselen arasındaki liderlik mücadelesinin sona ermesinin ardından olgunlaşmış ve porselenin en iyi temsilcisi olarak tarihteki yerini almıştır. Çin porseleninin gelişimindeki ilk zirve, Song Hanedanlığı döneminde altı temel çeşidin Ding, Yaozhou, Jun, Cizhou, Longquan ve Jingdezhen kentlerinde bulunan fırınlarda üretilmesiyle yaşanmıştır. Bunlar, toplumun tüm kesimlerinin ihtiyaçlarını karşılayan sıradan fırınlardı. Ayrıca, saray için üretem yapan Ru, Ge, Ding, Jun ve Guan gibi fırınlar da bulunuyordu.

Yuan Hanedanlığı döneminde üretilen Seladon porselenleri, ağırlıkları ve büyüklükleriyle göze çarpmaktadır. Büyük bir incelikle parlak mavi renkte yapılmış süslemeler, *Yingqing* sırıyla kaplanmıştır. Bunlar arasında en görkemli ürünlerin adresi, yüksek kaliteli ürünlere imza atan Fuliang Porselen Fabrikası'dır. Yuan Hanedanlığı döneminde küçük seladon porselen ürünler de imal edilmiştir. Bu ürünlerin sırları beyaz yumurta renginde olup süslemeleri basit ve anlaşılırdır. Söz konusu ürünler günlük ihtiyaçların karşılandığı sıradan fırınlarda üretiliyordu. Süsleme olarak ise genellikle çam, erik, bambu, nilüfer, ejderha, anka kuşu, turna, geyik, insan, çiçekler, kuşlar ve çimen kullanılmıştır. Yine bu süslemelerden bir kısmı, tarihi hikâyeleri canlandırmaktadır. Yuan Hanedanlığı döneminden günümüze kalan ve toplamda birkaç yüz parçayı geçmeyen, son derece sınırlı sayıdaki en iyi kalite seladon ürünlerin çoğu yabancı koleksiyoncuların elindedir. Bu durum, söz konusu porselenlerin ihraç amacıyla üretilmiş olmalarından kaynaklanır. 1950'lerde Çin porselen uzmanları, İstanbul'da bir müzenin koleksiyonunda çok



Porselen fırını. Bu fırında, binlerce yılda sayısız ürün pişirilmiştir

sayıda Yuan dönemi seladon porseleni olduğunu öğrendiklerinde bu ürünleri görmek istediler. Fakat Türk yetkililer bu konuda aşırı temkinli davranarak, söz konusu ziyaret talebini sürekli erteleediler. Ancak defalarca yapılan başvuruların ve diplomatik girişimlerin sonucunda, Türkiye Cumhuriyeti başbakanının izin vermesinin ardından, 21. yüzyılın başında Çinli uzmanların hayali gerçek oldu. 7 Çinli uzman üç gün boyunca değerli eşyaları silahlı Türk korumaların nezaretinde inceleme şansına sahip oldu. Yuan döneminden kalma hepsi tamamen süslemeli 40 parça seladon eşya, uzmanlarda büyük bir heyecan yarattı. Grup içindeki yaşlı bir uzman "Eşyaları ilk gördüğümde usulca ağladım ve onlara tekrar tekrar dokundum" derken bir diğer yaşlı üye "Bu değerli eşyaları görmek için bir ömür boyu düş kurdum ve gerçek oldu. Artık ölsem de gam yemem" diyordu.

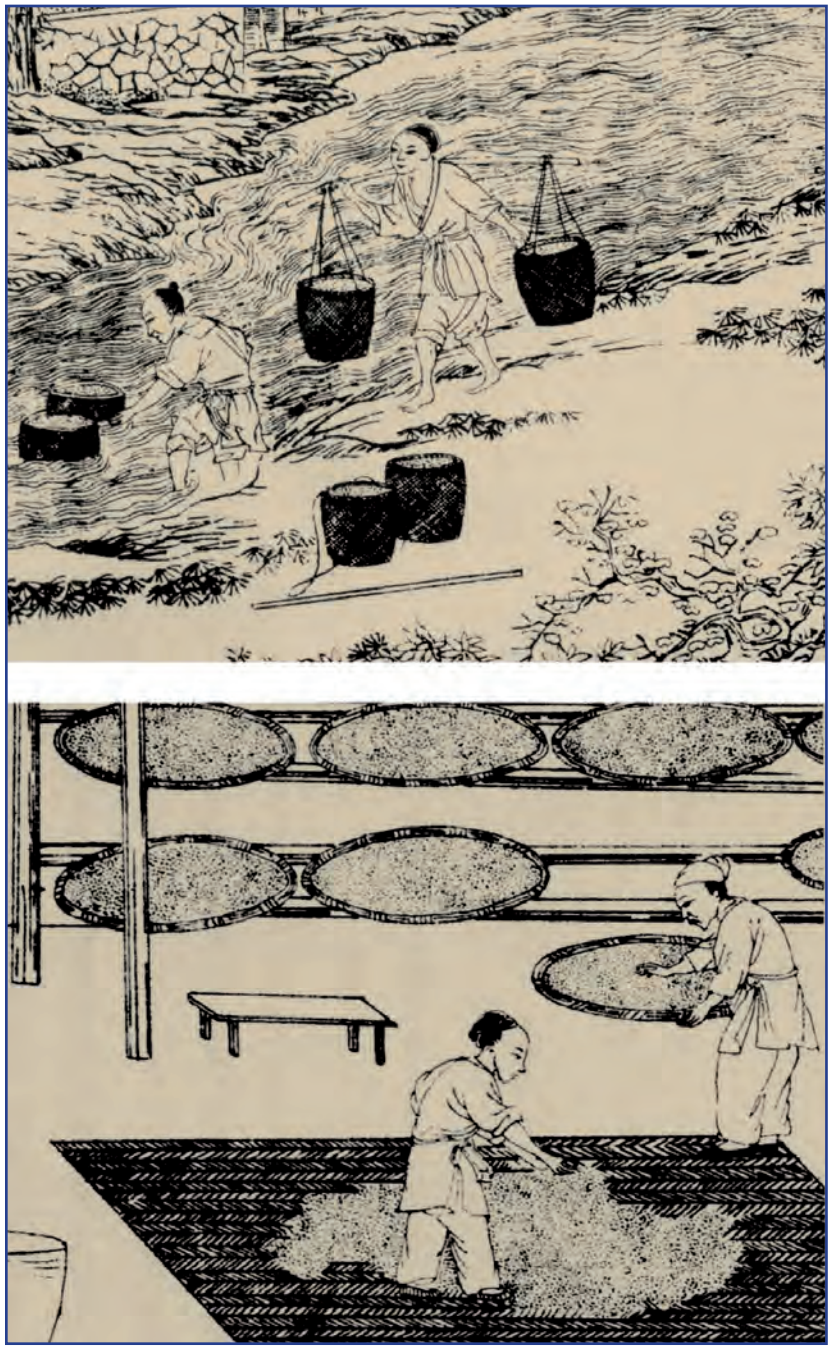
Çinli porselen ustaları, imparatorluğun zarif geleneklerini Ming ve Qing Hanedanlıkları döneminde de devam ettirdiler. Bu dönemde porselenin merkezi olan Jingdezhen, endüstriyi yeni zirvelere taşıdı. Halkın Jingdezhen'den çıkan porselenleri "kâğıt kadar ince, ayna kadar parlak, kar gibi beyaz, çan taşı gibi tınılı" sözleriyle övmesi, Ming ve Qing porselenlerinin mükemmelliğine bir işarettir.

Şarap ve Alkollü İçki Üretimi

Antik Çin uygarlığı, şarabı ilk keşfeden, şarap ve alkollü içki üretim tekniğini ilk icat eden uygarlıktır. Dünyada şarap ilk olarak tahılın, meyvenin ve hayvan sütünün belirli doğal şartlar altında mayalanmasıyla üretildi. Antik dönemde yaşayan bir yazar, dağlardaki maymunların çiçekleri ve meyveleri toplayarak kendileri için şarap yaptıklarını yazar. Şarabın varlığı antik çağda yaşayan insanlar tarafından her ne kadar şans eseri bulunmuş da olsa, şarap yapımı gerçekten önemli bir buluştur. MÖ 2. yüzyılda derlenen *Lüshi Chunqiu* (Lü'nün İlkbahar ve Sonbahar Günlükleri) adlı eserde, "Şarabı ilk üreten kişi Yi Di'dir" yazar. Han Hanedanlığı döneminde kaleme alınan bir başka kitap ise, "Yi Di şarabı ilk üreten kişidir, Shao Kang ise kaliteli şarap geliştirmiştir" der. Arkeolojik yerleşimlerden elde edilen şarap kaplarını dikkate alırsak, şarap üretiminin 4 bin ila 5 bin yıl önce Yangshao Kültürü döneminde başladığını ileri sürebiliriz. Çok büyük bir olasılıkla şarap üretim tekniği de bir



Çin kültüründe şarap ve şiir hep yan yana yer almıştır. Şarap olmasaydı, Tang Hanedanlığı döneminin ünlü şairi Li Bai gibilerinin de olmayacağı düşünülür



Eski Çin'de maya yapımı

kişi değil, bir grup tarafından geliştirilmiştir. Bununla birlikte insanlar bu tekniği, başta Du Kang olmak üzere, çeşitli ustalara atfetmektedir.

Toplumsal ve doğal şartlar nedeniyle, yabani meyvelerden büyük miktarlarda şarap elde etmek mümkün değildi. Büyük bir tahıl üreticisi olan Çin'de, ana malzeme olarak ancak tahıl kullanıldığında geniş çaplı şarap üretimi mümkün olabilirdi. Her ne kadar nişasta yüklü olsa da hububat, şarap elde etmek için doğrudan mayalanamaz. Öncelikle şekerlendirerek glikoza dönüştürülen nişastanın, bu işlemin ardından mayalanmasıyla alkol elde edilir. Nişastayı glikoza dönüştüren madde, nemli ve sıcak koşullar altındaki tahıl küfü ve filizinden elde edilen basit mayadır. Nişastanın şekere dönüşmesinden kısa bir zaman sonra tahıl hafif ve tatlı bir şaraba dönüşür. Bu ilkel mayanın ardından, şarap ve alkollü içki yapımında yararlı olan mikroorganizmaların yüksek miktarda kullanılmasıyla, içki üreticilerinin mayası geliştirildi. Yalnızca hafif alkollü şarap üretilebilen ilkel maya kullanımı daha sonraları terk edildi. En eski Çin klasik metinlerine göre, ilkel maya ve içki mayası ilk kez MÖ 6. veya 7. yüzyılda kullanıldı.

Antik Çin'in bira ve alkollü içki üreticileri, çeşitli mayalar ve maya yapım teknikleri geliştirmiştir. Kuzey Wei Hanedanlığı (386-534) döneminde yaşamış bir bilim tarihçisi olan Jia Sixie, *Qi Min Yao Shu* (Halkın Refahı İçin Önemli Beceriler) adlı eserinde, 13 farklı maya yapım yönteminden söz eder. Farklı mayalar ve tıbbi bitkiler kullanan bira ve alkollü içki üreticileri, değişik tatlarda alkollü içecekler üretmiştir.

Kuzey Song Hanedanlığı'nda, *hongqu*, yani kırmızı mayanın icadı ve kullanılmasıyla birlikte, Çin'de şarap ve alkollü içki üretiminde çok büyük bir başarıya imza atıldı. Kırmızı maya, Çin'in güneydoğu bölgesinde alkollü içki yapımının yanı sıra, sirke üretiminde ve soya peynirinin saklanmasında da kullanılmaktaydı. Kırmızı maya, gıdalar için hem doğal boya hem de kaliteli bir baharat olarak da kullanılıyordu. Bu mayanın bileşimindeki ana mikroorganizma olan *monascus*, doğal koşullar altında çok yavaş gelişiyordu. Bu nedenle Antik Çin'in bira ve alkollü içki üreticileri, mayanın gelişimini hızlandırmak için çeşitli yollar denediler. *Tiangong Kaiwu* (Doğa Eserlerinin İşletilmesi) adlı kitapta

örnek bir yol şöyle tarif ediliyor: "Kaynak olarak iyi küfleri seçin. Ekşimeyi artırmak ve gereksiz küflerin büyümesini denetlemek için şap ekleyin. En sonundaysa mayanın gelişimini desteklemek için yavaş yavaş su ekleyin."

Maya yapımı için ileri yöntemler geliştirmenin sonucu olarak şarap ve alkollü içki endüstrisi yükselişe geçmiştir. Tarihçi Jia Sixie, şarap ve



Han Xizai Ye Yan Tu (Han Xizai'ın Ziyafeti) adlı resimden bir ayrıntı. Resim, Beş Hanedanlık dönemi ressamlarından Gu Hongzhong'a aittir

alkollü içki yapımına ilişkin 40'ın üzerinde yöntem kaydetmiştir. Bira ve alkollü içki yapımının ülkesi olan Çin, günümüzde *Moutai* ve *Wuliangye* marka pirinç rakılarıyla ve *Changyu* marka şarabıyla adından söz ettirmektedir. Yukarıdaki bilgiler ışığında, bu ünlü markaların dayanak noktaları kolaylıkla anlaşılabilir.

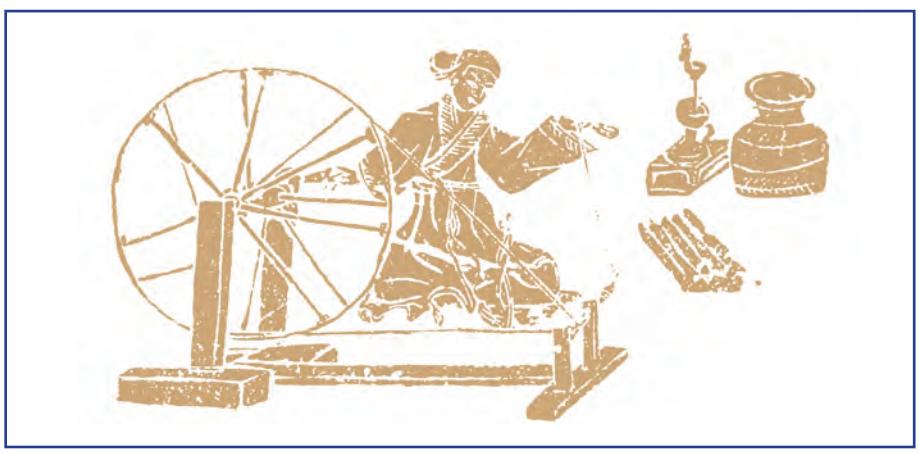
İpekböcekçiliği



İpek Kumaş Yapımı adlı bu eser, Kuzey Song Hanedanlığı dönemi ressamlarından Wang Juzheng tarafından yapılmıştır

İpek lifi, insanlığın temel ihtiyaçlarından biri olan giyinme açısından çok önemli bir malzemedir. Bu önemli malzemeyi giyim endüstrisine kazandıranlar ise eski Çinlilerdir.

İpekböcekçiliği, antik Çin'de böcek kaynaklarının insanlık lehine kullanılmasının en başarılı örneğidir. Efsaneye göre, Huangdi (Sarı İmparator)'nin karısı Leizu, dut yapraklarını koparak ipekböceklerini besleyen ilk kadındır. İnsanlar, ipekböceklerini evcilleştirmeden önce onlardan ipek lifi elde etmeyi öğrendiler. İpekböceklerinin evcil-



Tuğla üzerine yapılmış bir çıkrık



Dut yapraklarının toplanması



İpekböceği yetiştirme

Zhang Qian ve İpek Yolu

Han Hanedanlığı'ndan beri Batı Bölgesi dendiğinde, Gansu Eyaleti'ndeki Yumenguan Geçidi ve Yangguan Geçidi'nin batısında kalan bölge akla gelir. MÖ. 138 yılında, Batı Han Hanedanlığı imparatoru Wudi, Zhang Qian'ı (MÖ. 164-114) Batı Bölgesi'ndeki devletlerden biri olan Dayuezhi'ye, Xiongnular'a (Hun) karşı savaşta işbirliği teklif etmek üzere diplomatik bir görevle gönderir. Fakat Zhang yolda Xiongnular tarafından ele geçirilerek on yıl boyunca alıkonulur. Daha sonra kaçarak Dayuan (Fergana), Kangju (Kangar), Dayuezhi ve Daxia'ya (Baktria) ulaşır. Geri dönüşte Xiongnular tarafından bir yıl daha tutulur. MÖ. 126'da Xiongnu yönetimindeki iç karışıklık ortamından yararlanarak kaçan Zhang, Han Hanedanlığı'nın başkenti olan Chang'an'a gelir. MÖ. 119 yılında Zhang, Batı Han Hanedanlığı'yla Wusun gibi devletler arasında iyi ilişkiler sağlaması amacıyla tekrar Batı Bölgesi'ne yollanır. Zhang Qian batıya yaptığı bu ikinci yolculukta Orta Asya'yı keşif macerasını tamamlar ve Çin ile Batı arasında köprü görevi gören İpek Yolu'nun öncüsü olur.

leştirilmesi günümüzden 5 bin yıl önce başladı. Arkeologlar, Çin'in kuzeyindeki Shanxi Eyaleti'nde, Yeni Taş Çağı'ndan kalma bir yerleşim yerinde, 5 bin yıldan daha uzun bir süre önce kesilmiş, yarım bir ipekböceği kozası buldular. Çin'in doğusundaki Zhejiang Eyaleti'ne bağlı bir başka yerleşim yerindeyse, 4700 yıl öncesinden günümüze ulaşan ipekli kumaş, şerit ve iplik bulundu. Shang Hanedanlığı dönemine ait olan kemik ve kaplumbağa kabukları üzerindeki yazıtlarda, *can* (ipekböceği), *sang* (dut), *si* (ipek) ve *bo* (ipekli) karakterlerine rastlanmış; ayrıca dut tanrısına sunulan adakların ve ipekböceği üretimi denetimlerinin kayıtları bulunmuştur. Bu da bize ipekböcekçiliğinin gündelik yaşamın bir parçası haline gelmiş olduğunu gösteriyor. İpekböcekçiliği Kuzey Çin'de oldukça gelişmişti. *Shi Jing* (Şarkılar Kitabı) adlı yapıtta Shaanxi Eyaleti'ndeki ipekböcekçiliğiyle ilgili bir şiir de vardır:

"Güneşli bir bahar gününde, Sarıasma kuşları şarkı söylüyor. Patika yolda, Kollarına sepet takmış kadınlar, Yumuşak dut yapraklarını toplayacaklar."

Savaşan Devletler dönemine ait *Dut Yaprağı Toplarken* adlı bronz üzerine yapılmış resimde, kadınların dut yapraklarını toplayışı canlı bir biçimde gösterilir. Şarkılar Kitabı'nda yer alan bir başka şiirdeyse, "On dönümlük arazilerinde, dut yetiştiricileri tembel tembel dolaşıyorlardı" yazmaktadır.

Mencius'te ise şu satırlara yer verir: "5 *mu*'luk[1] bir alana dut ağacı diktiğinizde, 50 kişiyi giydirmeye yetecek kadar ipek elde edersiniz."

Savaşan Devletler döneminin ünlü düşünürlerinden Xun Kuang (MÖ 313-230 dolayları) İpekböceğine Övgü adlı eserinde "ipekböceği, üç kere uyuduktan sonra kozasını örer" yazmıştır. 2 bin yıl önce derlenen *Li Ji* (Töreler Kitabı) adlı eserde de, ipekböceği hastalıklarını önlemek için yöntemler anlatılmıştır: "İpekböceği yumurtaları parlak kırmızı çözeltide yıkanmalıdır. Tuzlu su veya kireçli su ipekböceği hastalıklarını önlemede etkilidir."



Renkli ipekli dokuma, krallara ve devlet yetkililerine itibar, kadınlara güzellik katmıştır.

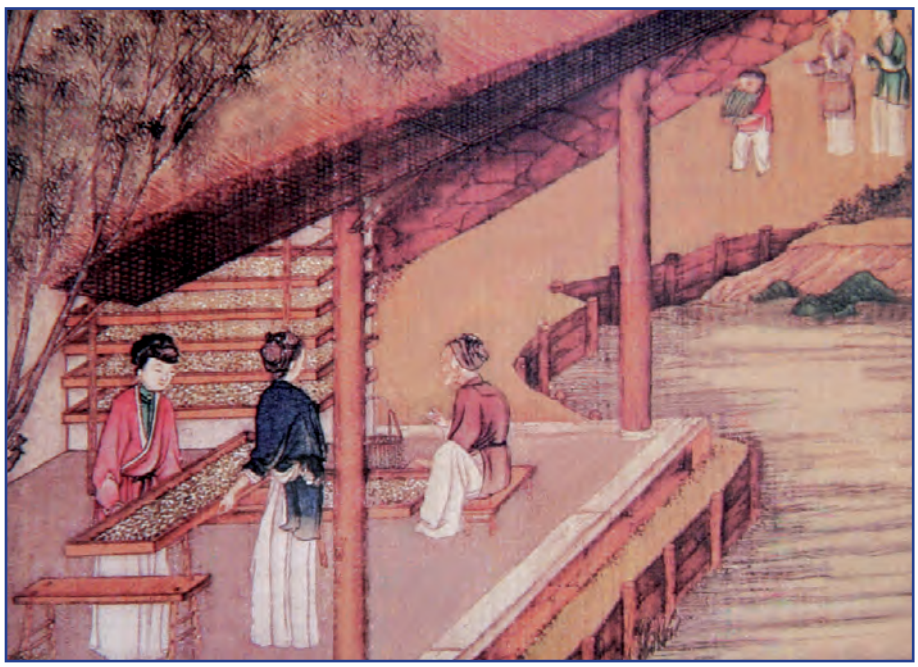
İpekböceği yetiştiriciliği, çok uzun bir süre yalnızca Çinlilerin bildiği bir teknik olan ipekli dokumanın gelişmesine doğrudan katkı sağlamıştır. Renkli ipekli dokuma, hükümdarlara ve diğer yetkililere itibar, kadınlara güzellik kattı. İpek Yolu'nun açılmasının ardından, ipekli dokuma Çin'in temel ihraç ürünü haline geldi. Binlerce kilometrelik bu yol, bin yıl boyunca bir taraftan Çin ile dünyanın geri kalanı arasındaki en büyük alışveriş kanalı, diğer taraftan da Çin'deki kültürel ve ekonomik gelişmenin itici gücü oldu. Bugün dünyada ipekböceği yetiştiriciliği yapan diğer tüm ülkeler, ipekböceği yumurtalarını ve ipekböcekçiliği yöntemlerini, doğrudan veya dolaylı olarak Çin'den temin ettiler: Kore 3 bin yıl önce, Japonya ve Vietnam 2 bin yıl önce, Orta Asya ülkeleri 1600 yıl önce, Avrupa 1400 yıl önce ve Güney Amerika 400 yıl önce.

Çay ve Çay Kültürü

Çay, kahve ve kakao dünyada en yaygın üç içecektir. Çayı ilk yetiştiren, işleyen ve içilecek kıvamda hazırlayansa eski Çinlilerdir. Bu sebeple çay, Çin'in ana ihraç mamullerinden birisi olmuştur.

1 *Mu* Çin'de "ağaçlık" anlamına gelen bir ölçü birimidir. YN





Çay tatma

Çay bitkisinin anavatanı güneybatı Çin'dir. Bir Çin klasiğinde bu konuda şunlar yazılıdır: "Çay bitkisi güneyde doğmuştur. Bazıları bir veya iki fit, bazılarıysa çok daha fazla yüksektir. Bashan Dağları ve Yangtze Vadisi'nde öyle büyük çay ağaçları vardır ki, iki kişi kollarını açsa bu ağaçların gövdesini ancak çevreler." Efsaneye göre çay ağacını keşfeden kişi, efsanevi çiftçilik tanrısı Shennong'dur. Tüm otların tadına bakan Shennong, zehirli bir bitki yer ve komaya girer. Bilinci biraz yerine geldiğinde, başka bir bitkiden birkaç yaprak koparır ve çiğner. Tamamıyla iyileşen Shennong, bu durum karşısında şaşırır ve heyecanlanır. Daha sonra kendisini hasta hisseden diğer insanlar için çay yapraklarını kopartınca, çayın kullanımı başlamış olur. Tang Hanedanlığı döneminin çay uzmanı olan Lu Yu (733-804 dolayları), Çay Klasiği adlı eserinde "Çayı içecek olarak kullanmaya başlayan kişi Shennong'dur" diye yazar.

Çay yetiştiriciliğinin başlamasıyla, çay bitkileri arasında uzun ağaç türleri azalarak, kısa çalı türleri yaygınlaştı. İlk Çince sözlük olan *Er Ya*'da "çay" kelimesi yer almakta ve acı bir tada sahip olduğu belirtilmektedir. Zhou Hanedanlığı hükümdarı Wuwang, Shang Hanedanlığı'nın son imparatorunu yenerek bugünkü Sichuan bölgesini ele geçirdiğinde, yerli halka vergi olarak reçine, bal ve çay göndermelerini emretmiştir. Qin Hanedanlığı döneminde çay ekimi Shaanxi, Gansu ve Henan'a kadar yayılmış olmakla birlikte, çay sıradan insanların erişemeyeceği değerli bir ürün olarak kalmıştır. Doğu Han Hanedanlığı döneminde Budizm'in Çin'e girmesiyle, çay tüketimi giderek artmıştır. Çay, tüm gün Budizm'in kutsal metinlerini okumak için oturan keşişlerin canlanması için çok yararlı bir içecek olmuş, dağlarda Budist tapınakların çevresi çay ekim alanlarına dönüşmüştü. Tiantai ve Emei dağlarında bulunan Budist tapınakların çevresine çay fidanları dikilmiş, rahipler için tüketim fazlası olan çay hasadı, kademe kademe sıradan halka doğru yayılmıştı.

Doğu Han Hanedanlığı ile Kuzey Han Hanedanlığı (420-589) arasındaki 500 yılda çay ekim alanları, çay üretimi için ideal bölgeler olan Huaihe Vadisi'ne, Yangtze Nehri'nin orta ve aşağı kesimi ile Guangdong ve Guangxi bölgelerine kadar uzanmıştı. Tang Hanedanlığı'yla birlikte çay tüketimi halk arasında da yaygınlaştı. İki yazar, bu durumu şöyle ifade ediyordu: "Başkentin yakınındaki şehirlerde, müşterilerin ödeme yapa-



Qing Hanedanlığı dönemi sanatçılarından Ren Xiong tarafından resmedilen Çay Hazırlığı adlı eser.

rak içecek aldığı çok sayıda çayevi vardı" ve hatta kuzeyde bile, "insanlar yemek olmaksızın günlerce yaşayabildiği halde, çay olmadan bir tek gün dahi geçiremezler." O dönem, günümüz Çin'inde orta, doğu, güney ve güneybatıda yer alan 15 eyalete denk düşen 50 bölgede çay üretimi yapılıyordu. Tang Hanedanlığı imparatorlarından Dezong döneminde, çaydan alınan vergi yıllık 400 bin *min*'e[2] ulaşmıştı. Çay üretiminin çıktı değeriyse 4 milyon *min* idi.

