

Haritacılığın 5000 Yıllık Yürüyüşü (Tarihsel Süreç-Gelişme Dinamikleri)¹

(I. Bölüm: Babiller’den Antik Çağa)

Erol KÖKTÜRK²

Özet

Haritacılığın, uygarlık tarihinin ilk mesleklerinden biri olduğu kabul gören bir gerçektir. İlk dünya haritasının günümüzden 2700 yıl önce Babilliler tarafından bir tablet üzerine çizilmiş olduğu bilinmektedir. Mesleğimizin temellerinden birini oluşturan geometrinin, dolayısıyla mülkiyet kadastrosunun, Nil insanlarının gereksinimlerinden, günümüzden yaklaşık 4000 yıl önce ortaya çıktığı da bilinmektedir. Bugün mesleğimiz, uydu teknolojisini kullanan, bilgi teknolojilerini kullanmak zorunda olan bir noktaya gelmiştir. Bu gelişme aralığı, bilinmesi gereken gelişmelerle, çabalarla, zorluklarla dolu geniş bir aralıktır. Haritacılık, uygarlık tarihinin birikimlerini hemen kullanan, teknolojik gelişmeleri kendi gereksinmelerine hemen uyarlayan bir meslek dalı olarak gelişmesini sürdürmüş ve bugünkü zengin içeriğine kavuşmuştur. Bir mesleğin bilincinde olmak, öncelikle onun tarihinin bilincinde olmayı gerektirir.

Çalışmada, toplumsal gereksinmelerin ve teknolojik gelişmelerin haritacılığın gelişmesinde yarattığı dönüşümler ele alınacaktır. Mesleğin tarihsel gelişiminin kritik eşikleri, determinist bir yaklaşımla ele alınmaya çalışılacaktır. Kişilerin (meslek önderlerinin) mesleğe ve tarihe katkılarına değinilecektir. Bugün gelinen noktanın, birikimler ve gelişmeler zincirinin son olmayan halkasını oluşturduğu, bu tarihsel sürecin incelenmesiyle ortaya konulmaya çalışılacaktır. Gelişimin dönüştürücü dinamiklerine değinilecektir.

Çalışmanın amacı, haritacılığın tarihsel yürüyüşünü ele almaktır. Bu yapılırken, mesleğimizde tarih bilinci oluşturma çabalarına destek olma düşüncesi, bildirinin mantık zeminini oluşturmaktadır.

Anahtar Sözcükler

Haritacılık, Uygarlıklar, Düşünsel Temeller, Gelişme Dinamikleri, Kişiler, Olaylar, Keşifler, Meslek Kimliği

Abstract

Story of Surveying in 5.000 Years (The Development Dynamics of the Surveying From the Beginning Until Today)

It is an established interpretation that the surveying is one of the initial occupations of the civilization history. It is known that the first map had been drawn on a tablet by Babylonians 2700 years ago. Geometry, also may be pronounced as right cadastre, which is one of the basics of our occupation had been arisen 4000 years ago because of the requirements of the people of Nil. Today our occupation has come to a head that it should use information technologies which work with satellite technology. That development interval is full of improvements, difficulties and efforts that should be known. Surveying has continued its development as an occupation which uses the backlogs of the civilization and which uses the technological improvements according to its requirements just in time, and created this productive content of itself. To be aware of an occupation necessitates being aware of its past first.

In this paper, the transformations created by the social requirements and technological improvements are going to be examined. Critical thresholds of the occupation will be tried to be explained by a deterministic approach. The contributions of the headmen to the trade will be mentioned. It will be introduced that the point that we have reached today is not the last ring of that improvement chain, by investigating this historical period. The converter dynamics of the development are going to be mentioned.

Goal of the paper is to tell the historical trip of the surveying. While doing this, the idea of creating a history consciousness will make up the logical base.

Keywords

Surveying, Civilizations, Idea Basis, Development Dynamics, Person, Events, Investigation, Profession Identity

1. Haritacılık Alanındaki Gelişmelerin Zamanizini

Gelişimin öyküsüne geçmeden önce, mesleğimizin ilk ortaya çıkışından günümüze kadarki aşamalarının zamandizininin vermek yerinde olur (FERTL web p.; GABSCH web p.; SCHUCK web p):

¹ Bildiri metninin uzunluğu nedeniyle, sunulan bildiri sayfa sayısı bakımından dergi kurallarına uyarlanmıştır.

² Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi

İ.Ö. 3000: Yerleşmeler sırasında, ilkel köylerin kuruluşunda ve arazilerin bölünmesinde haritacılar (geometriciler) gerekliydi. Bu yıllara ait tabletlerde eski Babil planlarına rastlanmaktadır. Mısırlıların, Asurluların ve Babillilerin haritacılığı uyguladığı belgelenmiştir. Sümer rahipleri 60'lı sayı sistemini biliyorlardı. Mısır'da arazi ölçmeleri sırasında ölçü halatı, çekül, su terazisi v.b. kullanıldı.

İ.Ö. 2650-2550: Mısır'daki Keops Piramidi'nin, yönünden sonra düşey doğrultusu da duyarlı biçimde belirlendi.

Ö. 2400: Antik Babil'de, dünya, sudan bir halka tarafından çevrilmiş daire biçiminde kabul ediliyordu.

İ.Ö. 1700: Mısır'da Nil taşkınlarından sonra tarla ölçmeleri yapılıyordu. (33 cm eninde ve 5.34 m uzunluğunda olan ilk ders kitabı "Papyrus Rhind"de daire, üçgen, yamuk gibi geometrik şekillere ilişkin hesap örnekleri var)

İ.Ö. 600: Milet'li Thales (İ.Ö. 640/39-546/45), yeryuvarını düz bir disk olarak kabul ediyordu. Bu disk suyun üstünde yüzüyordu ve bunun üzerinde yarım küre biçiminde gökyüzü kubbeleniyordu.

...**İ.Ö. 550+:** Artık Yunanlılar, haritacılığın sonraki gelişmesini devraldılar. Bu dönemin büyük ölçmecilerinin isimleri bugün herkes tarafından bilinmektedir: Pythagoras (İ.