Eski dönemde çay yetiştiricileri, çay ekim alanlarının seçilmesi, fidanların büyütülmesi, sulama ve aşılama gibi çay üretimi konularında zengin birikime sahip oldular. Çiftçiler ayrıca, göçebe topluluklarla, hayvansal ürünler karşılığında çay alışverişine de girdiler. Bu içeceğin tadını seven edebiyatçılar da çay kültürünün geliştirilmesine katkıda bulundular. Tang Hanedanlığı'ndan Yuan ve Ming Hanedanlıklarına kadar farklı bölgelerden çiftçiler, çay filizinin ve yapraklarının işlenme-

2 Çin'de 1 *min* 1000 bakır parayla eşdeğerdir. YN

sine dair farklı yöntemler uyguladılar. Çay, üretim sürecine göre üç farklı tür altında toplandı: Fermante olmuş (siyah çay), fermante olmamış (yeşil çay) ve yarı-fermante (*oolong* ve *pouchong* çayı). Çayın yaygın olarak kullanımı, bu alandaki hizmet sektörünü de geliştirdi. Ming ve Qing Hanedanlıklarından günümüze kadar çay, Çin'in başlıca ihraç ürünlerinden biri olmuştur.



Zhejiang Eyaleti'ne bağlı Hangzhou'daki Çin Çay Müzesi'nde yer alan, çay tanrısı Lu Yu'nun ahşaptan oyulmuş heykeli

Tang Hanedanlığı'nın çay uzmanlarından Lu Yu'nun Çay Klasiği adlı eseri, çay kültürü konusunda dünyada yazılmış ilk özel çalışmadır. Eser; çayın kökeni, yetiştirilme süreci, yaprakların toplanması, işlenmesi, içecek olarak hazırlanması, kullanılan suyun ve çay takımlarının kalitesi ile çayla ilgili hikâyeler barındırır. Ansiklopedik bir çalışma olan eser o kadar etkili oldu ki, halk Lu Yu'yu "Çay Bilgesi" olarak övmeye başladı.

Diğer Asya ülkelerine 5. yüzyılda giren çayın Avrupa ve Amerika'ya ulaşması 17. yüzyılı bulacaktı. Çay zamanla dünyayı baştan sona fethetti. Çin ise, çayın kendisiyle sınırlı kalmayıp çay tohumu ve filizi de ihraç etmeye başladı. Günümüzde çay bitkisi, Japonya, Hindistan, Sri Lanka, Endonezya ve Rusya gibi pek çok ülkede yetiştirilmektedir. Hatta Japonlar, Çin çay kültürü temelinde *sado* adı verilen bir çay töreni de geliştirmiştir.



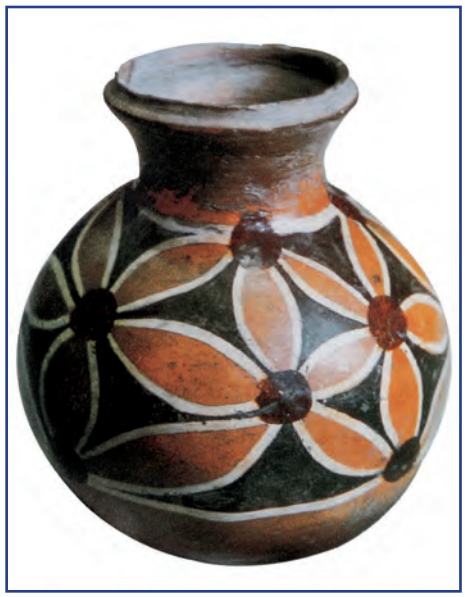
Çay keyfi, Çin kültürünün çok önemli bir parçasıdır

DİĞER BÜYÜK BULUŞLAR (II)



YILDIZ KATALOĞU VE GÖK ATLASI

Neolitik döneme ait bazı kalıntıların üzerindeki sembol ve işaretlerden anladığımız üzere, Antik Çin'de astronominin doğuşu oldukça erken bir döneme denk gelmektedir. Batı Han Hanedanlığı döneminin büyük tarihçilerinden biri olan Sima Qian (MÖ 145-135 dolayları-?) *Shi Ji* (Tarihi Kayıtlar) adlı eserinde bu konuda şunları yazmaktadır:



6 bin yıllık Dawenkou Kültürü'ne ait güneş desenli toprak vazo

"Sarı İmparator yıldızları gözlemleyerek bir takvim geliştirdi. Metal, ahşap, su, ateş ve topraktan oluşan beş elementi ve onlar arasındaki bağlantıları kavrayarak, takvimdeki artık gün ve artık ay sorunlarını çözdü. Göğün ve Tanrı'nın altında

Çin Takımyıldızları

Antik Çinliler yıldız gözlemlerini kolaylaştırmak için yıldızları çeşitli gruplara bölerek onlara yeryüzünde bulunan nesnelerin isimlerini verdiler. Bir yıldız grubuna guan yani takımyıldız deniyordu. Tang ve Song hanedanlıklarından sonra bunlara zuo da denmeye başlandı. Ancak bu, yıldızlı gökyüzü bölümünü içermediği için, bugünkü takımyıldızdan farklıdır.

bulunan, dünya üzerindeki her şeyi beş gruba ayırdı ve bunların düzenli işleyişlerini, kafa karışıklığı ve kargaşaya yol açmadan, ortaya koydu. Bu sayede halk onun koyduğu kurallara inandı, Tanrı da bilgeliğini övdü. Her ne kadar birbirlerinden oldukça farklı olsalar da, halka ve Tanrı'ya büyük saygı gösterdi. Bu davranışının sonucunda, halk göğün takdirini kazandı ve refah içinde bir yaşam sürdü."

Bu, bir taraftan "doğa ve insanın bütünleşmesi" gibi önemli bir kavramın tohumlarını atarken, diğer taraftan da astronomi çalışmalarının ideolojik temellerini şekillendirmiştir. Sarı İmparator'un hemen ardından sarayda astronomi ve takvim çalışmalarının yürütülmesi amacıyla *Huozheng* adı verilen bir birim kuruldu. Kurumun esas görevi, Mars'ın konumuna göre tarımsal faaliyetleri yönetmek için bu gezegenin hareketlerini gözlemlemekti. Astronomi işlerinden sorumlu devlet yetkililerinin görevleri arasında Güneş, Ay ve yıldızların hareketlerini gözlemlemek, Güneş ve Ay tutulmalarını öngörmek, Güneş devrelerinin



28 Ay menzili



Henan Eyaleti'ne bağlı Luoyang kentinin dışında 1974 yılında, Kuzey Wei Hanedanlığı'na ait bir mezardan çıkartılan yıldız haritası. Harita üzerinde kuzey-güney yönünde boyanan kısım, diğer yıldız atlaslarında nadiren görünen, açık mavi bir galaksidir



Ming Hanedanlığı dönemine ait bir yıldız haritası. Fujian Eyaleti'ne bağlı Putian'daki Tianhou Tapınağı'nda yer alan harita, yön bulmada yıldız haritalarının kullanılması araştırmalarına ışık tutan güvenilir bir kaynaktır

zamanlarını saptamak ve takvim geliştirmekti. Çalışkanlıkları, bilgelikleri ve azimleri sayesinde bu yetkililer, antik Çin'de gökyüzünün gözlemlenmesine ve takvimlerin açık ve kesin ifade edilmesine büyük katkılar yapmışlardır.

Qi Devleti'nden Gan De ve Wei Devleti'nden Shi Shen sarayda çalışan gökbilimcilerdi. Shi Shen sekiz ciltlik *Tianwen* (Gökbilim), Gan De ise yine sekiz ciltlik *Tianwen Xingzhan* (Yıldızların Gökbilimsel Gözlemi) adlı eserleri kaleme aldılar. Fakat her iki eser de uzun zamandır kayıptır. Daha sonraki yıllarda yaşamış yazarlar, başka kitaplarda bu iki esere atıf yapılarak yer verilen alıntıları derleyerek, *Gan Shi Xing Jing* (Gan ve Shi'nin Yıldızlar Hakkında Klasik Eseri) adıyla kitaplaştırmıştır. Bu kitapta her iki gökbilimcinin bir dizi sabit yıldızı, isimleri ve konumlarıyla (ki bazıları her iki bilimadamı tarafından gözlemlendiğinden çakışmaktadır) kayıt altına aldığı görülmektedir. Üç Krallık dönemi gökbilimcilerinden Chen Zhuo; Gan De ve Shi Shen'in yanı sıra Wu Xian isimli bir üçüncü gökbilimcinin de sabit yıldız kayıtlarını bir araya toplamış ve bu yıldızları 283 gruba ayırmıştır. 283 takımyıldız ve 1464 sabit yıldızın hepsi, bir yıldız haritasında farklı renklerle işaretlenmiştir. Chen Zhuo'dan sonra gelen gökbilimciler ise bu haritayı kullanarak bir yıldız atlası ve gök küre oluşturdular. *Gan Shi Xing Jing* adlı derleme eserde, 815 yıldızdan oluşan 120 takımyıldız Shi Shen'e ve 687 yıldızdan oluşan 146 takımyıldız da Gan De'ye atfedilmiştir.

Shi Shen'in sağladığı bilgiler içinde en değerlisi, 120 yıldız grubu içindeki 120 sabit yıldızın koordinatlarını vermesidir. Üstelik bunlara, ekvator koordinatları da dâhildir. 28 ay menzilinin koordinatları, onları temsil eden yıldızların -ki bu yıldızlar ekvator boyunca batıdan doğuya doğru dizilmiştir- yükselen farklılıkları ve sabit yıldız ile gök kutbu arasındaki açıyla ifade edilmiştir. Takımyıldızlardaki diğer sabit yıldızların koordinatlarıysa, kendileri ve temsilci yıldızları arasındaki yükselen farklılıklarına ve kendileri ile gök kutbu arasındaki açıya göre hesaplanıyordu. Bu da bize, Shi Shen'in yıldız kataloğunun ekvatoral koordinat sistemini, yani gök kubbedeki herhangi bir gökcisminin konumunu göstermek için doğru yükselen ve alçalanı benimsediğini gösterir. Shi Shen'in yıldız kataloğu tamamen sayılarla ifade edilmişti. Aynı dönemde Batılı tüm gökbilimcilerin sabit yıldızların konumunu saptamak için ekliptik koordinat sistemini kullandıklarını göz önüne aldığımızda, Antik Çin'in ekvatoral koordinat sistemini kullanması dünya gökbilim tarihine yapılmış eşsiz bir katkı olmuştur. Antik Yunan uygarlığının gökbilimcileri, Çin'in Savaşan Devletler döneminden başlayarak 16. hatta 17. yüzyıla kadar, Babil'den miras aldıkları ekliptik koordinat sistemini kullandılar. Ekvatoral koordinat sistemi ile ekliptik koordinat sisteminin birleştirilmesi, gökbilimsel gözlem ve kayıtlardaki doğruluğu ilerletmede yararlı olmuştur. Shi Shen ve Gan De'nin tüm gökbilimsel başarıları, Tang Hanedanlığı döneminde yazılan *Kaiyuan Xing Zhan* (Kaiyuan Yıldız Gözlemleri) adlı eserde kayıtlıdır. Her ne kadar Shi Shen'in Tang kayıtlarında yer alan yıldız gözlemleri, kendi döneminden sonraki yüzlerce yıl içinde geliştirilmiş olsa da, hazırladığı yıldız kataloğu dünyada bu alanda yayınlanmış ilk eserlerden birisidir ve yüksek bilimsel değere sahiptir. Yıldız kataloğundaki birçok figür Savaşan Devletler döneminde yapılan gözlemler sonucu elde edilmiştir. Bu da bize Shi Shen'in ekvatoral koordinat sisteminde gök cisimlerinin konumlarını belirlemek için açısal ölçüm cihazları kullanmış olduğunu kanıtlar. Bu kanıtlar, Çinli gökbilimcilerin Savaşan Devletler döneminde dünya gökbilimine öncülük etmelerinin yanı sıra, gökyüzü gözlemlerinde kullanılmak üzere araçlar ürettiklerini de gösteriyor. Shi Shen ve Gan De'nin imza attıkları bir diğer önemli başarıysa, gökküreyi 365,25 dereceye bölmek olmuştur. Böylece bir tropik yıl 365 gün 6 saate eşitlenir ve Güneş'in bir günlük

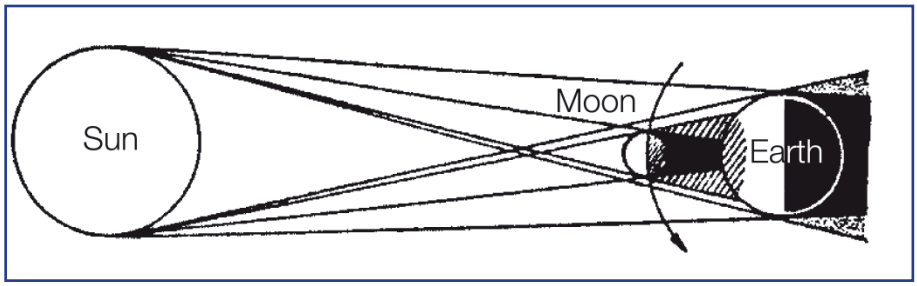
hareketi gökküre üzerinde 1 dereceye karşılık gelir. Aynı dönemde Batılı gökbilimcilerin çoğu hâlâ Babil'den kalma yöntemlere göre hareket ediyor ve gökküreyi 360 dereceye bölüyordu. Shi ve Gan, beş büyük gezegen üzerinde de oldukça doğru gözlemler yaptılar. Her iki bilimadamı da Jüpiter'in yörünge dönemini 12 yıl olarak not etmişlerdi ki, bugün bilinen gerçek değeri 11,86 yıldır. Shi Shen ayrıca, Jüpiter'in kavuşum dönemini 400 gün (gerçekte 398,9 gün), Venüs'ün kavuşum dönemini 587,25 gün (gerçekte 583,9 gün), Merkür'ün kavuşum dönemini 136 gün (gerçekte 115,9 gün) olarak saptamıştı.

Güneş ve Ay Tutulmalarının Gözlemlenmesi



Henan Eyaleti'ne bağlı Anyang'da çıkartılan, Shang Hanedanlığı dönemine ait, öküz kemiği üzerine işlenmiş bir Güneş tutulması kaydı.

Antik Çin tarihindeki tüm hanedanlıklar, gökbilim çalışmalarının ayrıntılı sonuçlarının kaydedilmesi konusunda titiz bir geleneğe sahiplerdi. Han Hanedanlığı'ndan Yuan Hanedanlığı'na kadar tam 596 adet Güneş tutulması kaydedilmiştir. Eski Çinliler, 400'ü tam tutulma (Güneş ve Ay'ın tamamen tutulması [Ç.N.]) olmak üzere toplam 2000 Ay tutulmasını kayıt altına almışlardır. Çin dışında Güneş tutulmalarının kayıtlarına ilk olarak Babil'de rastlıyoruz. Babillilere ait erken dönem altı kayıt arasından en eski olansa MÖ 911 tarihini taşır. Oysa Çin'deki Yin kalıntılarını oluşturan kaplumbağa kabukları ve kemikler üzerindeki yazıtlar bize, Çin'deki ilk Güneş tutulması kayıtlarının, Avrupa'daki ilk Güneş tutulması kayıtlarından 600 yıl, Babil'dekilerden de 300 yıl öncesine denk gelen MÖ 1200'lerde yazıldığını gösteriyor. Konfüçyüs tarafından derlenen ve İlkbahar-Sonbahar Hanedanlığı dönemine ait yıllıklarda, 244 yıl içinde 37 Güneş tutulması (bunların 32'sinin doğruluğu kanıtlanmıştır) meydana geldiği yazılıdır.



Tam ve parçalı Güneş tutulmalarının oluşumu

Antik Çinliler söz konusu tutulmaları, ilk temas, azami evre ve son teması da kapsayacak biçimde, oldukça ayrıntılı biçimde kayıt altına almıştır. Antik Çin'de yaşamış gökbilimciler, 777 kez meydana gelen Güneş tutulmasının tekrar döngüsünden Güneş ayını ve 716 kez meydana gelen Ay tutulmasının tekrar döngüsünden de kameri ayını (28 günlük ay) türetecek kadar akıllıydılar. Bu, ABD'li gökbilimci Simon Newcomb (1835-1909) tarafından hesaplanan 388,5 aylık döngünün tam iki katına denk gelmektedir. Ancak Newcomb bu hesabı bin yıldan daha uzun bir süre sonra yapmıştır. Tahminlerinin çoğunun doğru olmasının yanında Çinli gökbilimciler, halka, Güneş tutulmasının olacağı vakitte bir leğen su doldurmalarını ve olay esnasında suya yansıyan görüntü üzerinden tüm tutulma sürecini izlemelerini söylediler. Batılı bilimadamları, antik Çinlilerin kaydettikleri tutulmaları ve diğer gök olaylarını inceleyerek, gökbilim altında yeni bir dal olan tarihsel gökbilimi kurdular.

Antik Çin'de gökbilimciler aynı zamanda Ay tutulması alanında da yakın gözlemler yaparak ayrıntılı kayıtlar tuttular. Çin'deki Ay tutulmalarına ait en eski kayda, Antik Çin şiirlerinin derlendiği ilk antoloji kitabı olan Şarkılar Kitabı'nda rastlıyoruz. Kitaptaki bir dize şöyledir:

"Ay tutuldu,

Bu normal bir gök olayıdır"

Araştırmalar, söz konusu Ay tutulmasının MÖ 776 yılının Ağustos ayında meydana geldiğini söylüyor. Bu aynı zamanda Antik Mısır'da MÖ 721 yılının Şubat ayında kaydedilen Ay tutulmasından 55 yıl önce gerçekleşmiş olduğu için, yeryüzünde Ay tutulmasıyla ilgili yapılmış ilk



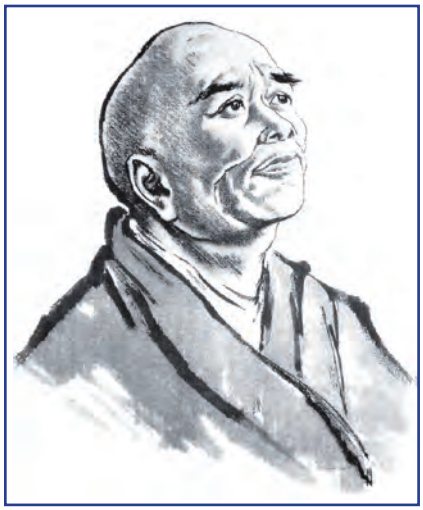
Güneş tutulması anından bir manzara

kayıttır. Çinli gökbilimciler, Ay tutulmasının sebebini de keşfetmişlerdi. *Değişimler Kitabı*, Ay tutulmasının genelde Ay'ın büyümesinden hemen sonra veya Ay takviminin 15. günü civarında meydana geldiğini yazar. Doğu Han Hanedanlığı'nın önde gelen bilimadamlarından Zhang Heng (78-139) Ay tutulmasıyla ilgili çok net açıklamalar sunmuştur. Zhang Heng, Ay tutulmasının, Ay'ın Güneş tarafından aydınlatıldığı sırada, Dünya'nın Güneş ışınlarını engellemesiyle meydana geldiğini ifade etmiştir.

Meridyenlerin İncelenmesi

Çin'de gökbilimciler, meridyen kavramını oldukça erken bir dönemde kullanmaya başladılar. Meridyenleri, Kuzey Kutbu'ndan ekvatora 90 derecelik açılarla bölerek çizdiler. Bunu yaparken elbette güneş altında gölgenin kuzeyden güneye doğru kısaldığını da biliyorlardı. Bununla birlikte, Dünya'nın küre biçiminde oluşu hakkında kesin bir fikre sahip olmamaları ve saha araştırması yapmamaları nedeniyle, gölgelerin coğrafi konumlara göre tam oranlarını bilmiyorlardı. Uzunca bir süre, kuzeyden güneye doğru 1000 *li*'lik (yaklaşık 500 km) bir mesafe gittiğinizde, gölge boyunda 1 *cun*'luk (3,33 cm) bir fark oluştuğuna inandılar. Sui Hanedanlığı'ndan İmparator Yangdi'nin hükümdarlığının ilk dönemlerinde (604-607 dolayları), gökbilimci Liu Zhuo (544-608), Sarı Nehir'in kuzey ve güneyindeki ovalarda incelemelerde bulunmak amacıyla, matematik bilgisi olan bir araştırmacının görevlendirilmesini önerdi. Bu biçimde, yüzlerce *li*'lik mesafe iplerle ölçülecek ve yönün kuzey-güney doğrultusunda olduğu kesin olarak saptanacaktı. Liu bu yöntemin, yeryüzü, gökyüzü ve yıldızların incelenmesinde uygulanabileceğini belirtmişti. 607 yılında İmparator Yangdi çeşitli bölgelerde gölgelerin ölçülmesi için emir verdiyse de, bu proje Liu Zhuo'nun ölümüyle yarım kalmıştır. Bunun üzerinden yüz yıldan fazla bir zaman geçtikten sonra, Tang Hanedanlığı dönemi gökbilimcilerinden Rahip Yixing, meridyenin yeryüzünden ölçümü gibi tarihi bir görevi yerine getirmiştir.

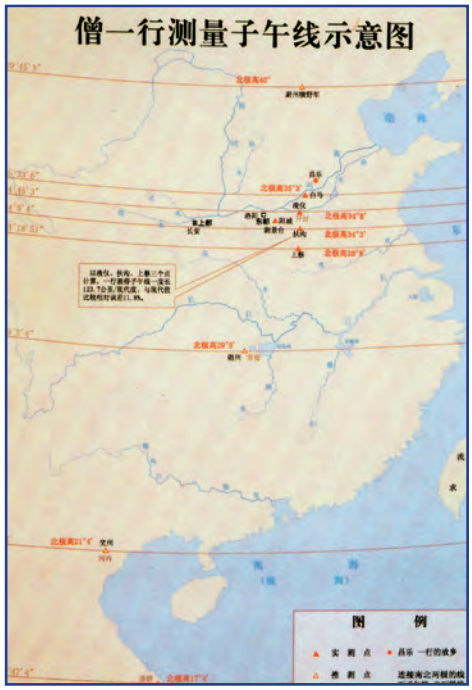
Rahip Yixing (683-727) rahip olmadan önce Zhang Sui olarak bilinmekteydi. Weizhou'ya bağlı Changle'da (günümüzde Henan Eyaleti'ne



Rahip Yixing'in bir portresi

bağlı Nanle ilçesi) doğan Zhang Sui, çocukluğundan itibaren almaya başladığı, sabır ve özen dolu eğitim sürecinin sonunda âlim olmuştu. Namuslu bir kişi olan Zhang, gücünü kullanarak zorbalıklar yapan Wu Sansi adlı yöneticiye hizmet etmeyi reddederek, Songshan Dağı'ndaki bir tapınakta inzivaya çekilir ve rahip olur. Böylece Rahip Yixing olarak anılmaya başlar. 717 yılında, Tang Hanedanlığı imparatoru Xuanzong, Yixing'i imparatorluğun başkenti olan Chang'an'a davet ederek gökbilim alanında danışmanlık yapmasını ister. Görevde bulunduğu sırada Dayan takvimini derleyen ve halk tarafından anlaşılır hale getiren Yixing, Liu Zhuo'nun Güneş'in hareket hızına ilişkin geliştirdiği formulü de bu takvime uygular. Ayrıca bir başka gökbilimci olan Liang Lingzan'la birlikte, bronz halkalı usturlap ve ekliptik halkalı usturlap gibi bir dizi gökbilim aygıtı geliştirir. Yixing yeni cihazların da yardımıyla 150'den fazla yıldızın konumunu yeniden belirlemiş ve gökkürenin Kuzey Kutbu'ndan 28 ay menzilinin derecelerini defalarca ölçmüştür. Gözlemleri, geçmişte yapılmış kayıtların ciddi bir kısmının hatalı olduğunu kanıtlamıştır. Yixing kendi gözlemlerine dayanarak, yıldızların gökküredeki konumlarını sık sık değiştirdikleri sonucuna varmıştır. Bu sebeple Yixing, İngiliz meslektaşı Edmund Halley (1656-1742)'den yaklaşık bin yıl önce, yıldızların hareketleri üzerine çalışan ilk gökbilimci olmuştur.

Daha önceki takvimlere dayanarak yürütülen güneş tutulmaları tahminlerindeki büyük yanlışlıklar sebebiyle, İmparator Xuanzong, Yixing'i bu hataları düzeltecek bir takvim geliştirmesi için görevlendirir. Yixing kendisine verilen bu görevin temelini saha araştırmasına dayandırmaya karar verir. 724 yılında, saha araştırmalarıyla meridyenlerin ölçülmesini amaçlayan büyük çaplı bir proje yürütür. Söz konusu proje



Rahip Yixing'in meridyen ölçümü üzerine bir taslak

için seçtiği bölgelerden bazıları şunlardır:

- En güneydeki nokta olarak, günümüzde Vietnam'ın orta kısmında bulunan, yaklaşık 18 derece kuzey enlemindeki Linyi,

- En kuzeydeki nokta olarak, günümüzde Moğolistan'da bulunan, yaklaşık 51 derece kuzey enlemindeki Tiele,

- Bu iki nokta arasında kalan bölgelerde ise; günümüzde Vietnam'da bulunan Annam, Çin'in Hunan Eyaleti'nde bulunan Changde (o dönem Langzhou sınırları içinde yer alan Wuling), Çin'in Hubei Eyaleti'ne bağlı Xiangfan (o dönemki Xiangzhou), Çin'in Henan Eyaleti'nde bulunan Runan (o dönem Caizhou'daki Shangcai sınırları içinde yer alan Wujinguan), Çin'in Henan Eyaleti'ne bağlı Fugou (o dönem Xuzhou sınırları içinde yer alan Fugou), Çin'in Henan Eyaleti'ne bağlı Junxian (o dönem Bianzhou'daki Junyi sınırları içinde yer alan Taiyuetai), Çin'in Henan Eyaleti'ne bağlı Huaxian (o dönem Huazhou sınırları içinde yer alan Baima), Çin'in Shanxi Eyaleti'ne bağlı Taiyuan (o dönemki Taiyuan Fu), Çin'in Hebei Eyaleti'ne bağlı Weixian (o dönem Weizhou sınırları içinde yer alan Hengyejun), Çin'in Henan Eyaleti'ne bağlı Dengfeng'de bulunan Gaocheng kasabası (o dönemki Yangcheng), Çin'in Henan Eyaleti'ne bağlı Luoyang (o dönemki Luoyang) bulunmaktadır.

Bütün sonuçlar içinde, Nangong Yue ve diğerleri tarafından Baima, Junyi, Fugou ve Wujin'den elde edilenler daha başarılıydı. Gözlemciler, kuzeyden güneye yüzlerce *li* üzerinde yer alan bu merkezlerde yaz gün-

dönümü, kış gündönümü, ilkbahar ekinoksu ve sonbahar ekinoksundaki gölge boyu farklarını kaydettiler; ölçüm yaptıkları bu dört merkezin birbirlerine uzaklığını tespit ederek bu noktalarda Kuzey Yıldızı'nın yüksekliğini (enlem derecesi) not ettiler. Ölçüm sonuçlarını değerlendirdiklerinde, Kuzey Yıldızı'nın yüksekliğindeki bir derecelik farkın (enlem), yeryüzünde 351 *li* 80 *bu* veya 129,22 km.ye denk düştüğünü buldular. Bu değer, günümüzde meridyen yayları arasındaki 1 derecelik fark olan 111,2 km.den 18.02 km daha uzundur. Rahip Yixing böylece gölge uzunluğundaki 1 *cun*'un mesafe olarak 1000 *li*'ye denk düştüğünü savunan hatalı görüşü de düzeltmiş oldu. Joseph Needham, Arap gökbilimci El Memun tarafından Fırat Vadisi'nde yapılan çalışmadan 90 yıl öncesine denk gelen bu hesapların, astronomi tarihinde öncü olduğunu savunmaktadır.

Zhang Heng ve Deprem Kayıt Cihazı (Sismograf)

Antik Çin'de gökbilimciler, gökyüzünün gözlemlenmesi için çok sayıda cihaz geliştirdiler. Bu cihazların büyük çoğunluğu gökcisimlerinin konum değişikliklerini anında ve doğru bir biçimde tespit edebiliyordu.



Zhang Heng'in bir portresi

Gök ekvatoru, yer ekvator çizgisi gibi, yerküremizi gökküreden çevreleyen büyük bir çemberdir. Ekliptik ise, Güneş'in gökkürede bir yıl boyunca aldığı yolu gösteren ve dünyadan da görülebilen çok büyük diğer çemberdir. Ekliptik düzlemi 23,26 derecelik bir sapmayla gök ekvatoruyla kesişir. Güneş, ilkbahar ve güz ekinoksları olmak üzere iki evrede gök ekvatoruyla kesişir. Antik Çinli gökbilimciler tarafından yapılan cihazlar, esas olarak ekvatoryal sistem ile ekliptik sistem arasındaki farklılıkları ve



Bir di dong yi (depremyazar) modeli

bunların değişimlerini sergilemek amacıyla kullanılmıştır. Doğu Han Hanedanlığı'nın ünlü gökbilimcisi Zhang Heng (78-139) bu cihazların yapımında uzmandı. Zhang Heng tarafından yapılan aygıtlardan biri olan *hun xiang*, bir tür gökküredir. *Hun xiang*'ın çalışma prensibi; su saatinden gelen suyun bir dizi çarkı döndürmesi sonucu, kürenin dünyanın hareketine bağlı olarak kendi ekseni etrafında dönmesine dayanır. Bu sebeple gökküredeki değişimler, anında ve kesin doğru bir biçimde sergilenir. Çinli gökbilimciler daha önceleri de bu cihazın benzerleri olan, *hun tian yi*, *jian yi*, *yang yi* ve *gui yi* adında aygıtlar tasarlamışlardı. Fakat *hun xiang* da dâhil olmak üzere tüm bu cihazlar oldukça karmaşıktı. Zhang Heng tarafından icat edilen *di dong yi* (depremyazar, sismograf) ise diğer cihazlarla karşılaştırıldığında anlaşılması daha kolay bir aygıttır.

Zhang Heng, depremlerin yol açtığı felaketler sebebiyle, hem uzak yerlerde meydana gelen depremleri haber verebilecek, hem de öncü sarsıntıları tespit ederek olası büyük depremleri tahmin edebilecek bir cihaz yaratma fikrini aklına koyar. Bir efsaneye göre, Zhang Heng bir gün arabayla giderken, arabacı acil bir durum sebebiyle atları ansızın durdurur. Bu sırada oluşan atalet kuvveti Zhang'ı arabanın dışına fırlatır. Bu deneyim ona bir ilham verir: Aniden meydana gelen bir depremde, herhangi bir nesne atalet kuvveti nedeniyle sarsılır; eğer bu kuvvet kaydedilirse olası bir depremi önceden haber vermek veya öngörmek mümkün olamaz mı?

Zhang Heng tarafından icat edilen depremyazar, çapı yaklaşık 8 fit olan irice bir bakır gövdeye sahipti. Fıçıya benzeyen cihazın üzerinde, doğu, batı, kuzey, güney, güneydoğu, güneybatı, kuzeydoğu ve kuzeybatıyı işaret eden, kafaları aşağıya doğru bakan sekiz adet ejderha figürü vardı. Her ejderhanın ağzına bir bakır top ve her ejderha kafasının altına da, ağzı açık bekleyen bir bakır kurbağa yerleştirilmişti. Fıçının içindeyse, tarihi kayıtlarda pek değinilmeyen karmaşık bir mekanizma vardı. Araştırmacılar, cihazda, ejderhaların ağızlarını kontrol eden sekiz levyeye bağlı asılı bir sarkaç olması gerektiğine inanıyorlar. Normal zamanda cihaz kararsız denge durumundaydı. Deprem anındaysa, titreşim dalgaları bu dengeyi bozacak, depremin olduğu yöndeki levye ejderhanın ağzını açmak için harekete geçecekti. Ejderhanın ağzındaki bakır top hemen altında bulunan kurbağanın ağzına düşecek, bu sayede oluşan sesi duyan gözlemciler, o yönde bir deprem meydana geldiğini anlayacaklardı. Aygıt o kadar akıllıca tasarlanmıştı ki, deprem meydana geldiğinde yalnızca bir ejderhanın ağzı açılıyor, diğer yedisininki kapalı kalıyordu.

Depremyazar, Doğu Han Hanedanlığı'nın başkenti Luoyang'da kuruldu. Cihaz pek çok depremi doğru biçimde haber verdi. Ancak İmparator Shundi'nin hükümranlığının sekizinci yılında tuhaf şeyler oldu. Örneğin yüzü Batı'ya bakan ejderha, ağzındaki bakır topu kurbağaya düşürdü; fakat başkentte kimse bir sallantı hissetmedi. Bununla birlikte birkaç gün sonra başkentin birkaç yüz kilometre batısındaki Longxi'den deprem haberi geldi. Bu olay, halkta bu büyülü cihaza karşı olan ilgiyi

pekiştirdi. Bu andan itibaren tarihçiler depremleri, sismografa göre kaydetmek üzere emir aldılar. Çin'in dışında depremyazara ilk kez, Zhang Heng'in icadından bin yıldan daha fazla bir süre sonra, 13. yüzyılda İran'da rastlıyoruz. Zhang'ın icadında yararlandığı çalışma ilkesi, günümüzde hâlâ depremyazarlarda kullanılıyor.

Di Dong Yi Antik Çin'in bilim ve teknoloji alanındaki başarılarını gösteren simgelerden birisi haline gelmiş son derece önemli ve etkileyici bir cihazdı. Mucidi olan büyük gökbilimci ve yazar Zhang Heng de bu sebeple kuşaktan kuşağa aktarılmış ve hafızalardaki canlı yerini korumuştur.

Guo Shoujing ve *Shoushi* Takvimi

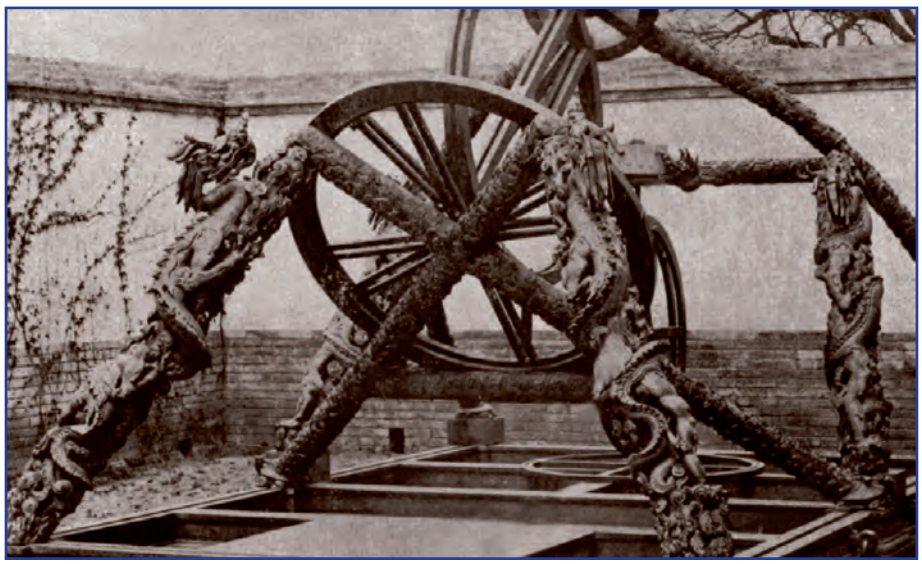
Çinliler takvim yapımı konusunda dünyaya uzun süre öncülük etmiştir. Efsaneler, eski Çin'de takvim yapımıyla uğraşan ilk hükümdarın Çin milletinin atası olarak kabul edilen Sarı İmparator olduğunu söylüyor. Konfüçyüs tarafından derlendiği düşünülen *Shang Shu* (Eski Zaman Belgeleri) adlı yapıtta, İmparator Yao zamanında bir yılın 366 güne, çeşitli aylara ve dört mevsime bölündüğü yazılıdır. İlkbahar ve Sonbahar döneminde yaşayan Çinli gökbilimciler, ay takvimiyle güneş takvimi arasındaki farklılıkları ortadan kaldırmak için, 19 yıllık zaman dilimine 7 ay ekleyerek dünyada bir ilki gerçekleştirdiler. İlkbahar ve Sonbahar Hanedanlıklarının geç dönemindeyse Çinli gökbilimciler *Sifen* Takvimi'ni geliştirdiler. Bu takvime göre, iki kış gündönümü arasındaki süre 365,25 gün olarak belirlenmiştir ki bu, tropikal yıl için en doğru gün sayısıdır. Gün sayısı Jülyen Takvimi'yle aynıdır; ancak Romalılar bu sayıya Çinlilerden 500 yıl daha geç ulaşmıştır. MÖ 104 yılında Han imparatoru Wudi, *Taichu* Takvimi'ni ilan etti. Bu



Guo Shoujing'in bir portresi

takvimde bir tropikal yıl 365 $^{385}/_{1539}$ güne (yaklaşık olarak 365 gün 6 saat [Ç.N] ve bir ay ayı (kameri ay) da 29 $^{43}/_{81}$ güne (yaklaşık olarak 29 gün 12 saat [Ç.N] denk geliyordu. Ayrıca bu takvimde diğerlerinden farklı olarak ilk kez Güneş'in 24 evresi bulunuyordu. *Taichu* Takvimi'nin üzerinden geçen bin yıldan fazla sürede eski Çin'de 70 küsur takvim daha geliştirildi. Bunların en bilinenleri Tang Hanedanlığı döneminde Li Chunfeng tarafından geliştirilen *Linde* Takvimi (655) ve Rahip Yixing'in *Dayan* Takvimi'dir. Fakat bu takvimlerin pek çoğu uzun ömürlü olamamıştır. Bunlar arasında, Yuan Hanedanlığı döneminde yaşamış olan Guo Shoujing (1231-1316) tarafından geliştirilen *Shoushi* Takvimi bir istisna oluşturmuş ve 360 yıldan uzun bir süre kullanımda kalmıştır. Bu sebeple bu takvim, eski Çin takvimlerinin temsilcisi olmuştur.

Yuan Hanedanlığı İmparatoru Kubilay Han, 1276 yılında gökbilimci Guo Shoujing'i ülkenin kuzeyinden güneyine kullanılabilecek ve geçmişteki takvimlerin hatalarından arındırılmış yeni bir takvim yapması için görevlendirir. Guo olağanüstü yetenekleri olan, özverili bir bilimadamıdır. Görevi alan Guo, "İyi bir takvim gözlemlere dayanmalıdır,



Guo Shoujing tarafından icat edilen jan yi modeli. Hun yi'nin (gökküre) basitleştirilmiş bir versiyonu olan bu alette, yalnızca iki takım halka vardır. Bu, zamanın gökbilim gözlemlerinde kullanılan en gelişkin cihazdı



Çalışan Erkek ve Kadınlar isimli blok baskı Yeni Yıl resimleri serisi. İnsanların günlük yaşamları ve üretim faaliyetleri, doğadaki mevsim değişimleriyle yakından ilgilidir. Gökbilimin gelişmesiyle, üretici güçlerin gelişiminde patlama yaşanmış, böylece hayat standartları da yükselmiştir.

gözlemlerin kalitesiyse kullanılan cihazlara bağlıdır" der ve ardından, başkent Dadu'daki (bugünkü Beijing) gözlemevinde bulunan tek cihaz olan *hun yi* (gökküre)'yi incelemeye gider. İnceleme sonucu, Kuzey Yıldızı'nın gökkürenin imal edildiği Kaifeng kentinin enlem değeri olan 35 dereceye ayarlı olduğunu tespit eder. Bu, şu anlama gelmektedir: Gökküre, Kaifeng'den Dadu'ya getirildikten sonra gerekli ayarlamalar yapılmamıştır. Savaşlarla geçen onca yılın ardından cihaz bakımsız kalmış ve belki de bir daha kullanılamayacak duruma gelmiştir. Bu sebeple Guo'nun ilk işi yeni bir cihaz tasarlamak olur. Çok yoğun geçen üç yılın ardından her biri öncekilerden çok daha sağlıklı sonuç veren ve işlevli olan 12 gökbilim cihazı geliştirir. Ayrıca Dadu dışındaki çalışmalarda da kullanılmak üzere bir dizi taşınabilir cihaz üretir.

Guo takvim projesinin bir parçası olarak, yurt çapında gökbilim çalışmalarını kapsayan gözlemlere başkanlık eder. Gözlemler için ülkenin bir ucundan diğer ucuna 27 nokta tespit eder. Söz konusu noktalar, 15° Kuzey'den 65° Kuzey enlemine ve 128° Doğu'dan 102° Doğu boylamına kadar geniş bir coğrafyayı kapsamaktadır. Gözlem nesneleri, güneş saati gölge uzunluğu, Kuzey Yıldızı'nın yer yüzeyiyle yaptığı açı ve ilkbahar ekinoksuyla güz ekinoksunda gece ve gündüzün başlama saatlerinden oluşuyordu. Kuzey Yıldızı'nın yer yüzeyiyle yaptığı açı hesaplamalarındaki ortalama sapma yalnızca yüzde 0,35 olur. Yaklaşık 900 yıllık (462'den 1278'e) gökbilim kayıtlarını inceleyen Guo, tropikal yılın süresinin hesaplanması için bu kayıtlar arasından 6 rakam seçer. Guo bu çalışmalar sonucunda bir yılı 365.2425 gün olarak hesaplar. Bugün tüm dünyada yaygın olarak kullanılan Gregoryen Takvim'e çok yakın olan bu hesap, Gregoryen Takvim'den 300 yıl önce yapılmıştır. Ünlü Fransız gökbilimci Pierre Simon de Laplace (1749-1827) Guo'nun 13. yüzyılın ortasında güneş saati gölge uzunluğu konusunda en doğru hesaplamaları yaptığını belirtmiştir.

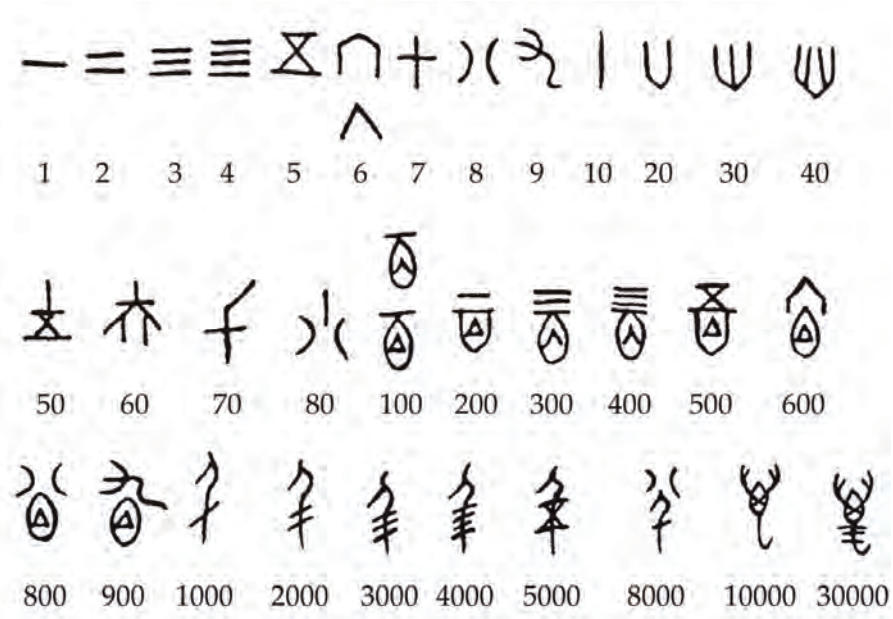
Guo Shoujing ve diğer gökbilimciler dört yılın sonunda üzerinde çalıştıkları takvimi tamamladılar. *Sagitta* (bir daire kirişinde çember üstündeki bir noktanın kirişe olan uzaklığı) yayını kullanarak iç teğet çemberi çizme yöntemini benimseyen gökbilimciler, ekliptik koordinat sistemi ve ekvatoral koordinat sistemi verilerini dönüştürerek sayısız

hesaplamanın altına imza attılar. Ayrıca, Güneş'in hareket hızındaki değişimleri çözümlemek için ara değer bulma işlemini iki kez tekrarladılar ki bu işlem takvimin doğruluğunu önemli ölçüde etkiledi. Çalışmalar sonunda, o güne dek görülmemiş doğrulukta bir takvim çıkmıştı ortaya. Referans noktası olarak 1280 yılının kış gündönümünü kabul eden takvime göre, bir tropikal yıl 365,2425 gün, bir kameri ay 29,530593 gün sürüyordu. Tropikal yıl süresi ile Dünya'nın Güneş etrafında dönme süresi arasındaki yanılma payı yalnızca 26 saniyeydi. Bu da, bu takvimin kendisinden 300 yıl sonra icat edilen Gregoryen Takvim kadar doğru olduğunu gösteriyor. Takvime, "halk için zamanı ölçmek" anlamına gelen *Shoushi* adı verilmiştir. Hızlı bir biçimde Japonya ve Kore'ye ulaşan takvim, o dönemde her iki ülkede de kabul gördü. Son yıllarda ABD, Japonya ve diğer ülkelerdeki gökbilimciler arasında bu takvime karşı yeniden bir ilgi oluştu; bu eserin çevirisi ve derinlemesine incelenmesiyle ilgili çalışmalar başlatıldı. *Shoushi* Takvimi dünya gökbilim tarihinde hak ettiği yeri almıştır. Guo'nun anısına, Ay üzerindeki bir kratere Guo Shoujing Krateri, 1964 yılında keşfedilen bir gezegenimsi oluşuma da Guo Shoujing Küçük Gezegeni adı verilmiştir.

İkili ve Onlu Sayı Sistemleri

Günümüzde onlu sayı sistemi tüm dünyada matematiksel işlemlerin, ikili sayı sistemiyse bilgisayar teknolojilerinin temelidir. Her iki sistem de eski Çinlilerin keşif ve yenilikleriyle yakından ilişkilidir.

Onlu sayı sistemi, 10'u temel alarak tekrar eden 10 farklı rakam ilkesine dayanan bir sayı sistemi olarak, her ne kadar oldukça basit ve doğal görünse de, böylesi bir sistemi geliştirmek insanlık açısından o kadar kolay olmadı. Sayı sayma eski Çin'de günümüzden 6 bin yıl öncesinde, Geç Neolitik dönemde ortaya çıkmıştır. O dönemde insanlar, halatlara düğüm atarak veya ağaca çentik kazıyarak sayı sayıyorlardı. İlk sayılara Banpo adlı yerleşim yerinde günışığına çıkartılan, günümüzden 6 bin yıl öncesine ait çömlek kalıntıları üzerinde rastlıyoruz. Shaanxi, Shandong ve Shanghai'da bulunan ve günümüzden 4 bin yıl öncesine tarihlenen bazı kalıntıların üzerinde de tek haneli sayıların yanı sıra bugün 10, 20, 30 gibi rakamlara karşılık gelen işaretlere rastlı-



Kaplumbağa kabuğu ve kemikler üzerine işlenmiş yazıtlardan sayılar

yoruz. Bu da bize o dönem Çin'de ondalık sayı sisteminin kullanıldığını gösteriyor. Yin-Shang Hanedanlığı döneminde, kaplumbağa kabukları ve kemikler üzerindeki yazıtlarda bulunan 13 karakterin sayma amaçlı olarak kullanıldığını anlıyoruz. Bunların dokuz tanesi tek haneli rakam iken geri kalan dördü, 10, 10^2, 10^3 gibi değerlere denk gelen sembollerden oluşuyordu. Yazıtlarda kullanılan sayı sistemi, 1'den 9'a kadar tek basamaklı sayılardan ve basamak değerlerini gösteren sembollerden oluşuyordu. İki gruptan işaretler bazı basamak değerlerini ifade etmek için birleştiriliyor, ardından işaret grupları sayıları ifade etmek üzere bir araya getiriliyordu. MÖ 13. yüzyıldan kalma bir yazıtta "547 gün", "beş yüz artı dört on artı yedi gün" olarak yazılmıştı. Bunun dışında *Yi Jing*'de (Değişimler Kitabı) "on bir bin beş yüz yirmi" sayısı kayıtlıdır. Kemikler veya kaplumbağa kabukları üzerindeki yazılarda kullanılan sayı sayma biçimi, modern döneme kadar sürmüştür. Çincede sıfır ile 1'den 9'a kadar olan rakamların bugünkü yazılışları, Tang Hanedanlığı öncesinde benimsenmiştir. Çin rakamlarının temel biçimleriyse ilk kez

Tang Hanedanlığı dönemindeki resmi belgelerde kullanılmıştır. Ondalık sistemin ortaya atılmasından sonra eski Çinliler sayılar üzerindeki bilgilerini iyice geliştirerek, kesirler, ondalık kesirler, negatif sayılar alanında çalışmalar yaptılar.

Onlu sayı sistemini dünyada ilk kez Çinliler kullanmıştır. Buradaki temel etken, Çin yazı dilinin, alfabe yerine tıpkı resimlere benzeyen karakterler üzerine kurulu olmasıdır. Tarihi kayıtlar bize, Babillilerin sayma işlemi için daha sonraki Roma rakamlarına benzer semboller kullandıklarını, eski Mısırlıların ve Yunanların da 20, 30, 40 gibi 10'un katları olan sayıları ifade eden özel işaretler kullandıklarını gösteriyor. Örneğin Antik Yunan toplumu, sayıları kaydetmek için 27 harf kullanmıştır. İlk dokuz harf 1'den 9'a kadar olan sayılara işaret ederken, diğer dokuzu 10'dan 90'a kadar olan ondalık sayılara, son dokuzu ise 100'den 900'e kadar olan yüzdelik sayılara karşılık geliyordu. Basamak değerlerini ifade eden bu hantal işaretler, Avrupa'da Rönesans öncesine dek kullanılmıştır. Hintliler ise, ondalık sayı sistemini kullanmaya 6. yüzyılda başladılar. Ondalık sistemin Avrupa'da kullanıldığına dair ilk kayıt, 976 yılı civarlarına ait İspanyolca bir elyazmasında yer alıyor. Ondalık sistem, insanlığa Çinlilerin yaptığı büyük ve silinemez bir katkıdır. Öyle ki bir keresinde Dr. Joseph Needham, ondalık sistem olmaksızın bugün içinde yaşamakta olduğumuz uyumlu dünyanın da neredeyse imkânsız olacağını söylemiştir.



Ming Hanedanlığı döneminde Xiao Yuncong tarafından çizilen Gökyüzünden İstemek adlı resim. Çevredeki işaretler Sekiz Trigram'dır

Bilgisayar teknolojisinin matematik temelini oluşturan ikili sayı sistemi, evrensel bir dâhi ve sağ-



Günümüzde insan yaşamının neredeyse tüm alanlarına hakim olan bilgisayarlar, ikili sayma sistemine dayanmaktadır

lam bir Çin dostu olan G. W. Leibniz'e (1646-1716) atfedilmektedir. Leibniz'in ikili aritmetik sistemi, Çin klasikleri arasında adını sıkça duyduğumuz *Değişimler Kitabı*'nda yer alan *bagua*, diğer bir deyişle sekiz temel trigramla[3] yakından ilişkilidir. Sekiz temel trigram, erken dönem efsanevi Çin hükümdarlarından Fuxi tarafından icat edilmiş, Zhou Kralı Wenwang tarafından geliştirilmiş ve Jiang Ziya (MÖ 1155 civarı-1045) tarafından da yorumlanmıştır. Bu temel trigramlar, *Yang*'ı temsil eden düz çizgiler ve *Yin*'i temsil eden kırık çizgilerden oluşmaktadır. Sekiz Trigram'ın birleşimiyle de 64 altı köşeli yıldız meydana gelmektedir. Düz çizgiyi 1 ve kırık çizgiyi 0 olarak aldığımızda, 64 altı köşeli yıldız ikili sistemde büyükten küçüğe doğru doğal sayılar haline gelir: 111111 (63), 011111 (62), 101111 (61)... 000000 (0).

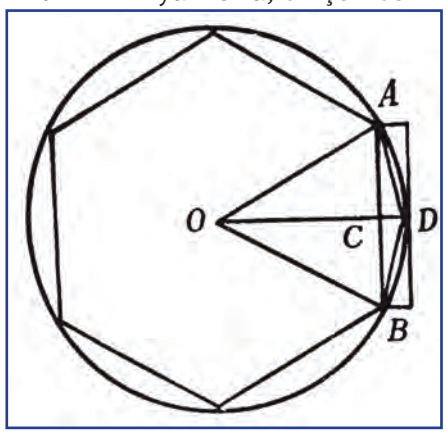
Çarpan yaratma konusunda çıkmaza giren Leibniz, arkadaşı Fransız Cizvit bilimadamı ve Çin'de bir misyoner olan Joachim Bouvet'den (1655-1730) *Ayrım Tablosu*, *Kare* ve *Dairesel Dizilim* gibi kendisine ilham verecek kaynaklar alır. Böylece ikili sistem fikri de ilk kez aklına gelir. 1703 yılında Leibniz, *Memoires de l'Academie Royale des Sciences* adlı eserde, *Explication de I'arithmetique binaire, avec des remarques sur son utilité, et sur ce qu'elle donne le sens des anciennes figures Chinoises de Fuxi*[4] (İkili Aritmetik Sistemin Açıklanması ve Eski Çinli Figürlere Kattığı Anlama İlişkin Notlar) adlı çalışmasını yayınlar. Leibniz, ikili düzen hakkında şöyle yazar: "...Aritmetikte, ... Geometride yeni buluşlara imkân veriyor, çünkü sayılar 0 ve 1 gibi en basit ilkelere indirgenirse, her yerde mükemmel bir düzen oluşur."

3 Çincede Taoculuğun önemli bir kavramıdır. Yin ile Yang'ı simgelemektedir. YN
4 Çin mitolojisine göre Fuxi insanoğlunun ilk atasıdır. YN

Kuzey Song Hanedanlığı dönemi filozoflarından Shao Yong (1011-1077), *Değişimler Kitabı*'na ilişkin denemelerinde son derece bütünlüklü bir ikili sayı düzeni ortaya koymuş olsa da, buluşu geniş kitlelere yayılamamıştır.

Zu Chongzhi ve Pi Sayısı

Bir matematik ülkesi olan Antik Çin, geleceği görme çabalarının eseri *yin yang* ve Sekiz Trigram dolayısıyla, ikili ve onlu sayı sistemlerinin ilk geliştirildiği coğrafyaydı. Bu iki buluş, tarihin ilerlemesine olduğu kadar modern yaşam üzerinde de önemli bir etkiye sahiptir. Batı Han Hanedanlığı döneminde veya daha önce yaşamış olan Zhao Shuang, *Zhou Bi Suan Jing* (Zhou Güneş Saatinin Aritmetik Klasiği) adlı kitaba ilişkin yaptığı yorumlarla, "bir dik üçgende dik kenarların karelerinin toplamı hipotenüsün karesine eşittir" teoremini, yani Pisagor tarafından ifade edilmiş olan Pisagor Teoremi'ni geliştirmiştir. Çinliler ve Yunanlılar bu buluşu, birbirlerinden bağımsız ve habersiz bir şekilde aynı dönemde geliştirmişlerdir. Üç Krallık döneminin büyük Çinli matematikçisi Liu Hui, *Matematik Sanatının Dokuz Bölümüne İlişkin Yorumlar* adlı yapıtında, çokyüzlü şekillerin hacmini hesaplama konusunda bazı ilkeler ortaya koymuştur. Liu ayrıca sonsuz kesitlere dayanarak bir çemberin alanının hesaplanması konusunda bir formül geliştirmiştir. Liu limit fikrinin yanı sıra, bir çemberin çevresinin çemberin çapına oranının yaklaşık değerinin hesaplanabilmesi için de bilimsel bir yol ortaya koymuştur. 192 yüzlü düzenli bir çokgenin alanı üzerine çalışan Liu, Pi sayısının değerini de yaklaşık olarak 3,14 veya kesirli olarak 157/50 ve 3927/1250 olarak ifade etmiştir.



Liu Hui'nin iç teğet çemberi çizme yöntemi

Liu Hui ve diğer matematikçilerin başarısının üzerine bir başka büyük Çinli matematikçi de bir

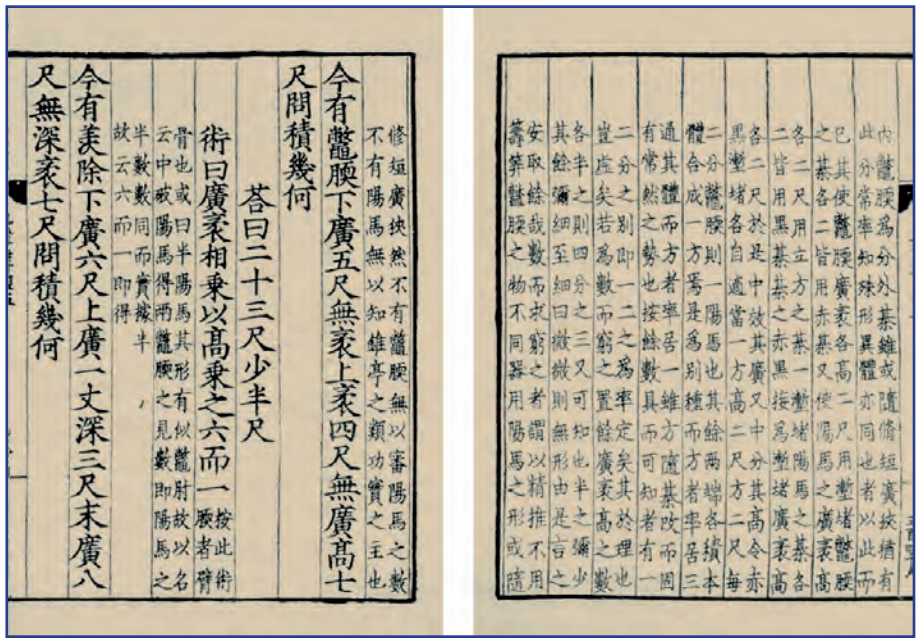


Zu Chongzhi'nin bir portresi

çemberin çevresinin, çapına oranını hesaplayarak başka bir önemli atılımın altına imzasını atmıştır.

Zu Chongzhi (429-500) Güney Hanedanlığı döneminde âlim-bürokrat bir ailenin çocuğu olarak doğdu. Çocukluğundan itibaren öğrenme konusunda istekli ve keşfetme konusunda cesurdu. 25 yaşında Hualin Akademisi'ne girdi. Daha sonra, kendisine bilimsel araştırmalarını sürdürebilmesi için ihtiyaç duyduğu zamanı sağlayacak olan yüksek rütbeli bir memurun altında çalıştı. Zu, gökbilim, takvimbilim, matematik ve mekanik alanlarında önemli başarılar elde etti. Zu Chongzhi ve oğlu Zu Geng'in başarıları, kendilerinin yazdıkları *Zhui Shu* (Aradeğer Bulma Yöntemi) adlı kitapta kayıtlıdır. On Matematik Klasiği arasında sayılan bu büyük eser, Tang Hanedanlığı döneminde Çinli öğrencilerin yanı sıra Japon ve Koreli öğrenciler tarafından da kullanılmıştır. Ne yazık ki bu eser kaybolmuş ve Zu'nun başarıları ancak parça parça diğer matematik eserlerinde yer aldığı kadarıyla günümüze gelmiştir. Bu bölümler esas olarak üç alanda toplanmaktadır: Bir çemberin çevresinin çapına oranının hesaplanması, kürelerin hacminin hesaplanması ve yüksek dereceli denklemlerin çözümü.

Çemberin çevresinin çemberin çapına oranının yaklaşık değerinin hesaplanması konusunda, eski Yunanlılar uzun süre Çinliler'in önünde gittiler. MÖ 5. yüzyılda Yunan matematikçiler oranın değerini 3,1416 olarak ortaya koydukları halde, Çinliler çevrenin çapa oranını Han Hanedanlığı'na kadar üçe bir olarak kullanmışlardır. Batı Han Hanedanlığı dönemine gelindiğinde, matematikçi Liu Xin, orana ilişkin iki



Liu Hui tarafından yazılmış Jiuzhang Suanshu Zhu (Matematik Sanatı Üzerine Dokuz Bölüm Hakkında Yorumlar) adlı kitaba ait iki sayfa

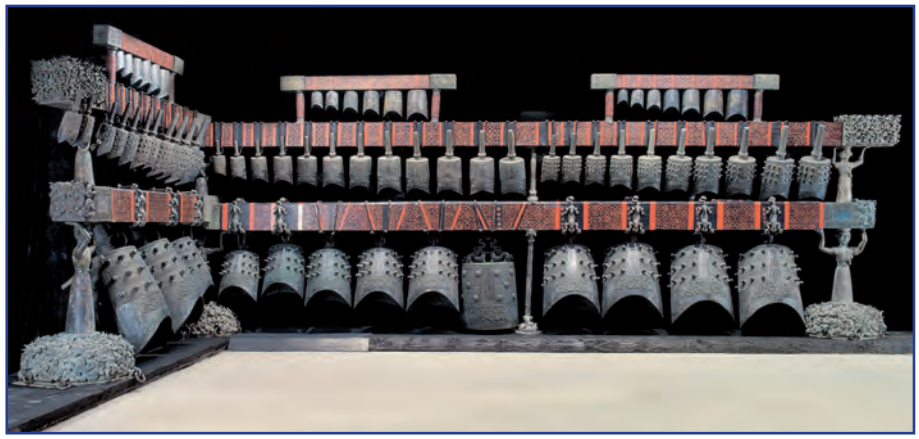
yaklaşık değer ortaya attı: 3,141547 veya 3,14166. Doğu Han Hanedanlığı dönemi bilimadamı Zhang Heng, oranın yaklaşık değerine ilişkin iki yeni ifade geliştirdi: 92/29 ve 10'un karekökü. Zu Chongzhi, Liu Hui'nin ortaya attığı 3.14 değeriyle tatmin olmadı. Zu, Liu Hui'nin iç teğet çemberi çizme yöntemini kullanarak altıgen alanlarını, $6x2^{12}$-gen olarak hesapladı ve çalışmalarını sürdürerek 3,1415926 ve 3,1415927 değerlerine ulaştı. Zu bu sonuca ulaşabilmek için, her birinde virgülden sonra 9 rakamın doğrulandığı yüzlerce karekök işlemini kapsayan çok uzun hesaplamalar yaptı. Bu büyük bir azim ve kararlılık gerektiren, yüksek enerji sarf edilen bir çalışma oldu. O döneme göre büyük bir başarı olan bu çalışma, Liu Hui'ninkinden 100 kat daha kesindi. Zu, orandaki değişimler için bir değer kümesi oluşturmaya yönelik özel bir yöntem geliştirdi ki bu, bir oransız sayının ifadesi için temel yöntemdir. Zu'dan önce bu yöntemi yalnızca Yunanlı büyük matematikçi Arşimet kullanmıştı. Zu oranın değeri konusunda birisi "yaklaşık değer" olan 22/7, diğeri de

"kesin değer" olan 355/113 olmak üzere iki değer bulmuştu. Bazı matematikçiler, kesin değerin 10 km yarıçaplı bir dairenin alanını hesaplamak için kullanıldığı takdirde çok yakın bir sonuç vereceğini, olası hatanın ise milimetre düzeyinde gerçekleşeceğini kanıtladılar. "Kesin değer" Avrupa'da ilk kez, Zu'nun kullanımının üzerinden bin yıldan fazla bir zaman geçtikten sonra, 1573 yılında Alman Valentin Otto ve Felemenk Marcus Antonius sayesinde kullanılmaya başlandı ve "Antonius Oranı" ismini aldı. Ancak 1913'ten itibaren bu değerin ismi "Zu Oranı" oldu.

Eşit Düzenli Ses Sistemi

Antik Çinliler müzik ve perde konusunda dünyaya öncülük etmişlerdi. Her iki konuyla ilgili çalışmaları içeren en erken kayıtlar, Savaşan Devletler döneminde yazıldığı bilinen *Guanzi* adlı kitapta yer alır. Yapılan çalışmalara göre, eski Çin'de kullanılan beş aralıklı gamda yer alan, *Gong*, *shang*, *jue*, *zhi* ve *yu* olarak adlandırılan beş sesten, en yüksek ve en alçak notaların ses dalga frekansları, "üçlü kesit" olarak bilinen 3:2 veya 4:3 gibi basit matematiksel oranlar oluşturmaktadır. Her gam "beşli çemberi" olarak bilinen beşli bir dizi içerir. Bu pentatonik ölçüye iki yarım ses aralığının eklenmesiyle de yedi aralıklı (heptatonik ölçü) gam elde edilir. Beşli çemberi sistemi, daha sonra Batı müzik terminolojisindeki c #c d #d e f #f g #g a #a b c1 dizisine (kromatik dizi) karşılık gelen 12 sesli sistemin gelişmesine yol açmıştır.

Beşli çemberi ilkesine göre, 11 çemberden sonra son sesin ses dalga frekansı ilkinin iki katı olmalıydı. Fakat gerçekte durum böyle değildi. O dönemde müzik ve perde üzerine çalışan âlimler açısından büyük bir bilmece oluşturan bu durum, onları daha fazla araştırmaya ve incelemeye yöneltti. Çinli araştırmacılar tüm mesailerini, 12 sesin (1 oktav içerisinde) gerçek değerleri ile en yüksek ve en alçak seslerin kesin oranlarını bulmaya adamışlardı. Yapılan kazılar sonucunda, 1957 yılında Henan Eyaleti'ne bağlı Xinyang'da ve 1978 yılında Hubei Eyaleti'ne bağlı Suixian ilçesinde ortaya çıkartılan İlkbahar ve Sonbahar Hane-



1978'de Hubei Eyaleti'ne bağlı Suixian ilçesinde, Duke Zeng'e ait mezardan çıkartılan bir takım bronz çan. Çanlar geniş bir aralıkta doğru sesler üretmektedir

danlıkları dönemine ait her bir çanın perde ve ses dalga frekansları, günümüzde kullanılan eşit düzenli ses sistemindeki değerlere yakındır. Ancak bunlar "üçlü kesit" yönteminin geliştirilmiş biçimleriydi ve tam bir kesinlik içermiyordu. Han, Wei, Jin, Sui ve Tang hanedanlıklarından Beş Hanedanlık ve Song Hanedanlığı dönemine kadar, ses dalga frekansını tam doğru olarak saptama çalışmaları devam etmiş ancak bilmece çözülememiştir. Sorun, daha sonra gelen bir deha olan Zhu Zaiyu tarafından aydınlatılmıştır.

Ünlü bir müzisyen, matematikçi ve gökbilimci olan Zhu Zaiyu (1536-1611), Ming Hanedanlığı döneminde Huaiqing Fu'ya bağlı Henei ilçesinde (Günümüzde Henan Eyaleti'ne bağlı Qinyang şehri) dünyaya geldi. Bir Zheng prensi olan Zhu, ilk Ming imparatoru Zhu Yuanzhang'ın da dokuzuncu nesil torunudur. Eziyetlere maruz kalan babasının cezaevine gönderilmesi sonucu aile yoksulluğun pençesine düşmüştür. Başından geçen tüm bu olumsuzluklara rağmen o tüm enerjisini bilime, özellikle de müzik ve perde çalışmalarına adamıştır. Her ne kadar hükümdar onu aklamak ve imparator ailesi statüsünü kendisine geri vermek istemişse de, Zhu bunu reddetmiş ve çalışmalarını sürdürmüştür. Sahip olduğu sezginin ailesinden aldığı eğitimle birleşmesi sonucu,

Zhu'nun müzik yeteneği gelişmiştir. 1560 yılında ilk çalışması olan *Se* (lavta) *için Notalar*'ı tamamlamıştır. 1584 yılındaysa, eşit düzenli ses sistemi kuramını ve hesaplama yöntemini ortaya koyduğu *Lüxue Xinshuo* (Perde Teorisine Yeni Bir Açıklama) adlı başyapıtını tamamlamıştır. Bu hem Çin ve hem de dünya müzik tarihi açısından göz kamaştırıcı bir başarıdır. Zhu bu başarıya, Batılı meslektaşlarından 100 yıldan fazla bir zaman önce ulaşmıştır.

Zhu eşit düzenli ses sistemi üzerine yalnızca kuramsal çalışmalar yapmamış; bu çalışmaların pratik bir yansıması olarak, dünyanın bu teoriye dayalı ilk telli müzik aleti olan, 12 tam doğru ses çıkartan *xian zhun*'u üretmiştir. Karekök ve küpkök almayı müzikal akort çalışmalarına uygulayan Zhu, komşu iki sesin ses dalga frekansları arasındaki farkın, 12 kere çıkartılmış 2 sayısı olduğuna, virgülden sonra 10'un üzerinde rakamla sağladığı bir kesinlikte ulaşmıştır. Eşit aralıklar, ideal müzikal modülasyonu sağlamaktadır; devrim niteliğindeki bu buluşun kesin ve bilimsel olduğu kanıtlanmıştır. Bu konuda Zhu şöyle demektedir: "Üçlü kesit"in bir kenara bırakılmasıyla benimsenen yeni yöntem sayesinde, 12 notanın düzenli bir şekilde sonsuz devri sağlanmıştır ki bu iki bin yıllık müzik tarihinde eşi görülmemiş bir başarıdır." Zhu'nun geliştirdiği yöntem, diğer ülkelerdeki müzisyenler tarafından da denenmiştir. Eşit düzenli ses sistemi teorisi, günümüzde tüm dünyada kullanılmaya devam etmektedir.

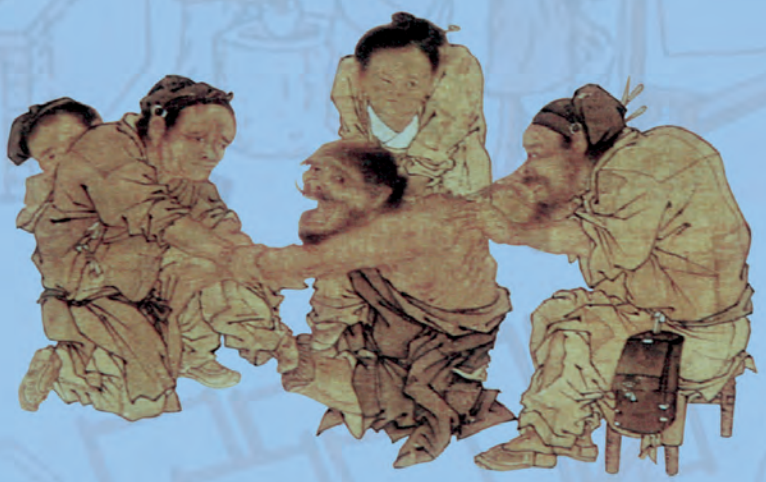


İki iyi arkadaş, Yu Boya ve Zhong Ziqi, beraber qin müziğinin keyfini çıkartıyorlar. Eser, Yuan Hanedanlığı sanatçılarından Wang Zhenpeng'e ait

Zhu Zaiyu matematik, astronomi ve müzik alanında yaptığı çalışmalarda büyük başarılar elde etmiştir. Çalışmaları, müzikal akort dışında matematik ve gökbilimini de kapsar.



DİĞER BÜYÜK BULUŞLAR (III)





Li Shizhen şifalı ot toplarken

GELENEKSEL ÇİN TIBBI

Beş Zang ve Altı Fu

Zang'ın beş organı kalp, karaciğer, dalak, akciğer ve böbrekler; fu'nun altı iç organıysa safra kesesi, mide, ince bağırsak, kalın bağırsak, üç boşluk (san jiao) ve idrar kesesidir. Üç boşluk; vücuttaki üç bölgeyi işaret eder. Bunlar, diyaframın üst tarafındaki boşluk (yukarı jiao), mide boşluğunun üst kısmı (orta jiao) ve mide boşluğunun alt kısmıdır (aşağı jiao). Zang genelde göğüs ve mide boşluğunda bulunan ve jing (öz) ve qi'yle (yaşam enerjisi) ortak işlevleri olan önemli organlara işaret eder. Fu; göğüs ve mide kısmında bulunan ve gıdayı emme, sindirme ve vücuttan atma işlevlerine sahip olan organlara ve boşluklarına işaret eder. Anatomide işaret ettikleri organların yanı sıra zang'lar ve fu'lar geleneksel Çin tıbbında insan vücudundaki fiziksel işlevleri ve patolojik değişimleri özetlemek amacıyla da kullanılmıştır. Her ne kadar Çin tıbbındaki zang ve fu organları, modern tıp biliminde kullanılan organlarla aynı isimleri taşıyorsalar da, gerek kavramsal gerekse de işlevsel olarak tamamen farklıdırlar.

Çin toprakları Batı tıbbıyla tanışmadan önce, geleneksel Çin tıbbı ülkede halkın sağlığını binlerce yıl boyunca korumuş olan, Çinlilere has bir tıp sistemiydi. Bugün bile Çinliler açısından sağlık konusunda önemli bir araç olmaya devam eden Çin tıbbı, günümüzde Batı tıbbının aciz kaldığı ender görülen bazı ciddi hastalıklara karşı çözüm sunabilmektedir. Geleneksel Çin tıbbının, modern Batı tıbbından oldukça farklı, kendine özgü kavramları, tanı ve tedavi yöntemleri ile ilaç ve reçete bileşimleri vardır. Geleneksel Çin tıbbının temel kuram ve



Şifalı otların işlenmesi sürecindeki araçlar

uygulamalarının temelleri, İlkbahar-Sonbahar ile Savaşan Devletler dönemlerinin ilk zamanlarında atılmıştır. Bu anlayışın temel felsefi ifadesi, insan ve doğanın bütünlüğü ilkesidir. Gerek insan vücuduna gerekse insan ve doğaya bir bütün olarak yaklaşan bu anlayışta, insan vücudunda meydana gelen herhangi bir sorunun, insan ve doğa veya hasta ve dış dünya arasındaki bir uyumsuzluğa işaret ettiği kabul edilir.

Geleneksel Çin tıp kuramında, insan vücudu *zang* tarafından yönetilen beş organ ile *fu* tarafından kontrol edilen altı iç organa sahiptir. Gerek *zang* gerekse *fu*, insan bedeninin normal çalışma sürecini kendi işlevleriyle bağlantılı olarak yönetirler. *Jing luo* (meridyen) sistemi, insan vücudunun çeşitli bölümlerini birbirine bağlarken, *qi* (vücuttaki yaşam enerjisi) ile kan ve diğer sıvıların vücuttaki dolaşımını da sağlar. Batı tıbbındaki sinir sisteminin aksine *jing luo* sistemi görünmezdir; ancak bu esrarengiz kanallar ve yardımcıları, yaşamsal maddelerin iletilmesinde oldukça etkili işlevlere sahiptir. Geleneksel Çin tıbbında insan bedenindeki çeşitli sistemler, bir bütün olarak işleyen kapsamlı bir yaşam sistemi içinde, birbirleriyle yakın ve karmaşık bir ilişki içindedir. Bu, geleneksel Çin tıbbındaki fizyoloji ve patolojinin temelidir.

Geleneksel Çin tıbbı tanı aşamasında dört yöntem kullanır: Dinleme ve koklama, soru sorma, gözlem, nabız hissetme. Dinleme ve koklama yönteminde, hastanın sesi, nefes alışı ve öksürüğü dinlenir, vücudu ve dışkısı koklanır. Soru sorma kısmında hasta öyküsü dinlenir. Gözlem



Efsaneye göre, feodal dönemde deneyimli bir erkek doktor, kadın hastasının nabzını bir ip yardımıyla dinleyebiliyordu



Çin'in ünlü doktorları binlerce yıl b oyunca yalnızca Çinliler için değil fakat tüm insanlığa yararlı olacak sayısız reçete biriktirdiler

yönteminde, hastanın akıl durumu, yüz ifadeleri, genel görünümü izlenir ve dilinin, parmaklarının ve tırnaklarının rengine bakılır. Nabız hissetme aşamasındaysa doktor, işaret parmağını, orta parmağını ve yüzük parmağını hastanın iç bileğine koyar. Böylece nabız atışındaki sıklığı, ritmi, doygunluğu, düzgünlüğü ve genliği ölçer. Hastalıktan hastalığa değişkenlik gösteren bu değerleri izleyerek hastalığa dair tanı koyar. Çinli doktorlar nabız dinleme yöntemi sayesinde yıllar boyunca son derece zengin bir veri birikimi sağladılar. Efsaneye göre deneyimli bir doktor, bir iple bile hastanın nabzını hissedebilir. Feodal dönemde imparator ailesine veya soylu ailelere mensup kadınlar, bırakın doktor eli değmesini, tanımadıkları erkeklerin yüzüne bile bakamazlardı. Bu nedenle, bir kadın kendini hasta hissettiğinde, bir ucu bileğine bağlanmış ipin diğer ucu perdenin arka tarafındaki doktorun eline verilirdi. Doktor bu ip sayesinde hastanın nabzını "hissederdi."

Bilgi ve yöntem açısından son derece karmaşık bir sistem olan *yin-yang* ve beş element kuramı geleneksel Çin tıbbının tanı uygulamalarına kılavuzluk etmiştir. Örneğin ateş, heyecan, nabzın hızlı atması, derinin kızarması ve susuzluk *yang'a* ait belirtilerdir. *Yin'e* ait olan belirtilerse, el ve ayakların üşümesi, derinin soluk olması, nabzın yavaş atması ve güçsüzlüktür. Karşılıklı bağımlılık içinde olan *yin* ve *yang* birbirlerine de dönüşebilirler. Hastaların durumları sekiz temel belirtiye göre incelenir ve sınıflandırılır: *Yin* ve *yang*, yetersizlik ve aşırılık, dışsal ve içsel, soğuk veya sıcak. Belirtiler ışığında, tedavinin başarılı biçimde sonuçlanabilmesi için gereken ilaçlar verilir.

Yukarıda sözünü ettiğimiz beş element, ağaç, ateş, metal, su ve topraktır. Bu elementler arasında birbirlerini destekleyen bir ilişki mevcuttur. Ağaç ateşi, ateş toprağı, toprak metali, metal suyu, su da ağacı besler. *Zang*'ın beş organı ile *fu*'nun altı iç organı da beş elemente göre sınıflandırılmış olup, her birinin bir diğerini etkilediğine inanılmaktadır.

Çin geleneksel ilaçları özelliklerine göre dört başlık altında toplanır: Soğuk, sıcak, ılık ve serin. Ayrıca ilaçlar tatlarına göre ekşi, tatlı, acı, kekremsi ve tuzlu olmak üzere beşe ayrılmakta ve buna göre farklı hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Çin ilaçları tamamen doğa kökenlidir. *Shennong Ben Cao Jing* (Shennong'un Bitki Klasiği), günümüze ulaşan en eski Çin ilaçbilimi kitabıdır. Bu kitapta 252'si bitkilerden, 67'si hayvanlardan ve 46'sı minerallerden elde edilmiş olan toplam 365 çeşit ilaç listelenmiştir. Geleneksel Çin tıbbının en zor ve etkileyici kısmı, hastalığın belirti ve işaretlerinin, nedeni, doğası ve bölgesi ile hastanın fiziksel durumunun, temel teorilere göre etraflı çözümlemesine dayanan tanı ve tedavidir. İlaç verirken, hastadan hastaya, hastalıktan has-



Bencao Gangmu (İlaçbilimi Külliyatı)

talığa ve hatta hastalığın hangi aşamasında olunduğuna göre, ilaç bileşimlerinde farklılıklar oluşmaktadır. Çin'in ünlü doktorları binlerce yıl içinde yalnızca Çin ölçeğinde değil, tüm dünya açısından çok büyük bir hazine olan sayısız reçete biriktirdiler. Reçete hazırlanırken ilaçlar, "hükümdar, bakan, yardımcı ve rehber ilaçlar" ilkesiyle birleştirilir. "Hükümdar ilaç" reçetenin ana unsurudur ve görevi, hastalığın ana neden ve belirtilerini ortadan kaldırmaktır. "Bakan ilaç", ikincil konumdadır ve görevi ana ilaca destek olmaktır. "Yardımcı ilaç", ana ve ikincil ilacın istenmeyen yan etkilerini en aza indirgemekle görevlidir. "Rehber ilaç" ise verilen ilaçları vücudun ilgili bölümlerine yönlendirerek tedaviyi güçlendirir. Verilecek ilaçlar seçilirken dikkate alınan bir diğer konu da, ilaçların birbirleriyle olan etkileşimleridir. Bu anlamda yedi tür ilaç vardır: Tek başına kullanılan, birbirini destekleyen, yardımcı olan, uyuşmazlık gösteren, yavaşlatan, zehirden arındıran ve karşıt etkileşimli olan.

Çin tarihinde tıp ve ilaçbilimi alanında birçok önemli insan yetişmiştir. Ünlü doktorlar arasında; İlkbahar-Sonbahar ve Savaşan Devletler döneminden Bian Que (MÖ 407-310), Doğu Han Hanedanlığı döneminden Hua Tuo (?-208) ve Zhang Zhongjing (150 civarları-219) ve Tang Hanedanlığı'ndan Sun Simiao'yu (581-682) sayabiliriz. Zhang Zhongjing tarafından kaleme alınmış *Shang Han Za Bing Lun* (Ateşli ve Çeşitli Diğer Hastalıklar üzerine Bilimsel İnceleme) ve Sun Simiao tarafından yazılan *Qian Jin Yao Fang* (Bin Altın Değerinde Olan Temel Reçeteler) adlı eserler, geleneksel Çin tıbbıyla ilgilenenler için olmazsa olmaz eserlerdir. Ming Hanedanlığı döneminin ünlü ilaçbilimcisi Li Shizhen'in (1518-1593) *Bencao Gangmu* (İlaçbilimi Külliyatı) adlı eseri, 1892 ilaç hammaddesi, 11 bin reçete ve 1100 çizim içermektedir. Bu yetkin eser, çeşitli dillere çevrilerek birçok ülkede yayınlanmıştır.

Akupunktur

Akupunktur, antik Çin'den kaynaklanan ve günümüzde dünyanın birçok yerinde uygulanan tıbbi bir yöntem olarak, halen gizemini korumaktadır. Akupunkturun dayanak noktası olan *jing luo* yani meridyen sistemi, ne herhangi bir anatomik madde aracılığıyla ne de bir tıbbi gö-



Yabancı doktorlar geleneksel Çin tıbbını öğreniyor

rüntüleme testiyle kanıtlanmıştır. Vücudumuzda akupunktur noktaları olarak adlandırılan yüzlerce merkez, aslında pürüzsüz tenimiz üzerindeki sanal noktalardır. Öte yandan uygulamalara baktığımızda, kalıcı, iyi sonuçlar elde edilmekte, hatta bazı vakalarda anında iyileşme sağlanmaktadır. Ancak bugün, bu mucizevi yöntemi kimin, ne zaman bulduğuna dair bir saptama yapmak olanaksızdır.

Akupunkturla ilgili en erken tarihsel kayıtlar bizi, efsanevi hükümdarlar Huangdi ve Fuxi dönemlerine götürür. Çincede akupunktur için kullanılan *zhen jiu*, akupunktur (*zhen*) ve yakı (*jiu*) sözcüklerinden oluşmaktadır. Akupunktur yakıdan çok daha etkili olduğu içindir ki günümüzde *zhen jiu* kelimesi yalnızca akupunktur için kullanılmaktadır.

Akupunktur büyük olasılıkla bir rastlantı eseri keşfedildi. Eski insanlar sivri bir taşı vücudun belirli noktalarına batırarak ağrıyı dindirebildiklerini şans eseri keşfetmiş olabilirler. Antik Çin klasiklerinden; *Shan Hai Jing* (Dağlar ve Denizler Klasiği), *Shuo Wen Jie Zi* (Çin Karakterlerinin Kökeni) ve *Zuo Zhuan* (Zuo'nun Yıllıkları) adlı eserlerde, acıyı dindirmek amacıyla vücuda sivri taşlar batırıldığına dair kayıtlar vardır.



Akupunktur tedavisinden bir manzara. Ressam Li Tang tarafından Song Hanedanlığı döneminde yapılmıştır.



Akupunktur noktaları

Daha sonra akupunktur için taş iğneler kullanılmış, ardından da kemik, bambu, ahşap, bronz, demir, gümüş ve altın gibi diğer malzemelerden iğneler geliştirilmiştir. Altın ve gümüş iğnelere en eski örnekler, Hebei Eyaleti'ndeki Mancheng kasabasında yapılan kazılarda, Batı Han Hanedanlığı dönemine ait bir mezarda bulunmuştur.

İlkbahar-Sonbahar ve Savaşan Devletler dönemlerinde akupunktur yöntemleri hızla gelişmiştir. *Huangdi Nei Jing* (Sarı İmparator'un İç Hastalıklar Kitabı) adlı eserde akupunkturla ilgili sistematik tartışmalar vardır. Han Hanedanlığı'nın iki ünlü doktoru Zhang Zhongjing ve Hua Tuo,



Bedendeki tüm akupunktur noktaları

aynı zamanda akupunktur uzmanlarıdır; tarihi eserlerde bu iki doktorun uygulamalarına dair kayıtlar bulunmaktadır. Aynı dönemde halk arasında da çok iyi akupunktur tedavisi uygulayanlar vardır. *Hou Han Shu* (Geç Han Hanedanlığı Tarihi) adlı eserde, Sichuan'daki Fujiang Nehri'nde avlanan yaşlı bir balıkçının, olağanüstü akupunktur tekniğiyle bölge halkını gönüllü olarak nasıl tedavi ettiği anlatılır. Bu örnek bize o dönem halk arasında akupunktur tedavisinin oldukça yaygın olduğunu kanıtlar.

Akupunkturun kuram ve uygulamalarını anlayabilmek için, *jing luo* hakkında bilinmesi gereken şeyler vardır. *Jing* (kanallar), *luo* (tali dolaşım) ve diğer alt sistemleri kapsayan *jing luo* (meridyen) sistemi, *zang*'ın beş organı ve *fu*'nun altı iç organıyla yakından ilişkilidir. Kanallar, çi'nin ve kanın taşındığı ana hatlardır. Kolateraller ise, kanalları ve vücudun tüm bölümlerini birbirlerine bağlayan yüzeysel bir ağ oluşturmaktadır. Kanallar ve kolateraller üzerinde sayısız akupunktur noktası var-



Jin Hanedanlığı döneminin ünlü doktorlarından Huangpu Mi tarafından yazılan Akupunktur ve Yakı Kitabı Çin akupunkturu üzerine elimizdeki en eski yapıttır

dır. Noktalara iğne veya yakılmış *moxa*[5] uygulanması sonucu oluşan özel duyumların kanallar ve kolateraller boyunca taşınması yoluyla, söz konusu kanallar ve kolaterallerdeki hastalık ve rahatsızlıklar tedavi edilir. Her ne kadar bu uyarılmış duyumlar gerçek olsa da, modern anatomi bu kanalların, kolaterallerin ve akupunktur noktalarının varlığına dair bir iz bulabilmiş değildir.

Jin Hanedanlığı döneminde yaşamış ünlü hekim Huangfu Mi'nin (215-282) akupunkturun gelişimine büyük katkıları olmuştur. Bir keresinde ölümsüzlük hapı yapmaya çalışırken çok ciddi bir rahatsızlık geçiren Huangfu Mi, iyileşmesinin ardından tüm enerjisini tıbba ve özellikle de akupunktur çalışmalarına vermiştir. 32 ciltten ve 128 bölümden oluşan *Zhen Jiu Jia Yi Jing* (Akupunktur ve Moksibüsyon Klasiği) adlı eseri, akupunktur üzerine çalışanların temel başvuru kaynağı haline gelmiştir. Eser, insan bedeninin fizyolojisi, kanallar ve kolateraller, akupunktur noktaları ve işlevleri, iğne uygulama yöntemleri ile insan vücudunun patolojisi konularını ele alıyordu. Çeşitli hastalıkların tedavi yöntemlerini ayrıntılı biçimde tartışan kitapta, kanallar, kolateraller ve noktalar hakkında tanımlar yer almakta ve akupunkturda yapılması ve yapılmaması gerekenler açıklanmaktadır. Bu eser diğer ülkelere de oldukça erken bir dönemde ulaşmıştır. Japonlar bu eseri 8. yüzyılda tıp ders kitabı olarak okutmaya başladılar. Günümüzde İngilizce baskısı da bulunan kitabın Fransızca baskısı için hazırlıklar sürmektedir.

Kuzey Song Hanedanlığı'nın erken dönemlerinde yaşamış olan akupunktur ustası Wang Weiyi (987-1067), *Tong Ren Shu Xue Zhen Jiu Tu Jing* (Bronz Figürün Akupunktur Noktalarının Resimli Kılavuzu) adında

5 Moxa Çin'de bazı hastalıkların tedavisi için cildin üstüne konarak yakılan pamuğa benzer bitkisel bir maddedir. YN

3 ciltlik bir eser derlemiş ve iki adet de bronz figür yapmıştır. Gerçek insan boyutunda olan iki erkek figür, organlar ve iç organları gösterebilmek amacıyla parçalara ayrılabilmenin yanı sıra vücutları üzerinde 14 kanal ve kolateral ile 657 akupunktur noktası işaretlenmişti. Efsaneye göre söz konusu bronz heykeller, akupunktur öğrencileri tarafından kuramsal ve uygulamalı eğitim amacıyla kullanılıyordu. Heykel, üzerinde çalışma yapılacağı zaman civayla dolduruluyor, akupunktur noktaları da balmumuyla kaplanıyordu. Eğitim esnasında eğer iğneyle delme işlemi doğru yerden yapılırsa, cıva akupunktur noktasından dışarı doğru akıyordu. Daha sonra üretimine devam edilen bronz heykellerin bir kısmı ülke dışına da gönderildi. Bu bronz figürlerden biri bugün Rusya'da St. Petersburg'da bir müzede, diğeriyse Japon İmparatorluk Sarayı'nda bulunuyor.



Ming Hanedanlığı döneminde yapılmış, 2.13 metre yüksekliğindeki bu bronz heykel üzerinde 666 tane akupunktur noktası bulunmaktadır.

Uyuşturucu İlaç

Uyuşturucu ilaçlar (anestetik ilaçlar) cerrahi operasyonlar için gereklidir; anestezi olmadan ameliyat yapılması neredeyse imkânsızdır. 19. yüzyılın başlarında Avrupa, güvenilir uyuşturucu ilaçlardan yoksundu. Öyle ki Napolyon'un cerrahı, yaralı askerlerin acılarını azaltmanın yolunun süratli davranmak olduğunu söylemişti. Kendisinin bir gecede 100'ün üzerinde yaralı askerin zarar gören organını kesip aldığı anlatılır.

Çin'de Savaşan Devletler dönemi kadar erken bir zamanda, ünlü hekim ve cerrah Bian Que tarafından ameliyatlarda kullanılmak üzere uyuşturucu "zehirli içki" hazırlandığı biliniyor. 3. yüzyılda Hua Tuo (?-208), midesinden ameliyat olacak bir hastaya genel anestezi uygulamak amacıyla bir uyuşturucu ilaç geliştirmiştir. Doğu Han Hanedanlığı

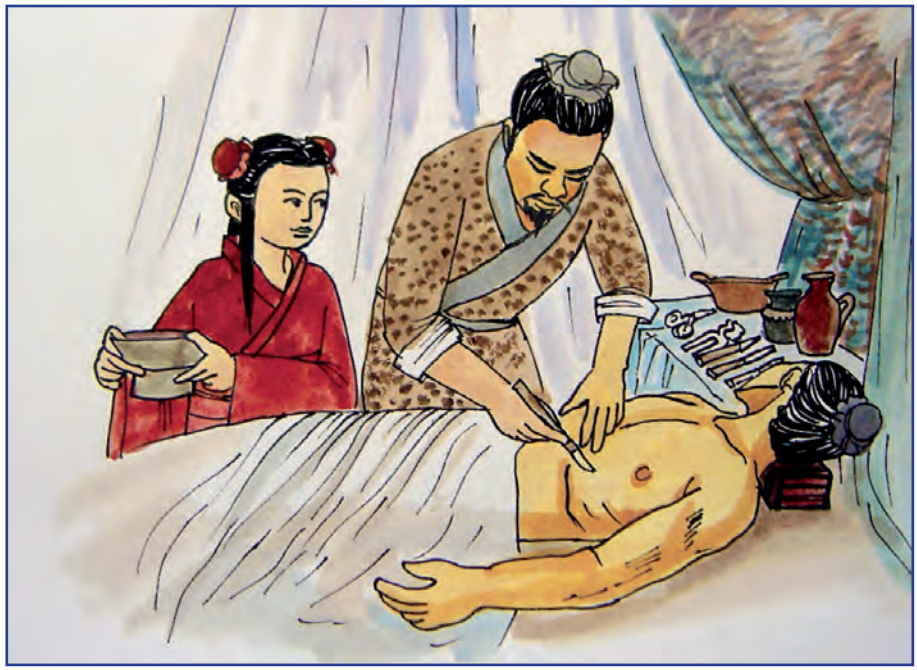


Hua Tuo'nun bir portresi

döneminin ünlü hekim ve cerrahı Hua Tuo'nun Anhui, Jiangsu, Shandong ve Henan eyaletlerinde hekimlik yaptığı biliniyor. Hasta üzerinde kullanılan ilaçların ve akupunktur tedavisinin iç organlarda sonuç vermediği durumlarda, sıra Huo'nun cerrahi operasyonuna geliyordu. Huo operasyon öncesi hastasından uyuşturucu ilacı içkiyle beraber yutmasını isterdi. Hasta bilincini kaybettikten sonra, Huo hastanın göğüs veya karın altı bölgesini açarak, ilgili organa sihirli bir merhem uygular, ardından hasta dört veya beş gün içinde sağlığına kavuşurdu.

Efsaneye göre, Hua Tuo uyuşturucu ilacı geliştirmeden önce, Shu devletinin kahraman generali Guan Yu'yu (?-220) geleneksel olmayan bir yöntemle ameliyat eder. Bir savaş sırasında General Guan kolundan zehirli okla yaralanır. Zehir hızla kemiğe yayılır ve General Guan, askerleri tarafından acil olarak Hua Tuo'ya getirilir. Yarayı inceleyen Hua, General Guan'a, ilaç ve akupunktur tedavisi için geç kalındığını, tek kurtuluş yolunun yaranın kesilip açılarak zehrin kemikten çıkarılması olduğunu söyler. Kolunu tereddütsüz olarak Hua'ya uzatan General Guan, ameliyat sırasında bir başka kişiyle de satranç oynamaya devam eder. Hua'nın yarayı keserek kemiği zehirden arındırdığı sırada, Guan son derece rahat bir biçimde konuşmakta ve gülmektedir. Normal bir insanın bu kadar acıya dayanamayacağını bilen Hua, buluşu üzerinde daha yoğun çalışır ve sonunda başarıya ulaşır.

O dönemde Çin'in kuzeyine hükmeden büyük stratejist Cao Cao (155-220) şiddetli başağrısı şikâyetiyle Hua Tuo'ya başvurur. Cao'yu muayene eden ünlü cerrah, ona öncelikle uyuşturucu ilaç vereceğini, ardından da başındaki ağrıya neden olan kitleyi çıkaracağını söyler. Aşırı şüpheci olan Cao, Hua'nın kendisini uyuşturucu ilaçla öldürme niyetinde olduğunu düşünerek, ünlü hekimi soğuk kanda boğdurarak öldürür. Böyle-



Hua Tuo bir cerrahi operasyon sırasında

ce Hua'nın geliştirdiği uyuşturucu ilacın formülü de kendisiyle beraber yok olur.

Geç Han Hanedanlığı Tarihi adlı esere göre Hua anestetik ilacını, bağırsağın bir bölümünün alınması, sezaryen doğum ve tümörlerin çıkartılması ameliyatlarında kullanmıştır. Bu operasyonlar günümüzde bile son derece önemli kabul edilmektedir. Hua'nın anestezi yöntemi, kendisinden sonra gelen hekimleri de etkilemiştir. Song, Yuan, Ming ve Qing hanedanlıkları döneminde Çinli doktorlar lokal anestezi için çeşitli maddeler geliştirirler; ancak Hua'nın formülünü bulmakta başarısız olurlar. Bu konuda bilinen tek madde, his kaybına sebep olan tatuladır.

Yüzyıldan fazla bir süre önce, Japon bir hekim Hua'nın tatula, *chuanxiong* (Sichuan yaban kerevizi) köksapı, itboğan otu ve kobra zambağı kökü içeren formülünü bulduğunu iddia etti. Ancak formülü deneyen iki kişiden biri hayatını kaybetti, diğeriyse kör oldu. Görünen o ki Hua'nın formülü sonsuza kadar gizemini koruyacak.



Boruçiçeği eski Çinliler tarafından uyuşturucu ilaç olarak kullanılmıştır

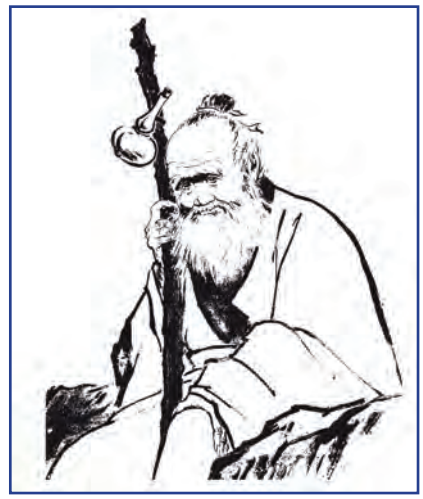
Batı'da "güldüren gaz"ı (azot oksidi) anestetik olarak kullanan ilk kişi, 1844 yılında Amerikalı diş hekimi Horace Wells olmuştur; ancak sonuç pek tatmin edici değildir. 1848 yılında yine Amerikalı bir başka diş hekimi olan William Morton, "etil eter"in genel anestezi amacıyla ameliyatlarda kullanılabileceğini kamuoyu önünde göstermiştir.

Çiçek Aşısı

Akut ve son derece bulaşıcı bir hastalık olan çiçek, insanlığı büyük zarara uğratmıştır. İnsanlığın bu salgın virüse karşı mücadelesinde, çiçek aşısı büyük bir atılım olmuştur. Bağışıklıkbilim (immünoloji) alanındaki bu büyük başarı tarihe, 16. yüzyılın sonu gelmeden Çinliler tarafından kaydedilmiştir. Çiçek aşısı ve aşılama, Jenner'in 1796 yılında gerçekleştireceği buluşun önünü açmış ve Dünya Sağlık Örgütü'nün 1979 yılında yaptığı açıklamayla da bu ölümcül hastalığın kökünün kazındığı ilan edilmiştir.

Çiçek aşısı, Çin'in hastalık önleme geleneği sayesinde ortaya çıkmıştır. *Değişimler Kitabı*, *Sarı İmparator'un İç Hastalıklar Kitabı* ve diğer klasik eserlerde hastalıkların önlenmesiyle ilgili oldukça fazla fikir mevcuttur: "Her bilge, hastalıkların önlenmesi konusuna gerekli özeni göstermelidir", "Üstün doktor, genellikle insanlar hasta olmadan önce onları tedavi edebilen kişidir", "Hastalık ortaya çıktıktan sonra ilaç vermek, geç kaldığınızı göstermez mi?", "İyi bir doktor, hassas değişimleri saptayarak hastalığı bir an önce tedavi eder, hastayı olabildiğince erken iyileştirir".

Çinli doktorlar ayrıca "zehre karşı zehirle mücadele" kavramını da geliştirmişlerdir. 3. yüzyılın tanınmış doktorlarından Ge Hong (281 civarı-341), kuduz bir köpek tarafından ısırılmış bir kişiyi kuduz hastalığına karşı korumak amacıyla, öldürülmüş olan bu köpeğin beyninden aldığı bir parçayı yaranın üzerine sarmıştır. 7. yüzyılda yaşamış ünlü tıp bilimadamı Sun Simiao (581- 682) ise, ülserli hastalardan aldığı bir miktar kan ve irini, sağlıklı insanların deri altlarına, onları bu hastalıktan korumak amacıyla zerk etmiştir. Bu saydıklarımız, eski Çin'de yapılmış bağışıklıkbilim çalışmalarından yalnızca birkaçıdır.



Sun Simao'nun bir portresi



Çiçek hastalığına yakalanmış bir kız

Çiçek hastalığının Çin'e, 2. yüzyılda güneyden başlayarak yayıldığı sanılıyor. Çinli doktorlar bu ölümcül hastalığı önlemede ve mücadelede büyük çabalar sarf ettiler. Çinliler çiçek aşısını ne zaman icat ettiler? Bu soruya şimdiye değin üç farklı yanıt verildi:

1. Tang Hanedanlığı döneminde Zhao soyadlı bir kişi tarafından 8. yüzyılda bulundu.

2. Song Hanedanlığı döneminde Sichuan bölgesindeki Emei Dağı'nda yaşayan doktorlar tarafından 11. yüzyılda icat edildi.

3. Ming Hanedanlığı döneminde Anhui Eyaleti'nde bulunan Anguo halkı tarafından 16. yüzyılda uygulanıyordu.

Üç olasılığın ortak noktasıysa, "zehre karşı zehirle mücadele" ilkesinin kullanılıyor olmasıydı. Doktorlar, bu ölümcül hastalığa karşı insanların bağışıklığını güçlendirmek için, hastalığa yakalanan kişilerden aldıkları mikroplu kabartıları sağlıklı insanlara aktarmışlardı. Bilim insanları her ne kadar üçüncü olasılık üzerinde fikir birliğine varıyor olsalar da, ilk iki seçeneğin de temelsiz olmadığı görüşündeler.

Qing Hanedanı İmparator Kangxi'nin çiçek aşısının halk arasında yaygınlaşmasında büyük katkıları olmuştur. İmparator Kangxi 1681 yılında, güneydeki Jiangxi Eyaleti'ne yolladığı doktorlar aracılığıyla çiçek aşısı uygulamaları gerçekleştirmiştir.

Zhu Chungu, ülkenin kuzeydoğusunda ve Kalka'da yaşayan Mançu ve Moğol memurların çocuklarının aşılanması için imparator tarafından bölgeye gönderilen ilk doktordur. Çabaları büyük bir başarıyla sonuçlanmıştır. İmparator Kangxi bu durum karşısında duyduğu sevinci şu cümlelerle dile getirmiştir: "Hükümranlığımızın başında halk, çiçek hastalığından dolayı büyük bir korku içindeydi. Çiçek aşısı yöntemine sahip olmamla birlikte çocuklarınız bu hastalığa karşı korunur hale geldi. Kuzeydoğuda 49 sancakta ve Kalka'daki tüm yerleşim birimlerinde bu yöntemin uygulanması için emir verdim. Bu sayede aşılanan tüm halk hastalığa karşı iyi bir biçimde korunmaktadır. İlk aşılamanın yapılmasının ardından yaşlıların nasıl hayret içinde kaldıklarını hâlâ

hatırlarım. Bense aşılama konusunda ısrar ederek on binlerce insanın hayatını kurtarmış oldum."

Zhu Chungu'nun çağdaşı olan Zhang Yan 9 binden fazla insanı Çiçek aşısı yöntemiyle aşıladığını ve içlerinden sadece 20-30 kişide başarısızlık yaşadığını kaydetmiştir. Bu da bize başarı oranının yüzde 97-98'lere ulaştığını göstermektedir.

İmparator Kangxi'nin bu kararı sayesinde Çin'de çiçek hastalığının yayılması engellenebilmiştir. Çin'deki bu başarının dış dünyaya da ulaşmasıyla birlikte Rusya, 1688'de Çin'e bu yöntem konusunda eğitim görmeleri için doktor göndermiştir. Söz konusu yöntem, 1721-1722 yıllarında Leydi Mary Wortley Montagu öncülüğünde İngiltere'de de başarı kazanmış, kraliçenin de desteğini almıştır. Çiçek aşısı yöntemi, Çin'in sınırları dışında yayılmaya devam ederek 17. yüzyılda Amerika'ya ve 18. yüzyılın başlarında da Japonya ve Kore'ye ulaşmıştır. 1796 yılında İngiliz tıp doktoru Edward Jenner (1749-1823) aşılamayı icat etmiş ve hastalığa karşı korumak için yapılan aşılamada, insanlardaki çiçek virüsüyle akraba olan sığır çiçek virüsünü kullanmıştır. Aşılama Çin'e 1805 yılında gelmiştir. Hem aşılama hem de Çiçek aşısı yöntemleri, çiçek hastalığının yeryüzünden silinmesi konusunda önemli başarılar kazanmıştır.

Çin Seddi

Çin'in sembolü olan Çin Seddi, ülkenin uzun tarihine tanıklık etmenin yanı sıra eski Çinlilerin erdem, güç ve iradesinin billurlaşmış halidir. Çin Seddi 1987 yılında, Birleşmiş Milletler Eğitim Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) tarafından Dünya Mirasları Listesi'ne alınmıştır.

Savaşan Devletler döneminde pek çok devlet kendini istilacılara karşı korumak amacıyla Sarı Nehir ve Yangtze Nehri'nin vadilerinde duvarlar inşa ettiler. Qin Hanedanı imparatoru Shihuang Çin'i birleştirdikten sonra duvarların çoğunu yıktı ve savunma gücünü Hunlar'a karşı kuzeye kaydırdı. General Meng Tian'ı (?-MÖ210) ülkenin kuzeyine sefere yollayan imparator, Çin Seddi'nin inşasına başladı. Coğrafi koşulları değerlendirerek Sarı Nehir ve Yinshan Dağları boyunca gözetleme kuleleri ve surlar inşa eden general, kuzeyde ve doğuda Yan ve Zhao dev-



Çin Seddi'nin Dunhuang yakınlarında, Han Hanedanlığı döneminde yapılmış bölümünün kalıntıları. (Gansu Eyaleti, Kuzeybatı Çin)

letlerinden kalma duvarlar ile batıda Qin Hanedanlığı döneminde Kral Zhaowang tarafından inşa edilen duvarları birleştirdi. Tamamlanmasının ardından Çin Seddi, doğuda Liaodong Yarımadası'na, batıdaysa Gansu Eyaleti'ne bağlı Lintao'ya kadar ulaşmış, uzunluğu 10 bin *li*'nin üzerine çıkmıştır.

Han Hanedanlığı döneminde İmparator Wudi (MÖ 133–87), generalleri Wei Qing ve Huo Qubing'e, Hunlar'a saldırı emri verir. İmparator diğer taraftan ise yalnızca Çin Seddi'ni onarmakla kalmamış, yeni bölümler de eklemiştir. Böylece Çin Seddi, Gansu Eyaleti'ne bağlı Jiuquan ve Dunhuang'a kadar, batıya doğru 2000 *li*'nin üzerinde uzamıştır.

Ming hükümdarları da, ülkeyi kuzeyden gelen Tatarlardan korumak için Çin Seddi'ni büyütmeye devam ettiler. Ming İmparatorluğu, hanedanlığın kurulmasından başlayarak 200 yıldan fazla bir süre içinde, Çin Seddi'ni 18 büyük çaplı inşaat projesiyle desteklemiştir. Bu dönemde 6700 km uzunluğa erişen Çin Seddi'nin doğu ayağı Jieshi'ye, batı ayağıysa Jiayu Geçidi'ne ulaşmıştır.



Çin Seddi tüm dünyada Çin'in sembolü olarak kabul edilir

Geçitleri, duvarları ve gözetleme ve işaret kuleleriyle Çin Seddi, son derece kapsamlı bir savunma sistemidir. Genellikle dağlar boyunca inşa edilmiş olan duvarlar, Çin Seddi'nin temel bölümünü oluşturmaktadır. Seddin batı bölümü genel olarak sıkıştırılmış topraktan kurulmuşken, Beijing tarafındakiler kaya ve tuğlalardan oluşmaktadır. Seddin kuzeydeki Juyong Geçidi'ni oluşturan bölümü Badaling, deniz seviyesinden 1000 metre yukarıda olup kaya bloklarından ve büyük tuğlalardan yapılmıştır. Ortalama 7, 8 metre yüksekliğe sahip duvarların genişliği zeminde 6,5 metre, yukarıda ise 5,8 civarındadır. Bu duvarların üzerinde 5 at veya 10 insan yan yana rahatça yürüyebilir. Duvarların üst kısmı, siperler, payandalar ve izleme veya ateş etme amacıyla hazırlanmış delikler içermektedir. Çin Seddi birkaç yüz metre aralıklarla tasarlanmış gözetleme ve işaret kulelerine de sahiptir.



Çin Seddi'nin Beijing'deki Badaling adlı bölümünden bir manzara. Sağlam duvarlar, kaya blokları ve büyük tuğlalar kullanılarak inşa edilmiştir

Bir gözetleme kulesinde düzinelerce asker barınabiliyor, işaret kulesinde de haberleşme için ateş yakılıyordu. Çin Seddi boyunca, doğu uçtaki Shanhai Geçidi ile batı uçtaki Jiayu Geçidi arasında, en bilinenleri Juyong, Yanmen ve Zijing olmak üzere yaklaşık 200 tane geçit bulunmaktadır. Shanhai Geçidi'ne yakın bir bölümde Çin Seddi bir nehir geçmektedir. Burada, seddin üzerine dokuz kemer yapılmış, böylece suyun akışı kesilmemiştir. Günümüzde geçitler artık savunma amaçlı sur duvarı olarak kullanılmamaktadır. Bir kısmı yol haline gelmiş, bir kısmı şehirler içinde kalmış, bir kısmı da sit alanlarına dönüşerek turistik amaca hizmet eder hale gelmiştir.

Yapımında tahminen 180 milyon metreküp sıkıştırılmış toprak ve 60 milyon metreküp kaya ve tuğla kullanılan Çin Seddi, insanlık tarihinin en fazla zaman ve emek harcanan inşa projesidir. Kullanılan tüm bu malzeme, dünyanın çevresine 5 metre yüksekliğinde ve 1 metre genişliğinde bir duvar örmeye yeter de artar bile. Dağlarda böylesi devasa bir yapı inşa etmek için nasıl saha araştırması yürütüldüğünü, duvarların

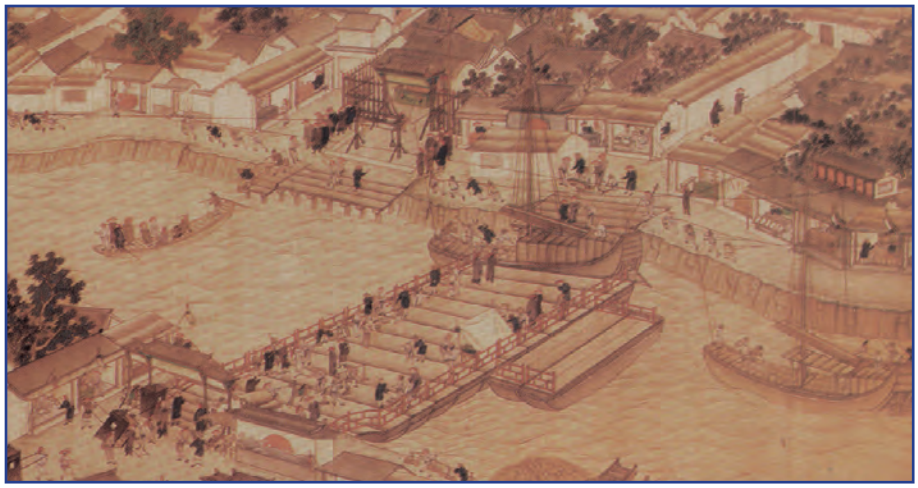
ve diğer bölümlerin nasıl tasarlanıp inşa edildiğini, malzemelerin nereden bulunduğunu, bu malzemelerin inşaat alanlarına nasıl taşındığını ve işçilerin çalışma koşullarının nasıl sağlandığını hayal bile etmek çok zordur.

Büyük Çin Kanalı

Büyük Kanal, kuzeyde Pekin'den güneyde Hangzhou'ya ulaşan gövdesiyle dünyanın en uzun kanalıdır. Eski Çin'in su kaynakları ve taşımacılığı konusunda en büyük mühendislik projesi olan Büyük Kanal, Çin Seddi kadar ünlüdür. Suyolunun ilk bölümünü oluşturan Han Kanalı MÖ 486 yılında tamamlanmıştır. İlkbahar ve Sonbahar Hanedanlıkları döneminin son yıllarında, Wu Devleti'nin hükümdarı olan Kral Fuchai, kuzeydeki düşmanlarıyla savaşmış ve bugünkü adı Yangzhou olan Han şehrini kurmuştur. Fuchai daha sonra güneydeki Yangtze Nehri'nden su getirebilmek amacıyla Han Kanalı'nı yaptırmıştır. İnşa edilen suyolları aracılığıyla kanalın geçtiği bölgelerdeki göller ile Yangtze, Huaihe, Yishui ve Jishui nehirleri birbirlerine bağlanmıştır. Sui Hanedanlığı döneminde İmparator Yangdi, yapımı altı yıl sürecek olan, başkent Luoyang'ın kuzeyindeki Zhuozhou'dan güneyindeki Hangzhou'ya kadar 2700 km uzunluğundaki Büyük Kanal'ı inşa etmek amacıyla kaynaklarını seferber etmiştir. Eski Han Kanalı da Büyük Kanal'ın önemli bir parçasını oluşturmak üzere genişletilmiştir. 13. yüzyılda Yuan Hanedanı Kubilay Han başkent olarak Beijing'i seçmiştir. Yuan İmparatorluğu,



Sui ve Tang hanedanlıkları döneminde Büyük Kanal. Kuzeyde Zhuojun'dan güneyde Yuhang'a kadar 2700 kilometre boyunca uzanan kanal, kuzey ve güney arasındaki ekonomik ve kültürel alışverişte ve Çin'in gelişmesinde hayati bir rol oynamıştır



Büyük Kanal Üzerindeki Trafik adlı Qing dönemine ait eserden bir bölüm. Resim, Büyük Kanal'ın Tongzhou bölümündeki yoğun trafiği gösteriyor

kuzeydeki siyasi merkez ile güneydeki ekonomik merkezi birbirine bağlamak amacıyla, Büyük Kanal'ı geliştirmek ve yenilemek üzere, yapımı 1283'den 1292'ye kadar sürecek olan devasa bir projeye imza atmıştır. 1792 kilometrelik uzunluğuyla yeni Büyük Kanal, Beijing'in banliyölerinden biri olan Tongzhou'dan, Çin'in doğusundaki Zhejiang Eyaleti'ne bağlı Hangzhou'ya kadar geniş bir alanı kapsamaktadır.

Büyük Kanal Beijing, Tianjin, Hebei, Shandong, Jiangsu ve Zhejiang olmak üzere altı kent ve eyalet ile Sarı Nehir, Haihe, Huaihe, Yangtze ve Qiantang nehirleri olmak üzere beş su sistemini birbirlerine bağlar. İnsan yapımı su kanalları, göller ve nehirlerden oluşan Büyük Kanal, yedi bölüme ayrılabilir. Kuzey ve güney arasında bir atardamar olmanın ötesinde, Büyük Kanal Çin tarihinde hayati bir rol de oynamıştır. Güneyden kuzeye tahılların taşınması açısından bu suyolu, feodal rejim için tam anlamıyla bir can simidi olmuştur. Tahılın yanı sıra bu kanal yoluyla başka ürünler de taşınmıştır. Kanal boyunca var olan yerleşim birimleri bu sebeple önemli birer ekonomik merkez haline gelmiştir. Kanal üzerinde çalışan teknelerde, kasabalar ve kentler arasında gerek iş gerekse de seyahat amacıyla yolculuk eden insanlar da taşınmıştır. Kanal kıyısındaki kent ve kasabalarda kurulan pazarlar, özellikle Ming ve Qing hanedanlıkları dönemlerinde büyük bir refah seviyesine ulaşmıştır.



Büyük Kanal'ın Hangzhou bölümündeki Gongchen Köprüsü. Yüksek taş kemerli köprü, denetleme için Hangzhou'ya gelen imparatorları selamlardı

Böylesi geniş çaplı bir mühendislik projesi elbette ileri teknolojik birikim gerektirmektedir. Öncelikle geniş bir alanda topografik yüzey araştırması yapılması zorunludur. Ayrıca kanalın bir dizi dağ ve tepeyi de aşması gerekmiştir. Engebeli olan bölge coğrafyası ve gemiciliğin gereksinimlerinden dolayı, su seviyesini kontrol etmek üzere havuz sistemi kullanılmıştır. İşte bu sistemle ünlenmiş Büyük Kanal'ın yapımı sırasında, bu alanda zengin deneyim birikmiştir. Her ne kadar ilk havuzun ne zaman yapıldığıyla ilgili bir kayıt bulunmuyorsa da, Kuzey Güney Hanedanlıkları döneminde derlenmiş bir kitaba göre, Güney Song Hanedanlığı dönemindeki Jingming iktidarı (423-424) sırasında, deniz yoluyla Yangzhou civarlarından geçen bir kişi bir *doumen*'de, yani kanal havuzlarından birinde boğulmuştur. Bu da bize havuzların Güney Hanedanlıkları döneminde var olduğunu kanıtlıyor. Tang Hanedanlığı döneminde bir başka kanal olan Lingqu üzerinde 18 havuz inşa edilmiştir. Havuz yapımı teknolojisinde Kuzey Song Hanedanlığı döneminde önemli ilerleme kaydedilmiştir. O sıralarda Huainan'ın ulaşımdan sorumlu vali yardımcısı Qiao Weiyue (926-1001), güneyde üretilen tahılların taşınması için Büyük Kanal üzerinde bir dizi havuz yaptırmış; 984 yılında da her iki ucuna hareket eden kapılar yaptırdığı 76 metre uzunluğundaki Xihe Havuzu'nun inşasına nezaret etmiştir. Kapılar karşılık-

lı olarak kaldırıldığında havuz içindeki su seviyesi teknelerin geçişine izin verecek şekilde değişmektedir. 1118 yılındaki bir kayda göre, Büyük Kanal üzerinde bulunan ve toplam uzunluğu 500 kilometreyi aşan suyollarında taşımacılık bu havuzlar yardımıyla yapılıyordu. Avrupa'daysa ilk havuz 1373 yılında inşa edilmiştir.

Çinliler kendileri için son derece önemli bir değer olan Büyük Kanal'ın, Dünya Kültür Mirasları Listesi'ne girebilmesi için başvuruda bulunmuştur.

Dujiangyan Sulama Sistemi

Çin, iklimin değişken ve topografik özelliklerin karmaşık olduğu Kuzey Ilıman Kuşağı'nda yer almaktadır. Eski Çinliler, kuraklığın ve sellerin sıklıkla görüldüğü bu coğrafyada, söz konusu doğal afetlerle baş edebilmek amacıyla suyun kontrolünü esas alan kanal, gölet, hendek, yeraltı suyolları gibi mühendislik projeleri geliştirmişlerdir. Bu sulama sistemleri içinde en önemlileri, düz alandaki kanallar ile dağlık alan-



MÖ. 3. yüzyılda inşa edilen Dujiangyan Sulama Sistemi, hem sulama hem de sel kontrolü amacıyla kullanılmıştır

lardaki göletlerdir. Shaanxi, Hebei, Sichuan, Beijing ve Ningxia'da bu tür antik sulama sistemlerine rastlanır. Bunlar arasında en ünlü olansa, Sichuan bölgesinde bulunan ve bugün bile halen yerel tarım ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli bir görev yerine getiren Dujiangyan Sulama Sistemi'dir.

Dujiangyan veya Dujiangyan Bendi, inşa edildiği MÖ 3. yüzyılda *Jin Di* (Altın Bend) veya "Du'an'ın Büyük Bendi" olarak biliniyordu. Dujiangyan adınıysa, Song Hanedanlığı döneminde almıştır. Bend, Minjiang Nehri'nin orta kesiminde yer alan Guanxian bölgesindedir. Yüksek dağlardan ve vadilerden akarak Chendu Ovası'na ulaşan ırmak, burada yoğun olarak birikmiş olan kum ve alüvyonların etkisiyle yavaşlar ve bölgede sıklıkla sel baskınları yaşanırdı. Qin Devleti'nin hükümdarı Kral Zhaowang (MÖ 306-251), iktidarının ilerleyen yıllarında su kaynakları konusunda uzman olan Li Bing'i Shu'ya (Sichuan) vali olarak atar. Li Bing göreve başlamasının hemen ardından, bu su kontrol projesinin başına geçer. Sulama projesi Baopingkou, Yuzui ve Feishayan olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Li öncelikle, Minjiang Nehri'nin doğu





"Nehir yatağını dipten tara ve su bendini alçak yap." Li Bing'in Dujiangyan projesi için belirlediği bu ilke, Li Bing ve oğlu anısına bu tapınak duvarına yazılmıştır

kıyısında, bir başlangıç noktası oluşturacak Baopingkou'yu açtırır; böylece suyu Chengdu Ovası'ndaki tarlalara akıtmayı planlamaktadır. Ancak yüksek arazi şartları suyun akışına engel olur. Li bunun üzerine işçilerden, suyun doğu yakasına akıtılabilmesine yardımcı olmak için, nehrin ortasına taşlarla dolu bambu kafeslerden oluşan balık ağzı (*yuzui*) biçiminde bir yapı inşa etmelerini ister. Bu yapı nehri iki kanala ayıracaktır: Birincisi, taşan suyu havuzlayacak dış ana kanal olan *waijiang*, ikincisiyse mevcut suyu kontrollü bir biçimde sulanacak alanlara yönlendirecek olan iç ana kanal *neijiang*'dır.

Doğu yakasında Yuleishan ve Lidui arasında bulunan başlangıç noktası Baopingkou, iç kanaldan sulama kanallarına giden suyun akışını kontrol etmektedir. Başlangıç noktasının açılması, burada bulunan ka-

yaların çok sert olmasından dolayı büyük çabalarla mümkün olabilmiştir. İşçiler önce ateş yakarak kayaları ısıtmış, ardından kayaların üstüne soğuk su veya sirke dökerek çatlaklar yaratmaya çalışmışlardır. 20 metre genişliğinde 40 metre derinliğinde ve 80 metre uzunluğundaki kanalı, kayaları neredeyse milim milim keserek açmışlardır. Feishayan veya su akıtma kanalıysa, Yuzui ve Baopingkou arasında inşa edilmiştir. Bu kanal sayesinde sel mevsimi geldiğinde taşan sular iç kanaldan dış kanala aktarılarak, kanal içinde birikmiş olan yoğun miktardaki alüvyon ve çakıllar da tahliye edilmektedir. Dujiangyan, Chengdu Ovası'nın en yüksek noktasına kurulduğu için, sulama sisteminin doğal akışı geniş tarım topraklarına ulaşmış ve Chengdu Ovası'nı "bereketli topraklar" haline getirmiştir.

2200 yıl sonra bugün Dujiangyan, görevini hâlâ mükemmel bir biçimde yerine getiren bir sulama sistemi olmanın dışında, ünlü bir turizm merkezi haline de gelmiştir. Antik dönemde su kontrolü konusunda bir mühendislik örneği olan Dujiangyan, UNESCO tarafından Dünya Mirasları Listesi'ne kabul edilerek önemini tescillemiştir.

ÇEŞİTLİ BULUŞLAR



Buraya kadar üzerinde tartışmış olduğumuz keşifler ve icatlar, gerek Çin'de, gerekse de dünyanın diğer bölgelerinde bilim ve teknoloji alanlarındaki gelişmelerin yanı sıra, ekonomi ve halkın geçimiyle ilgiliydi. Bu bölümden itibaren ele alacağımız ilginç diğer keşif ve icatlar da bugün hâlâ Çin'de ve tüm dünyada insanların gündelik yaşamlarının bir parçası olarak var olmaya devam ediyorlar. Bu hoş icatlar, ne ilerleyen zamanın ne de bilim ve teknolojideki gelişmelerin karşısında cazibelerinden hiçbir şey yitirmeden günümüze kadar etkilerini sürdürdüler ve sürdürmeye devam ediyorlar. Onların her biri ilhamın, araştırmanın, yaratıcılığın ve özverinin ürünüdür.

Uçurtma

Çin, "kâğıttan şahin" olarak bilinen uçurtmanın anavatanıdır. Uçurtma havadan ağır bir cismin rüzgârın yardımıyla havalandırıldığı en eski araçtır. Uçurtmanın İlkbahar ve Sonbahar Hanedanlıkları döneminde yaşamış olan marangoz ustası Lu Ban (MÖ 507 civarı-444 civarı) tarafından günümüzden yaklaşık olarak 2000 yıl önce icat edildiği düşünülmektedir. Rivayete göre Lu Ban, bambu parçalarını birleştirerek uçan saksağan yapar. Marangoz ustası aynı zamanda uçurtmayı, askeri amaçlı keşif çalışmalarında kullanan ilk kişidir. Tarihi kayıtlar bize Gongshu Ban olarak da bilinen bu ustanın ahşaptan yaptığı şahinle Song şehrini gözlediğini aktarıyor. 549 yılında Güney Liang Hanedanlığı (502-557) hükümdarı İmparator Wudi'nin sarayı isyancı güçlerce kuşatılır.



Kırlangıç uçurtma

Saraydaki nedimeler bize, "imparatorun askerlere saraydaki acil durumu haber vermek için kâğıttan bir şahin yaparak uçurduğunu" aktarır. Bu olayla uçurtmanın askeri haberleşme amacıyla kullanımı da başlamış olur.

Uçurtmanın Çince'deki adı *feng zheng*'dir (feng; rüzgâr, zheng; kanuna benzeyen bir müzik aleti) ve Han Hanedanlığı dönemi imparatorlarından Yindi'nin bakanlarından olan Li Ye'ye ithaf edilir. Bakan Li ipe geçirdiği uçurtmasını sarayın içinde ucuna bambu flüt takarak uçurmuş ve uçurtmanın uçuşu esnasında da rüzgârın flüte karşıdan gelmesi sonucu kanun sesine benzer bir ses elde etmiştir. Bu buluş yukarıda bahsedilen nedenden dolayı *feng zheng* adını almıştır. Ming Hanedanlığı'nın askeri kuvvetleriyse içine barut doldurulmuş karga biçimindeki uçurtmaları düşman askeri birliklerine karşı bomba olarak kullanmışlardır. Uçurtma o dönemde ayrıca rüzgârın hızını ölçmek için de kullanılmıştır. İngiliz bilim tarihçisi Joseph Needham uçurtmayı Çinlilerin icat ettiği önemli buluşlar arasında sayar. Washington DC'de bulunan Ulusal Uzay



Yusufçuk uçurtma



Uçurtma Uçuran Çocuklar. Tianjin'deki Yangliuqing'de basılan bir Çin yeni yılı resmi

ve Havacılık Müzesi'nde de ilk uçan hava aracı olarak Çinliler'in icat ettiği uçurtma ve roket kayıtlıdır.

Tang Hanedanlığı dönemindeyse uçurtma, askeri amaçların yanı sıra eğlence aracı olarak da ele alınmaya başlamıştır. Tang döneminde yaşamış bir şair, çocuklar hakkında "uçan kâğıt şahinler" tanımını kullanmıştır. Song Hanedanlığı döneminde uçurtma uçurmak son derece yaygın bir hal almıştır. İmparator Huizong uçurtmayı yalnızca bir eğlence aracı olarak savunmakla kalmamış, ayrıca bir uçurtma koleksiyonu derlemesine de öncülük etmiştir. Asya ülkelerinin yanı sıra Arap devletleri ve dünyanın geri kalanı da çok kısa bir süre içinde uçurtmayla sevilen bir oyuncak olarak tanışmıştır. Ancak Avrupa'da uçurtmanın kayıtlara girdiği ilk tarih bir bilimadamı olan Giacomo della Porta'nın kitabı sayesinde 1589 yılında olmuştur. Günümüzde de Çin'in doğu bölgesinde bulunan Shandong Eyaleti'ndeki Weifang kentinde her yıl düzenlenen uçurtma festivali dünyanın her yerinden uçurtma meraklılarını ağırlamaktadır.

Abaküs

Abaküs, sayı saymak için kullanılan pullar veya taşlar temelinde gelişmiştir. İlkbahar ve Sonbahar hanedanlıkları döneminde hesaplama

Abaküs

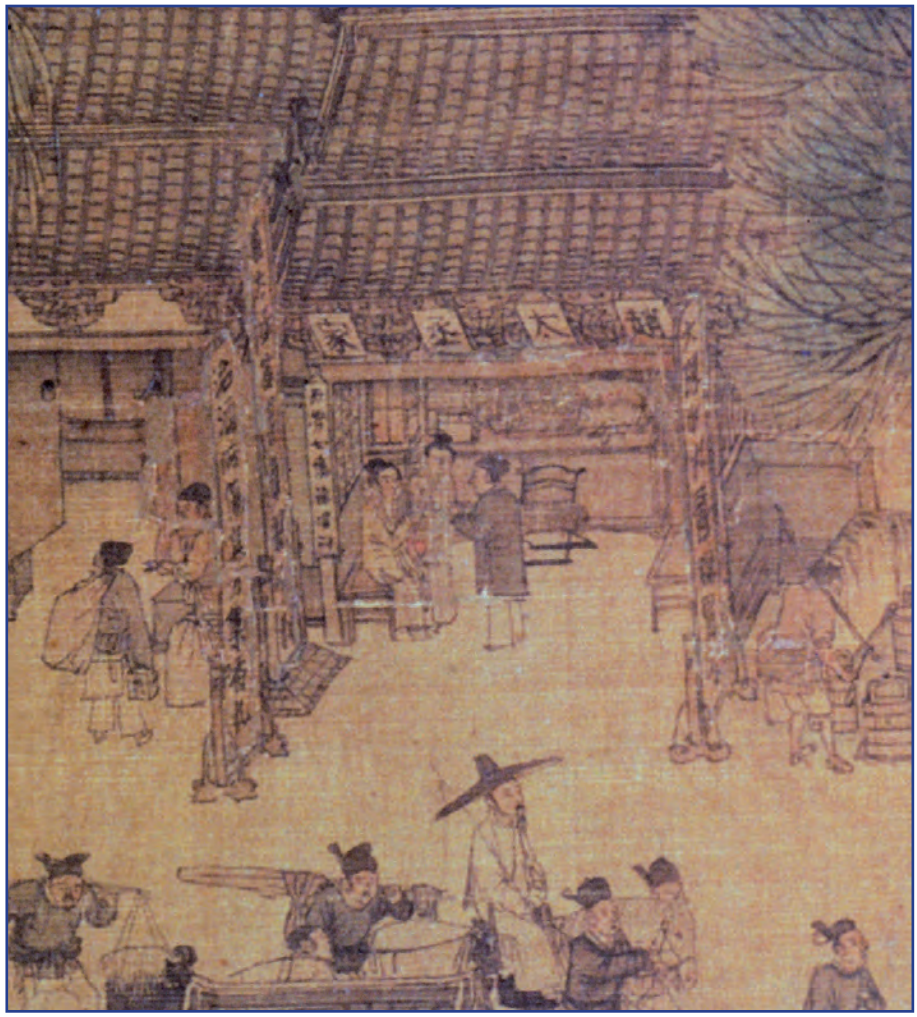
Bir Çin abaküsü, ahşap bir çerçeve, paralel teller üzerinde boncuklar ve telleri dikine keserek boncukları iki gruba ayıracak biçimde yerleştirilmiş bir çubuktan oluşur. Her sütun (her bir tel) ondalık sistemde bir basamağı temsil eder. En sağdaki sütun birler basamağı, en soldaki sütun ise onlar basamağıdır. Çubuğun altındaki her bir sütunda beş adet boncuk bulunur ve bunların her biri de bir birimi temsil eder. Çubuğun üzerindeki her bir sütundaysa iki boncuk vardır ve bunların her biri beş birimi temsil eder.



Cheng Dawei'nin bir portresi

amacıyla yaygın olarak kullanılan bu tür malzemelerde, farklı renkler farklı değerleri temsil ediyor, aritmetik hesaplamaları gerçekleştirmek için satır ve sütunlar halinde yerleştiriliyordu. Pullar ve taşlar Çinliler tarafından 2000 yıldır kullanılmaktaysa da, toplumsal hayattaki değişimler sonucunda bu yöntemler farklılaşan hesaplama gereksinimlerine cevap veremez duruma gelmiştir. Abaküs işte bu ihtiyaçtan yola çıkarak geliştirilmiştir.

Abaküsün dayandığı temel ilke ve yöntemler her ne kadar pul ve taş yöntemiyle aynıysa da sonucu çok daha hızlı ve doğrudur. Abaküs'ün Çince adı olan *zhu suan* (boncuklarla hesaplama) terimine tarihte ilk defa Doğu Han Hanedanlığı'nda 2. yüzyılda yaşamış olan matematikçi Xu Yue'nin (?-220) bir eserinde rastlıyoruz. Kuzey Song döneminin tanınmış ressamlarından Zhang Zeduan (1085-1145) tarafından resmedilen, Bianhe Nehri boyunca düzenlenen Qingming Bayramı kutlamalarını betimleyen *Qingming Shang He Tu* isimli panoromik yapıtta, bir eczanenin içinde bir abaküs resmedilmiştir. Yuan Hanedanlığı döneminin yazarlarından Tao Zongyi (1316-?) de ilk kez yazılı bir eserde abaküsten bahseden kişidir. Tao, "abaküs boncuklarının elle oynatıldığını" yazmaktadır. Ming Hanedanlığı döneminde marangozlar için yayımlanmış olan *Lu Ban Mu Jing* adlı eser-



Qingming Shanghe Tu adlı eserden bir bölüm. Kuzey Song Hanedanlığı'nın tanınmış ressamı Zhang Zeduan tarafından yapılan panoramik resim, Qingming Bayramı sırasında Bianhe Nehri kenarından manzaralar yansıtmaktadır

deyse, abaküs yapımıyla ilgili pek çok önemli bilgi verilmektedir. Yine o döneme ait abaküs hesaplama yönteminde kullanılmak üzere kısa formülleri ve ilkeleri içeren kitaplar mevcuttur. Tüm bunlar bize abaküsün o dönem Çin'de yaygın olarak kullanıldığını gösteriyor. Abaküs aletlerinin belki de en önemli özelliği, herkes hatta cahiller tarafından bile son derece rahat bir biçimde kullanılıyor olmasıydı.

Tarihi kayıtlar bize pek çok ülkede farklı abaküsler geliştirilmiş olduğunu gösteriyor. Ancak Çin abaküsü, dokuz rakam ve sıfır, ondalık sayı sistemi ve rakamların ve sıfırın temsil ettiği değerler açısından, pul ve taşlarla yapılan hesaplama yöntemlerinin özelliklerini devralmıştır. Çin abaküsü kademeli olarak, Japonya, Kore, Hindistan, ABD ve diğer Güneydoğu Asya ülkelerine yayıldı. Sayım gerektiren alanlarda hâlâ kullanılan abaküs, özellikle toplama ve çıkarma işlemlerinde elektronik hesap makinelerinden daha hızlıdır.

Weiqi (Go)

Weiqi veya yaygın olarak bilinen adıyla Go, kökeni Çin'de olan bir tahta oyunudur. Çin'de yaklaşık 3 bin yıl öncesine dayanan ve üzerinde çeşitli sembollerin olduğu kare bir tahta üzerinde siyah-beyaz taşlarla bakılan bir falcılık yönteminden evrildiği düşünülmektedir. Yine siyah beyaz taşlarla oynanan *Weiqi*'de oyuncular çizgilerin kesişim noktalarına bu taşları yerleştirerek rakiplerinden daha fazla alanı çevrelemeye çalışırlar. İlkbahar-Sonbahar Hanedanlıkları döneminde popüler olmaya başlayan oyun, Savaşan Devletler döneminde iyice yaygınlaşmıştır. 181 siyah ve 180 beyaz taşla oynanan *Weiqi*, üzerinde 19 dikey ve 19 yatay çizginin toplam 361 kesişim noktası oluşturduğu kare bir tahta üzerinde oynanır. İlk hamle siyahındır; her oyuncu iki çizginin kesişim noktasına bir taşını yerleştirir ve bu taşı tekrar hareket ettiremez. Oyuncular, kendi taşlarıyla boş bölgeleri tamamen çevreleyerek fethetmeye çalışırlar. Bir oyuncuya ait bir veya bir grup taş, rakip tarafından tamamen çevrelenirse, ele geçirilip oyun dışına sürülebilir. Oyunda olan taşlar "göz" adı ve-



Weiqi Oynayan Bir Soylu Kadın. Tang Hanedanlığı döneminde ipek üzerine yapılmış bir eser



Weiqi Oynayan Kadınlar. Qing Hanedanlığı dönemine ait Jing Hua Yuan adlı romandan bir resimleme

rilen iki veya daha fazla boşluğun (boş kesişim noktasının) olduğu alanlarda zarar görmezler ve rakip oyuncu o bölgeye, karşı taraf kendisini ele geçirmediği sürece taş yerleştiremez. *Weiqi* gerek taşları gerekse de kuralları sayesinde çocukların bile oynayabileceği kadar basit bir oyun olmakla birlikte, olası milyarlarca dizilim seçeneği sayesinde entelektüel düzeyi son derece yüksek bir oyundur. Birçok uzman *Weiqi*'yi saf strateji oyununun en güzel örneği olarak kabul eder.

Doğu Han Hanedanlığı dönemi yazarlarından Ma Rong, *Weiqi'ye Övgü* adlı eserinde "*Weiqi* savaş kurallarını izler. Küçük tahta, rakiplerin ordularını karşılıklı gösterdikleri bir savaş meydanı gibidir. Uyuşuk oyuncu hiçbir şey kazanamaz, zayıf olan ise oyunu baştan kaybeder. Korkak olan hiçbir şey kazanamaz, açgözlü olan ise oyunu baştan kaybeder." Şair oyunun strateji ve taktiklerini şöyle sıralar: Oyuncu ne çok ürkek ve çok tutucu, ne de tedbirsiz ve aceleci olmalıdır. Çinli pek çok kral, devlet adamı ve general *weiqi* oyununu sevmiş ve fikirlerine ilham kaynağı olarak almıştır. Bu kişiler arasında en ünlü olanları Üç Krallık döneminden Cao Cao ve Tang Hanedanlığı döneminden İmparator Xuanzong'dur.

Tahtası, taşları ve kuralları eski çağlardan günümüze kadar aynı kalmış olsa da, *weiqi* stratejisi üzerine sayısız elkitabı ve çalışma bulunmaktadır. *Weiqi* muhtemelen Doğu Han Hanedanlığı döneminde Hindistan ve Nepal'e, ardından Japonya ve Kore'ye, daha sonra da Avrupa'ya yayılmıştır. Oyun bugün tüm dünyada bilinmekte ve oynanmaktadır.

Sıcak Hava Balonu

Sıcak hava balonuyla ilgili ilk hikâye MÖ 2. yüzyıla kadar uzanır. Rivayete göre biri boş bir yumurta kabuğunu kullanarak ilk sıcak hava balonu deneyini gerçekleştirmiştir. Yumurta kabuğunda açılan bir delik sayesinde yumurtanın sarısı ve beyazı boşaltılmış, kabuğun içine yanan bir parça pelin otu yerleştirilmiştir. İçindeki hava ısınınca kabuk rüzgârın da yardımıyla havalanmıştır. Hikâye esas olarak oldukça doğru ve yaratıcıdır; o dönem bazı insanların ısınan havanın havadan daha hafif olduğunu ve kaldırma kuvvetini fark etmiş olduklarını göstermek-



"Kongming ışığı" olarak bilinen sıcak hava balonunun mucidi Zhuge Liang cephede

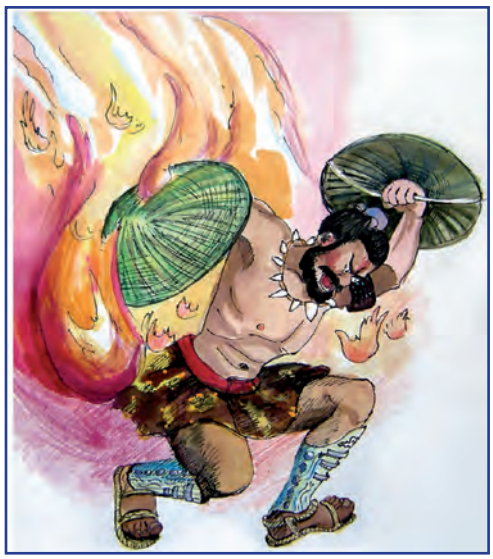
tedir. Ancak, söz konusu deneyin başarılı olmuş olma olasılığı yoktur. Kabuğun içi tamamen sıcak havayla dolmuş olsa bile, bu yumurta kabuğunu kaldırmak için yeterli bir kuvvet oluşturmaz. Tarihi kayıtlar bize sıcak hava balonunun mucidinin, Üç Krallık döneminin ünlü politikacı ve stratejisti Zhuge Liang (181-234) olduğunu söylüyor.

Cephede savaşa komuta eden Zhuge Liang'ın sağlığı, aşırı çalışmadan dolayı bozulur. Ölümünden önce düşmanı şaşırtmak için bir lamba tasarlar. Büyükçe bir kâğıt torbanın altına gaz lambası monte eder; lambanın havayı ısıtmasıyla da torba havada uçmaya başlar. Ölümünün ardından havadaki ışığı gören düşmanları korkuya kapılıp ilahi güçlerin Zhuge'ye yardım ettiğini düşünür. Halk daha sonra bu kâğıttan yapılmış sıcak hava balonuna, "Kongming Işığı" (Zhuge Liang halk arasın-

da Zhuge Kongming adıyla bilinmektedir) adını verir. Beş Hanedanlık döneminin kadın savaşçılarından Xin, altında çam reçinesinin yandığı devasa bir *Kongming Işığı* imal ederek bunu askeri haberleşme amacıyla kullanmıştır. Güney Song Hanedanlığı dönemi şairlerinden Fan Chengda, Konming Işığı'yla ilgili bir şiirinde şöyle bir dize yer alır: "Mum havada yanıyor ve orada kalıyordu." Sıcak hava balonları Yuan Hanedanlığı döneminde ülke çapında yaygınlaşmıştır. Bayramlarda sıcak hava balonları uçurulur, geniş kitleler hayranlıkla izlermiş. Joseph Needham kâğıdın mucidi olan Çinliler'in onu diğer ülkelerden yüzlerce yıl önce kullanmaya başladığının altını çiziyor. Çinliler kâğıttan fenerler yapmış, üst kısmında çok küçük delik bulunan bazı fenerler havalanabiliyor, hatta güçlü ısı ve ışık sayesinde havada uçabiliyordu.

Paraşüt

Paraşütün en ilkel hali günümüzden yaklaşık 4 bin yıl önce, Çinlilerin böyle bir aletle yüksekçe bir tepeden aşağı atlayan bir kişinin yere düşüşünü, hava direncinin yavaşlattığını fark etmesiyle tasarlandı. Batı Han Hanedanlığı döneminde yaşamış olan Sima Qian *Tarih Kayıtları* adlı eserinde şöyle diyor: Antik Çağ'ın efsanevi hükümdarlarından biri olan Shun, yaşlı ve kör olan babası tarafından hiç sevilmiyordu. Shun bir gün yüksekçe bir tahıl ambarının çatısını tamir etmekteyken babası aşağıdan Shun'u öldürmek amacıyla ona ateş açtı. Her iki elinde birer koni biçimli bambu şapka tutan Shun kendisini boşluğa bırakır ve güvenli bir şekilde aşağıya iner. Bu bir insanın paraşüte benzer bir



Yüksek tahıl ambarından aşağı düşen Shun, iki elinde tuttuğu bambu şapkalarla emniyetli bir biçimde yere inerken



Bir modern paraşüt

alet kullandığına ilişkin tarihteki ilk kayıt olmalıdır. Güney Song Hanedanlığı (1127-1279) döneminde yaşamış vatansever General Yue Fei'nin (1103-1142) torunu olan Yue Ke (1183-c. 1242), yazmış olduğu denemelerin birinde benzer bir olaya değinir: Guangzhou'da oldukça yüksek bir cami vardır. Günün birinde halk caminin tepesindeki altın horozun bir bacağının çalındığını fark eder ve hırsızların nasıl olur da bu kadar yüksek bir yapıdan böylesi büyük bir altın parçasını çalabildiği üzerine düşünmeye başlar. Bir zaman sonra yakalanan hırsız, caminin tepesinden aşağıya iki şemsiye sayesinde indiğini itiraf eder. Hırsız şemsiyeleri paraşüt gibi kullanmıştır.

17. yüzyılda Fransa'nın Tayland Büyükelçisi, Çinli akrobatların şemsiyeleri paraşüt olarak kullanmaları hakkında bakın ne diyor: Beline iki şemsiye bağlamış akrobat, çok yüksekten zıplayarak çelik telden yapılmış bir halkanın ortasından geçti ve rüzgâr onu yerde bir ağacın tepesine veya nehrin kenarına indirdi.

Avrupa'da paraşüt kullanılmasını öneren ilk kişi 1483 yılında Leonardo da Vinci (1452-1519) oldu. Avrupa'da paraşütün kullanıldığı ilk

gösteriyi yapan kişiyse 1783 yılında Louis-Sébastien Lenormand oldu. Lenormand Fransa'da gerçekleştirdiği gösterisinde iki güneş şemsiyesi yardımıyla bir ağaçtan atlamıştı.

Okçuluk



Okun ayaklarla kullanımını tasvir eden bir tablo

Arkeolojik keşifler okçuluğun Çin'de 20 bin yıllık bir tarihe sahip olduğunu gösteriyor. Okçuluğun uygulama aşamasında üç önemli şart vardır: Okları itmek için yeterince güçlü bir yay, öldürecek kadar sivri oklar ve okun hedefe varmasını sağlayacak atış tekniği. Antik Çin'de ok ve yay, bu üç şartı tam olarak karşılıyordu. Arkeologlar, Shanxi Eyaleti'nde Paleolitik Çağ'dan kalma özenle işlenmiş ok başları buldu. Taştan yapılmış bu keskin ve sivri ok başları bir sapa takılabiliyordu. Kazı alanında bir tane bile yay bulunamadı. Genellikle ahşap, bambu ve bazen de hayvan tendonundan yapılan yayların uzun yıllar boyunca bozulmadan kalması da zaten pek mümkün değildir. Fakat oklar yayların varlığının kanıtlanması açısından yeterlidir.

Okların havada düz gidebilmesi konusuna gelince, Çin'de bilim ve teknoloji konusunda yazılmış en eski eser olan *Kao Gong Ji*'de "Okçu" başlığı altında bakın neler yazıyor: "Kuş tüylerini yerleştirmek için sap oranlarına karar verilir. Ok sapının en son kısmındaki tüyler üç yönde takılmalıdır, ardından da ok başı monte edilmelidir. Bu sayede en sert rüzgârda bile ok dengesini kaybetmez. Eğer çok tüy kullanırsak ok yavaşlar; az kullandığımız zaman ise ok dengesini yitirir."

Daha sonraki dönemlerde bronz ok başını ve kundaklı yayı icat eden eski Çinliler, okçuluğu daha yüksek bir seviyeye taşımış oldular.

Kibrit



Kibriti, Kuzey Qi Hanedanlığı nedimeleri keşfetmiştir

Kibrit, günümüzden 1500 yıl önce Çin'de icat edilmiştir. 577 yılında Kuzey ve Güney Hanedanlıkları döneminde Kuzey Zhou (557-581) ve Chen (557-589) devletleri güçlerini birleştirerek Kuzey Qi (550-577) devletinin başkenti olan Ye şehrine saldırırlar. Uzun süren kuşatma esnasında Kuzey Qi imparatorluk sarayında bazı önemli malzemelerin tedariki aksar. Bu ihtiyaçların başında ateş yakma malzemesi gelmektedir. Saraydaki kadınlar *fa zhu* adını verdikleri bir şey icat eder. *Fa zhu*, eritilmiş kükürde daldırıldıktan sonra kurutulan bir ahşap parçasıdır. *Fa zhu* sert bir tahtayla birkaç kez ovuşturulduktan sonra alev almaktadır. Song Hanedanlığı dönemi yazarlarından Tao Gu, yazdığı bir yazıda *huo cun* adında bir başka tutuşturucu maddeden bahseder.

Huo Cun da eritilmiş kükürdün emdirildiği bir ahşap parçası olmakla birlikte tutuşturulması çok kolay değildir. İnsanlar daha sonra, rahat alev alabilmesi için *huo cun*'a fosfor katmışlardır.

Çin'in dışında *fa zhu* veya *huo cun*'a benzer tutuşturucuların yapılışına 16. yüzyılda tanık oluyoruz. Modern kibrit, İngilizler tarafından icat edilmiştir. Ardından İsveçliler fosforla kaplı bir yüzeye sürtülerek alev alan emniyetli kibrit sistemini geliştirmiştir. Kibrit, Çincenin bazı ağızlarında *yang huo* (yabancı ateşi) olarak kullanılıyorsa da, aslında bin yıldan fazla bir zaman önce Çin'de icat edilmiştir.

Çin *Kung Fu*'su

Çin *Kung Fu*'su (Gongfu) veya Çin dövüş sanatı, fiziksel idman ile kişisel kavga yeteneklerini birleştiren Çin'e özgü bir spordur. Çıkış temelleri çalışma yaşamına dayansa da savaş sanatları daha sonradan dövüş ve spor ihtiyaçlarını karşılayacak biçimde gelişmiştir. Uzun yıllar süren gelişme sürecinde Çin dövüş sanatı çeşitli biçimler ve sistemler üretmiştir. Bunlar arasında öne çıkanları, Shaolin Boksu, Taiji Boksu, Xingyi Boksu ve Sarhoş Boksu olarak sayabiliriz.



Yaşlı bir adam
Taiji Boksu yaparken

Shaolin Boksu'nun kaynağı ve geliştiği yer, Çin'in orta kesiminde yer alan Henan Eyaleti sınırları içinde yer alan Songshan Dağı'nda kurulmuş Shaolin Tapınağı adlı bir Budist tapınaktır. İlk olarak 495 yılında inşa edilen tapınak, tarih boyunca defalarca yerle bir edilmiştir. Ancak Shaolin Boksu her zaman gelişimini sürdürmüştür. Dövüş sanatlarının basit, sert ve güçlü hareketler içeren bu türü, sıradan halkın olduğu kadar Budist rahiplerin ve takipçilerinin de beğenisini kazanmıştır. Yumruk, sopa, asa ve kılıcın kullanıldığı yüzlerce dövüş formülünü içeren Shaolin Boksu, Çin genelinde oldukça etkili olmuştur.



Çin Kung Fu'sunun yıldızı Bruce Lee

Chen Boksu olarak da bilinen Taiji Boksu, 15. yüzyılda Henan Eyaleti'nin Wenxian kentinde Chenjiagou köyünde Chen Wangting tarafından icat edilmiştir. Chen, köy yaşantısının şiirsel ortamında geliştirdiği bu dövüş sanatını, Ming Hanedanlığı döneminin ünlü generali ve ülkesinin kıyı bölgelerini işgal eden Japon haydutlara karşı kahramanca mücadele veren Qi Jiguang'ın (1528-1587) Boks Kitabı'ndaki tekniklerle birleştirmiştir. Daha sonra gelen Taiji ustalarıysa, Değişimler Kitabı'ndaki beş element ile yin ve yang teorisini benimsemesiyle, dairesel ve devamlı ağır, ritmik hareketlerle kendini gösteren Taiji en popüler dövüş sanatı haline getirmiştir. Çin devlet adamlarından Deng Xiaoping de (1904-1997) "Taiji boksu iyidir" şeklinde kaligrafi yazarak bu sporu desteklemiştir.

Xingyi Boksu, Kuzey Çin'in Shanxi Eyaleti'nde Ming Hanedanlığı'nın sonlarına doğru, Qing Hanedanlığı'nın başlarında geliştirilmiştir. Karşılıklı destek kuramı ve beş elementin kısıtlanmasına dayanan Xingyi

Boksu 12 hayvanın görüntü ve hareketlerine göndermelerde bulunur. Bu hayvanlar ejderha, kaplan, maymun, at, timsah, horoz, çulluk, kırlangıç, yılan, güvercin, geyik ve ayıdır. Kural ve hareketleri basit, iyi düzenlenmiş, hem saldırıya hem de savunmaya uygun, oldukça ritmik ve güç patlamaları gösterir niteliktedir. Dövüş sanatları içinde bu tarzın yüksek bir itibarı vardır.

İlkbahar-Sonbahar ve Savaşan Devletler döneminde ortaya çıktığı düşünülen Sarhoş Boksu bir çeşit taklit boksudur. Bu dövüş sporunda, sarhoş bir kişinin hareketleri taklit edilir: sürekli sallanan kafa, kayan bir yıldız kadar çevik yumruk, ince bir dal gibi esnek bir bel ile hızlı ve sarsak adımlar. Şaşırtıcı gelse de, boksör bir oraya bir buraya hareket ederek rakibinden gelen darbelerden kurtulur ve kendi saldırısına zemin hazırlar. Boksörün göz çabukluğu ile hızlı el ve ayak hareketlerinin yanı sıra bazen çeşitli hayvanların taklidi olan hareketleri gerçekten görülmeye değerdir.

Futbol

Her ne kadar Çin futbol takımı uluslararası şampiyonalarda sevenlerini hayal kırıklığına uğratsa da, günümüzde dünyanın en gözde sporu olan futbolun doğum yeri Çin'dir. Futbolun Antik Çin'deki adı *cu ju* (vurulan top) idi. Shang Hanedanlığı döneminden günümüze ulaşan kaplumbağa kabukları ve kemikler üzerine yazılmış yazılarda, *cu ju* dansı kelimeleri yer almakta ve bu oyunla ilgili anlatımlar bulunmaktadır. Bu spor, Savaşan Devletler döneminde oldukça gözde bir spor haline gelmiştir. Tarihçi Sima Qian, *Tarih Kayıtları* adlı eserinin "Su Qin'in Biyografisi" başlıklı bölümünde, Qi Devleti'nin başkenti Linzi'de oturanların, müzik aletleri çalmaktan, satranç oyunlarından ve topa vurmaktan hoşlandıklarını yazıyor.

Jin Hanedanlığı döneminin ünlü doktorlarından Ge Hong (281 civarları-341) *Batı Başkenti Derlemesi* adlı eserinde futbolla ilgili bir hikâyeye yer vermektedir: Liu Bang (MÖ 256 veya 247 civarları-195) Han Hanedanlığı'nın ilk imparatoru olmasını takiben babasını başkente getirerek ona her türlü lüks olanağı sunmuştur. Ancak babası, şarap satın



(Song Hanedanlığı hükümdarı) İmparator Taizu Futbol Oynuyor.
Yuan Hanedanlığı ressamlarından Qian Xuan'ın eseri

aldığı, horoz dövüşü izlediği ve futbol oynadığı kasabasındaki hayatını özlediği için mutlu değildir. Liu Bang babasını mutlu etmek için Fengcheng adında bir kasaba inşa ettirir ve eski kasabası olan Fengyi'deki herkesi de bu kasabaya getirtir. Böylece babası artık eski arkadaşlarıyla futbol oynayabilecektir. Futbol üzerine ilk kitap da Han Hanedanlığı döneminde yayımlanmıştır. O dönemde futbol topu deri ve saç kullanılarak yapılırdı: Deri parçaları bir kaplama içinde birbirlerine dikiliyor ve içi saçla dolduruluyordu. İlk şişme futbol topu Tang Hanedanlığı döneminde yapılmış, iç lastik olarak hayvan derisi kullanıldıktan sonra yine deriyle kaplanmıştır. Song Hanedanlığı döneminde kaplama için kullanılan deri parçası sayısı 8'den 12'ye yükselmiştir.

Futboldaki ilerlemelerle birlikte oyun sahası ve gol de değişir. Tang Hanedanlığı döneminde saha standart hale gelir, goller ise havadan atılmaktadır. Song Hanedanlığı döneminde hedef, altı gol yerine tek gole indirilmiş ve oyuncular 12-16 kişi arasında değişen iki takıma ayrılmıştır. Her iki tarafın da hedefi oyuncular arasında paslaşmalardan sonra topun son olarak orta yuvarlağa benzeyen "baş"a atılması ve başın da topu hedefe atmasıydı. Oyun sırasında topun yere değmemesi gerekiyordu. Hedefi bulan her vuruş sonunda bir pul kazanılıyor; üç veya beş tane pul kazanan oyunu da kazanıyordu.

Sayısız tarih kaydı, *cu ju*'nun futbolun kökeni, oyunun anavatanının ise Çin olduğunu gösteriyor. FIFA Başkanı Joseph S. Blatter, Nisan 1980'de FIFA'nın teknik direktörlüğünü yaparken, futbolun kökeninin Çin olduğunu belirterek bu sporun Batı'ya savaşlar yoluyla yayıldığını ifade etmişti.

Golf

Antik Çin'in renkli top oyunlarından biri olan *chui wan*'ın (vurulan küçük top) modern bir dış mekân oyunu olan golfun kökeninde yattığı düşünülüyor. *Chui wan* aslında, vurulan küçük topun yerdeki deliğe



Tang Hanedanlığı döneminde kadınlar bu da (golf) oynarken

girmesiyle sayı kazanılan bir oyun olan *bu da* (yürü ve vur) oyunundan kaynaklanmaktadır. Bu oyun antik çağ futbol oyunu olan *cu ju*'den türetilmiştir. Tang Hanedanlığı dönemi şairlerinden Wang Jian bu oyunu bir şiirinde şöyle betimler: "Saray koridorunun her iki tarafına stantlar kurulmuştu. Hanshi Bayramı esnasında saray halkı *bu da* oynuyordu. Yarışma sırasında yürüyor ve diz çöküyorlardı, şampiyon olan kişi imparatora şükranlarını sunuyordu." Bu kayıt bize golfun bir benzeri olan *bu da* oyununun bin yıldan daha fazla bir süre önce yaygın olarak bilindiğini kanıtlıyor.

Song Hanedanlığı döneminden kalan bir resimde iki çocuk *chui wan* oynarken görülmektedir. Yuan Hanedanlığı döneminde *Wan Jing* (Chui Wan'ın Kitabı) yayımlanmıştır.

Kitapta Song Hanedanı imparatoru Huizong ve Jin Hanedanı imparatoru Zhanzong'un ateşli *chui wan* oyuncuları olduğu yazılıdır. Ming

döneminden kalma bir resim olan *Ming Xuanzong Xingle Tu* (Ming İmparatoru Xuanzong Eğlenirken) adlı resimde sade elbiseler içindeki hükümdar küçük topa vuruş yaparken tasvir edilmiştir. Resimde aynı zamanda, saha, kupa ve renkli bayraklar da görülmektedir. *Chui wan* top, saha ve kurallar açısından modern golf oyunuyla neredeyse aynıdır. Golf Avrupa'da ilk olarak, Çin'deki *chui wan*'dan ancak yüzlerce yıl sonra 14. ve 15. yüzyıllarda görülmüştür.

KLASİK BİLİM YAPITLARI



Bilimsel literatür ve arkeolojik keşifler, bilim tarihi çalışmaları açısından büyük bir öneme sahiptir. Bilim ve teknoloji alanında antik döneme ait yapıtlar, araştırmacılara, kaybolmuş birçok keşif ve icadın yeniden ortaya çıkarılmasında yardımcı olur. Bu bölümde, antik dönem Çin medeniyetinin bilim ve teknoloji alanındaki en önemli 10 yapıtını dikkatinize sunuyoruz.

Kao Gong Ji (Zanaatkâr Sınavlarının Kayıtları)

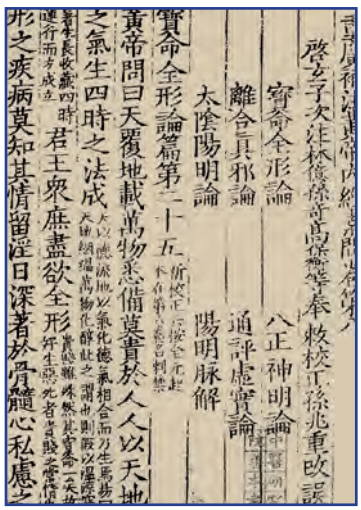
Bilim ve teknoloji alanında önemli bir çalışma olarak kabul edilen bu eser Qin Hanedanlığı öncesine aittir. Yazarı bilinmemektedir. Araştırmacılar bu kitabın İlkbahar-Sonbahar dönemindeki Qi Devleti'nin resmi belgelerinden biri olduğu sonucuna varmıştır. Zanaatkârların denetlenmesi ve değerlendirilmesiyle ilgili bilgiler de içeren kitap, el sanatlarıyla ilgili bir rehber niteliğindedir. Marangozları, metal ve deri işleyenleri, porselen imalatçılarını ve daha birçok zanaatkârı kapsayan kitap-


考工記
上篇
國有六職百工與居一焉或坐而論道或作而
行之或審曲面埶以飭五材以辨民器或通四
方之珍異以資之或飭力以長地財或治絲麻
以成之坐而論道謂之王公作而行之謂之士
大夫審曲面埶以飭五材以辨民器謂之百工
通四方之珍異以資之謂之商旅飭力以長地
之冥廣無論也
江夏郭正域撰

Kao Gong Ji (Zanaatkâr Sınavlarının Kayıtları)

ta aynı zamanda araç imalatı, silahlar, müzik aletleri ve ev inşasıyla ilgili veriler de bulunmaktadır.

Huangdi Nei Jing (Sarı İmparator'un İç Hastalıklar Kitabı)



Huangdi Nei Jing
(Sarı İmparator'un İç Hastalıklar Kitabı)

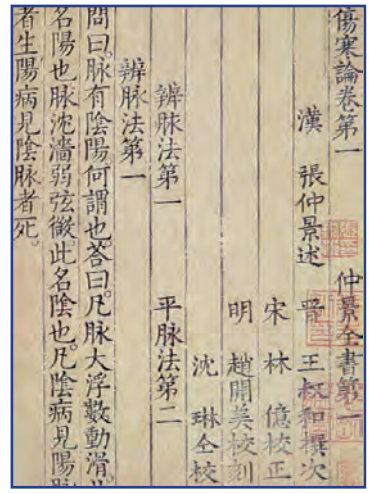
Günümüze ulaşan en eski tıp kitabı olan bu eser, iki bölümden oluşmaktadır: *Su Wen* (Basit Sorular) ve *Ling Shu* (Mucizevî Püf Noktalar). Kitap büyük olasılıkla Qin Hanedanlığı öncesinden Batı Han Hanedanlığı'na kadar olan dönem arasında, Sarı İmparator adına derlenmiştir. O dönem insanlarının hastalıklarla savaştaki kuramsal ve pratik bilgilerini özetleyen kitap, Çin tıbbının gelişmesine de temel oluşturmuştur. *Su Wen* tıbbın temel kuramlarıyla ilgiliyken, *Ling Shu* akupunkturu ele alır. İlkel diyalektik materyalizme dayanan kitap, insan fizyolojisi ve patoloji, *yin* ve *yang*, beş element, insan ve doğa arasındaki karşılıklı ilişki, iç organlar ve karın boşluğu organları, kanallar ve kolateraller, tanı yöntemleri, bulgu ve belirtilerin tespit edilmesi, ilaç uygulama ilkeleri ile akupunkturu özenle detaylandırmıştır. Kan dolaşımı düşüncesi ilk kez bu kitapta geliştirilmiştir. Eser, dâhiliye, cerrahi, çocukbilim ve jinekoloji alanlarında 310 hastalığın bulgularını ve belirtilerini listelemektedir. Temel kuramlar ile tıbbi uygulamaların mükemmel bir bileşimi olan bu kitap, bugün de geleneksel Çin tıbbına rehberlik etmektedir.

Shanghan Zabing Lun (Ateşli ve Çeşitli Hastalıkların Bilimsel İncelemesi)

Bu tıbbi klasik, Doğu Han Hanedanlığı'nın son yıllarında Zhang Zhongjing (150 civarı-219) tarafından yazılmıştır. Kitap ateşli hastalıkları altı kanal kuramına göre, diğer hastalıklarıysa karın boşluğu organ-



Zhang Zhongjing'in bir portresi

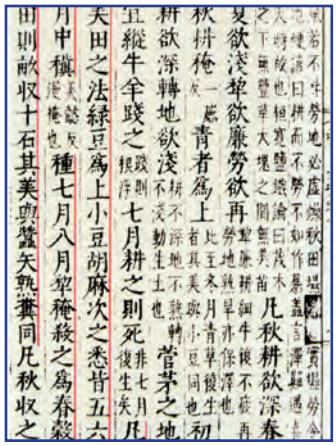


Shanghan Zabing Lun
(Ateşli ve Çeşitli Hastalıkların Bilimsel İncelemesi)

larındaki ve bağırsaklardaki patolojik değişimlere ve bunlar arasındaki ilişkilere göre sınıflandırıp incelemektedir. Bunları yaparak Çin tıbbının kuramsal sistem ve tedaviye yönelik ilkelerini (örneğin, bulgu ve belirtilerin kapsamlı değerlendirilmesine dayanan tanı ve tedavi) oluşturmuştur. Eser, klinik tıbbın gelişmesi için de temel atmıştır. Daha sonraki kuşaklar eseri iki ayrı kitaba ayırmışlardır. Bu kitaplardan ilki, 40'ın üzerinde hastalığın ve 200'ün üzerinde reçetenin bulunduğu *Ateşli Hastalıkların İncelenmesi* ve ikincisi *Altın Oda Reçetelerinin Özeti*'dir. Klinik tıbbın her alanında sıklıkla kullanılan formülleri içeren bu iki eser, reçete konusundaki kitapların atası olarak bilinir. Kitapta intihar girişimi ve yapay solunum gibi acil müdahale konularında yardımcı olacak bilimsel yöntemlere de yer verilir. Hazırlanmış ilaç biçimleri listesinde kaynatılmış dilimler, pudra, alkol çözeltisi, losyon, tütsü, kulak damlası, burun damlası, fitil, lavman ve merhem bulunmaktadır.

Qi Min Yao Shu (Halkın Refahı İçin Önemli Beceriler)

Çin'de kapsamlı olarak tarım üzerine yazılmış bu ilk eser, Kuzey Wei Hanedanlığı döneminde Jia Sixie tarafından kaleme alınmıştır. Bir devlet memuru olan Jia, aynı zamanda tarımsal üretimden sorumlu bir yö-



Qi Min Yao Shu (Halkın Refahı İçin Önemli Beceriler)

neticiydi. Yaklaşık olarak 533-544 yılları arasında yazılmış olduğu düşünülen eser, 10 ciltten oluşmakta ve 110 bin Çin karakteri içermektedir. Eserin içindeki 92 maddede, tahıl, sebze, meyve, bambu ve ağaç yetiştiriciliği; çiftlik ve kümes hayvanları ile balık besiciliği; tarım ürünlerinin işlenmesi, şarap ve içki yapımı ile bunlarla bağlantılı yan işlemler anlatılmaktadır. Kitap, Sarı Nehir'in aşağı ve orta kesimlerindeki tarımsal üretim deneyimlerini aktarırken, o dönem Çin'in tarımsal üretimde oldukça ileri bir seviyeye geldiğini gözler önüne sermektedir: Kuru tarım, armut ağaçlarının aşılanması, fidelerin çoğaltılması, hayvanların kısırlaştırılması, kümes hayvanlarının besiye çekilmesi ve ürünlerin işlenmesine ilişkin teknikler.

Mengxi Bitan (Düş Havuzu Denemeleri)



Shen Kuo'nun bir portresi

Eser, Shen Kuo (1031-1095) tarafından Kuzey Song Hanedanlığı döneminde yazılmıştır. Kitabı oluşturan makaleler, Shen'in günümüzde Jiangsu Eyaleti'ne bağlı Zhenjiang sınırları içinde yer alan Runzhou'daki Mengxi (Düş Havuzu) Bahçesi'nde bulunan konutunda kaleme alındığı için *Düş Havuzu Denemeleri* adını almıştır. 30 cilt içinde 609 maddeden oluşan kitap, gökbilim, matematik, fizik, kimya, biyoloji, jeoloji, coğrafya, meteoroloji, tıp, tarım, mühendislik, edebiyat, tarih, müzik ve güzel sanatlar konularını kapsamaktadır. Yazar, doğa bilimleri bölümünde, özellikle Kuzey Song Hanedanlığı dönemi olmak

üzere, eski Çin'deki bilimsel başarılara da yer vermiştir. Bu başarılara örnek olarak, Bi Sheng'in hareketli tip baskı tekniği ile demir ve bakırın eritilmesinde kullanılan ileri teknikleri sayabiliriz. Petrolün kullanım alanları hakkında bilgi veren yazar, ilk defa *shi you* terimini kullanmıştır. Birebir çevirisi "kaya yağı" olan bu terim, bugün Çincede "petrol" anlamında kullanılmaktadır. Yazar ayrıca, bazı doğa olaylarına ilişkin açıklamalar da getirmiştir. Bunlara örnek olarak, gökkuşağının güneş ışığının kırılması sonucu oluşması, gelgitin Ay'ın hareketleriyle ilgili olması, Changzhou'daki meteorun temel içeriğinin demir olması ve dünyanın yüzeyinin suyun yarattığı toprak kayması sonucu şekillenmesini sayabiliriz. Manyetik sapmayı ilk keşfeden kişi olan Shen, ışınların mercekte kırılması ve rezonans konularını da ele almıştır.

Yingzao Fashi (Mimarlık Ölçütleri)

Kuzey Song Hanedanlığı döneminde yalnızca mimarlık üzerine yazılmış bir kitaptır. 1068-1078 yılları arasında devletin inşaatlardan sorumlu birimi tarafından kaleme alınan kitabın tamamlanması 1091 yılını



Yingzao Fashi'den (Mimarlık Ölçütleri) renkli desenler



Anping Köprüsü (Quanzhou, Fujian Eyaleti). 1138-1151 yılları arasında inşa edilen taş köprü, eski Çin'den günümüze ulaşan en uzun iskele köprüsüdür

bulmuştur. Ardından Li Jie (?-1110) tarafından tekrar düzenlenen esere, 1100 yılında son hali verilmiş ve 1103 yılında yeniden yayımlanmıştır. Toplam 34 cilt içinde 357 madde ve 3555 kalem içeren kitapta yapı şartları, çalışanların idaresi, çeşitli görevler için zaman sınırlamaları, malzemeler, çizimler ve tasarımlar ele alınmıştır. Kitapta duvarcılık ve marangozluk mesleklerinin yanı sıra bambu ve toprak konuları da ayrıntılı bir biçimde tartışılmaktadır. Binaların çeşitli bölümlerinin inşası ve boyanması sürecindeki işlemlerin ayrıntılı biçimde anlatıldığı eserde, gerekli olan malzeme ve emek boyutları da değerlendirilmektedir. Kitapta, binaların yapımında kalite hedeflendiği için, tasarım konusunda esneklik de gösterilmektedir. Eserin içeriğini esas olarak esnaf ve işçilerin deneyimleri şekillendirmiştir. Bu çalışmayla, Çin'in orta kesiminde bulunan resmi binalarda bir standartlaşma sağlanmıştır. Yer verdiği desen ve tasarımların yanı sıra, eski binalar ve süslemeler konusunda sunduğu verilerle kitap, Çin mimarlık tarihi üzerine yapılan çalışmalar açısından büyük önem taşımaktadır.

Nong Shu (Tarım Üzerine İnceleme)



Wang Zhen'in Nong Shu (Tarım Üzerine İnceleme) adlı eserindeki bu çizim, pirinç fidelerini dikmeye yarayan bir aracı göstermektedir. Yang ma (Fide Dikim Atı) denilen bu araç sayesinde, çalışma süreci daha az yorucu hale gelir

Tarımı konu alan bu kapsamlı çalışma, Yuan Hanedanlığı döneminde Wang Zhen tarafından yazılmıştır. İki kez ilçe hâkimi olarak görev yapan Wang, bu görevleri sırasında yerel tarımsal üretimi yönlendirmek amacıyla, tarımsal faaliyetleri incelemeye önemli zaman ayırmıştır. Bu deneyimlerinin ürünü olan çalışmasını 1313'te tamamlamıştır. Kitap üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm, genel olarak tarımın çeşitli yönlerini ele almaktadır. İkinci bölümde bitki, meyve, sebze, bambu ve ağaçların yetiştirilmesi üzerinde durulmuştur. Kitabın en kapsamlı olan üçüncü bölümüyse okura, 270'in üzerinde çizim eşliğinde, tarım araçları ve diğer aletlerin bir derlemesini sunmaktadır. Bazı araçların uzun zaman önce kaybolduğunu düşünecek olursak, kitaptaki bu kayıtlar paha biçilmez değerdedir. Yazar kitabın pek çok yerinde Çin'in kuzey ve güneyindeki tarım faaliyetlerini, kullanılan tarım araçlarının farklılıkları ile avantaj ve dezavantajlarına da değinerek, karşılaştırmaktadır. Wang Zhen kitaba koyduğu Ek bölümünde, okura ellerindeki kitabı, geçmiş icatları temel almakla birlikte kendisi tarafından geliştirilen, hareketli tip baskı tekniğiyle hazırladığını anlatır.

Bencao Gangmu (İlaçbilimi Külliyatı)

Li Shizhen (1518-1593) tarafından Ming Hanedanlığı döneminde yazılmıştır. 1578 yılında tamamlanan eser, 16 bölüm ve 60 sınıftan oluşmaktadır. Toplam 52 cilt içinde 1 milyon 920 bin Çince karakterin yer al-

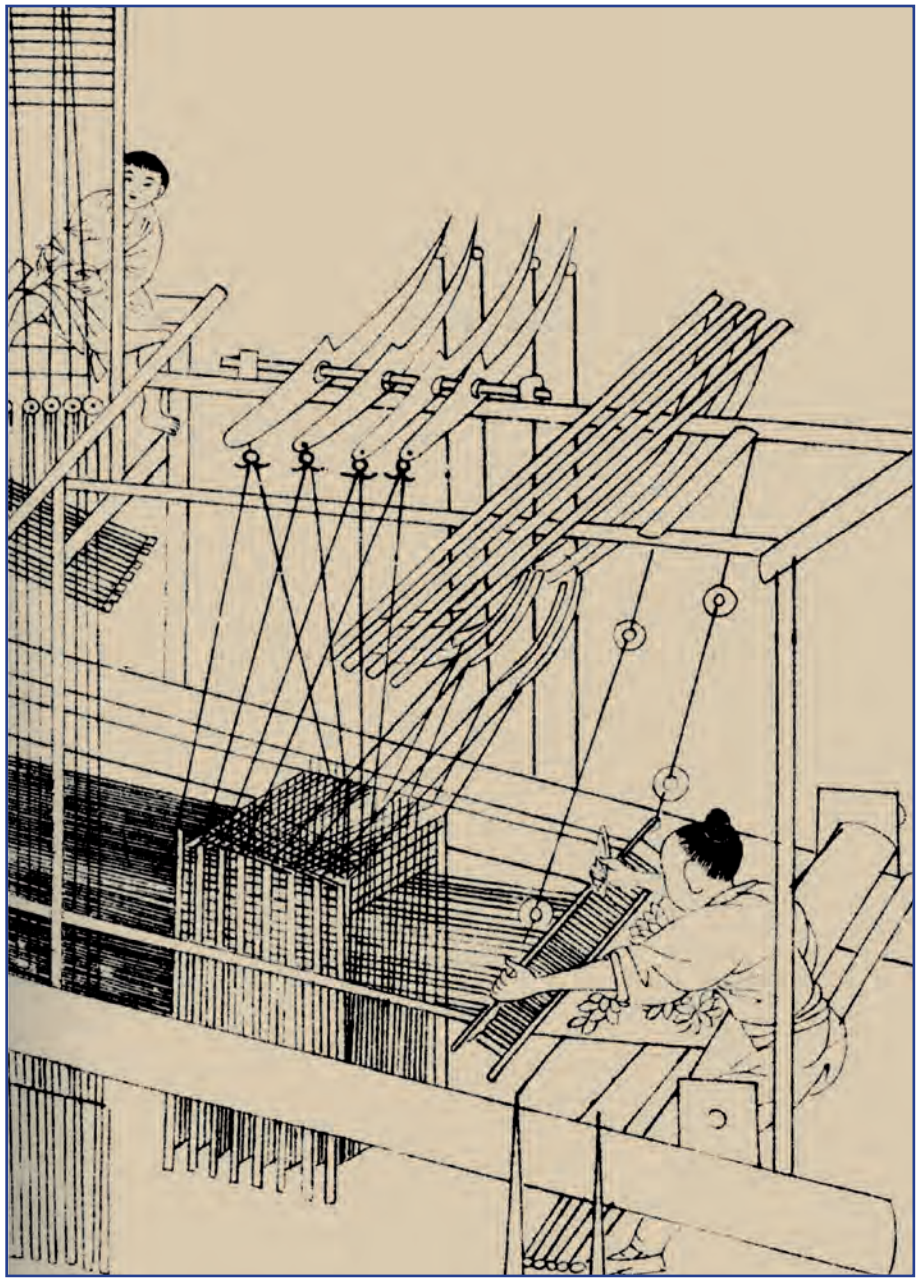


Li Shizhen'in bir portresi

dığı eserde, yaklaşık 300-400 tanesi yazar tarafından icat edilmiş olmak üzere, 1892 tür ilaç sistematik bir biçimde sınıflandırılmıştır. Yazar bu ilaçların her birinin adını, kökenini, görüntüsünü ve yetiştirilme ve toplanma yöntemlerini anlatır; daha sonra gerçek ve sahte ilaçlar arasındaki farklara değinir ve önceki tıbbi eserlerde bulunan bazı hataları düzeltir. Kitapta ayrıca ilaçların işlenmesi, özellikleri ve işlevleri de ele alınır. Li Shizhen, o güne kadar hekimler tarafından kullanılanların yanı sıra, sıradan insanlar tarafından kuşaktan kuşağa aktarılarak etkisi kanıtlanmış olanlar da dâhil olmak üzere, 11 binin üzerinde formül ve reçeteyi derlemiştir. Kitapta ilaçların tasvir edildiği 1100 adet çizim bulunmakta, Çin'in 16. yüzyıl öncesinde ilaçbilimi ve botanik alanlarında sergilediği başarılar da özetlenmektedir. İlk baskısı 1596 yılında yapılan eser 1607'de Japonca'ya çevrilmiştir. İngiliz bilimadamı Charles Darwin'in (1809-1882) Çin ilaçbilim ansiklopedisi olarak övgüsünü de kazanmış olan bu büyük eserin günümüzde Çince'nin yanı sıra, İngilizce, Fransızca, Almanca, Japonca ve Rusça basımları da bulunmaktadır.

Tiangong Kaiwu (Doğa Eserlerinin İşletilmesi)

Ming Hanedanlığı döneminde, Song Yingxing (1587-1661) tarafından yazılan ve üç ciltten oluşan eser, ilk olarak 1637 yılında basılmıştır. Kitap, eski Çin'de üretim teknikleri, tarım deneyimleri ve el sanatları endüstrisini sistematik bir biçimde ve 121 çizim eşliğinde okura sunar. İlk bölüm, tahıl tarımını, pamuk ve diğer lifli bitkileri, ipekböceği yetiştiriciliği, iplikçilik, boyacılık, gıda işleme, tuz ve şeker yapımı konularını kapsar. İkinci bölüm, tuğla ve kiremit üretimi, porselen, demir ve çelik eşyalar, gemiler ve araçlar, kireç ve kireçtaşı, kömür, kükürt, yemeklik yağ, mum ve kâğıtla ilgilidir. Üçüncü bölüm ise minerallerin çıkartılması, metallerin eritilmesi, silah üretimi, barut, mürekkep, boya ve mayalar ile inci ve yeşim eşya imalatı konularından söz eder. Çalışmada, 130



Tiangong Kaiwu (Doğa Eserlerinin İşletilmesi)

üretim tekniğinin yanı sıra malzemelerin türleri, kullanım miktarları, kökenleri, gerekli araçların yapısı ve üretim süreçleri ayrıntılı olarak ele alınmaktadır. Kısaca söylemek gerekirse yazar, zamanının en ileri tekniklerini derlemiştir. Yayınlanmasının ardından büyük ilgi çeken kitap başka dillere de çevrilmiş, ancak daha sonra Çin'de kaybolmuştur. Kitap, 1920 yılında Japonca basımından Çinceye çevrilerek tekrar yayınlanmıştır.

Nong Zheng Quanshu (Tarım Üzerine Eksiksiz İnceleme)

Ming Hanedanlığı memurlarından Xu Guangqi (1562-1633) tarafından yazılmıştır. Xu, tarımın oldukça gelişmiş olduğu Jiangsu Eyaleti'ne bağlı Songjiang'da dünyaya gelmiştir. Tarımı çok seven Xu, babasının yasını tutmak için ayrıldığı üç yılın dışında, kendi kasabasında tarımla ilgili birçok deney yapmış, bu deneyleri geliştirmek için defalarca Tianjin'e gitmiştir. Bu yolculukların, tarım üzerine hazırladığı ansiklopedik çalışmasındaki rolü büyüktür. Xu'nun görevi başında ölümünün ardından kitap 1639'da çalışma arkadaşlarının çabasıyla tamamlanarak yayımlanmıştır. 60 ciltlik bu eser, toplam 700 bin Çince karakter içermektedir. Tarım, tarlaların yönetimi, suyun korunması, tarım araçları, ormancılık, dut yetiştiriciliği, ipekböcekçiliği, hayvancılık, imalat ve açlıkla mücadele, kitapta yer alan belli başlı konulardır. Kendi deneyimleri olan tahıl ve pamuk bitkileri yetiştiriciliğini bir kenara bırakacak olursak, Xu eserinde su tasarrufu ve açlıkla mücadeleye geniş yer ayırmıştır. 111 çekirge istilası da dâhil



Xu Guangqi ve İtalyan Cizvit misyoneri Matteo Ricci



İnsanlar tarlada çalışırken

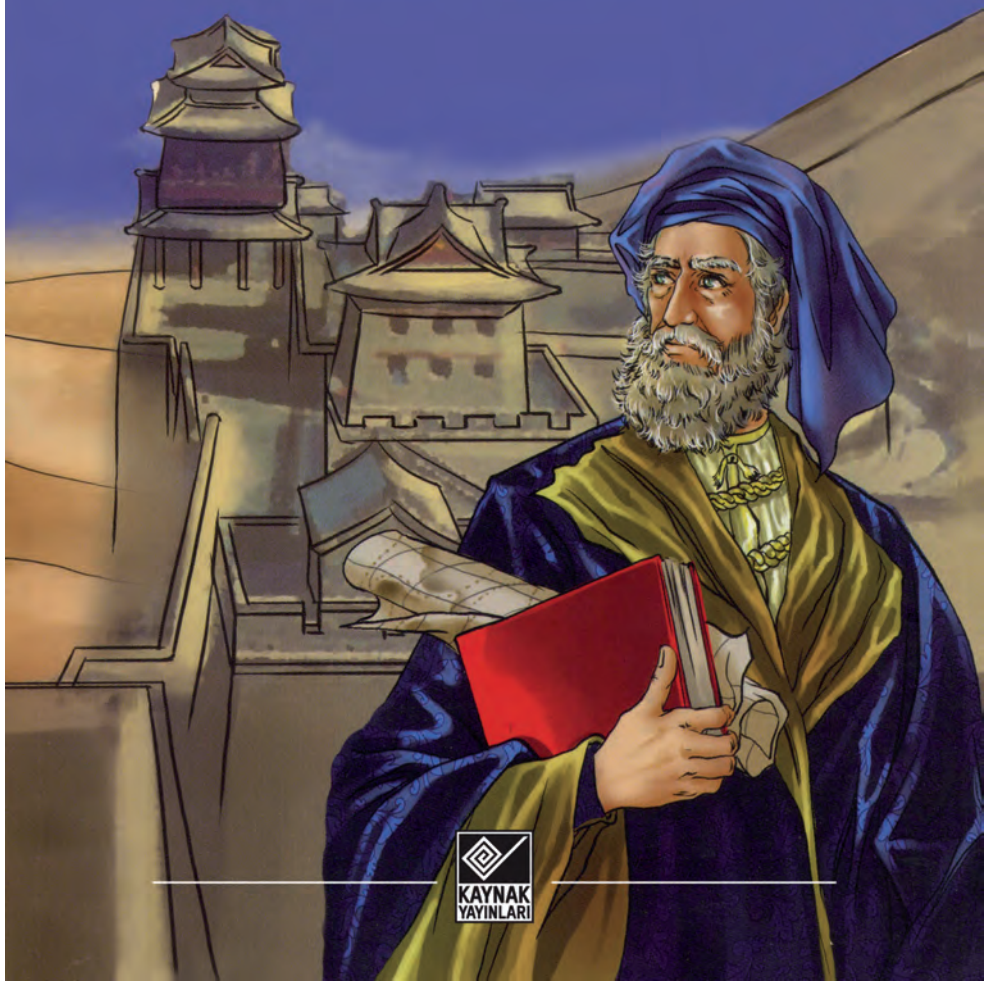
olmak üzere Çin tarihindeki kıtlık dönemleri üzerine çalışan Xu, kıtlıkla mücadele için su kontrol merkezleri inşa edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Örneğin, kuzeybatıda kıtlıkla savaşmak için bölgede su kontrol tesisleri inşa ederek tarım arazilerini boş topraklara doğru yaymak, o bölgeye yüksek maliyetle tahıl taşımaktan çok daha uygundur. Yazarın kendi görüşlerini bir kenara bıraktığımızda, tarım bilimine ait bu büyük çalışma, Ming ve daha önceki Hanedanlıklar tarafından yaratılan büyük birikimin taşıyıcısıdır.



Nong Zheng Quanshu (Tarım Üzerine Eksiksiz İnceleme)

WANG SHUOFENG

MARKO POLO ÇİN'DE

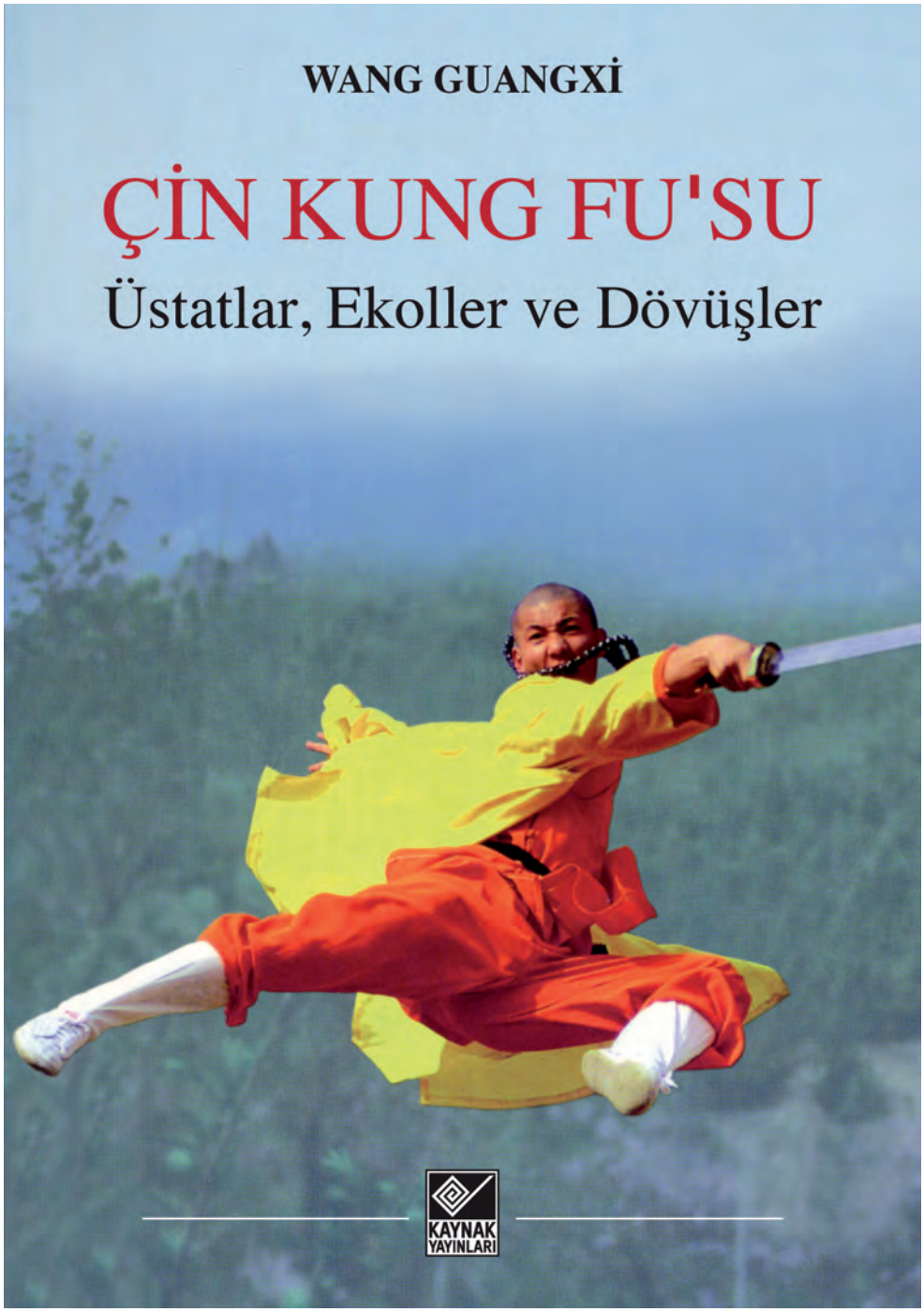


KAYNAK YAYINLARI

WANG GUANGXİ

ÇİN KUNG FU'SU

Üstatlar, Ekoller ve Dövüşler



KAYNAK YAYINLARI

WANG JIENAN

ZHENG HE'NİN
BATI OKYANUSLARINA SEYAHATLERİ



KAYNAK YAYINLARI

LİAO YUQUN

GELENEKSEL ÇİN TIBBI

İlkelerini ve Uygulamalarını Anlamak



KAYNAK YAYINLARI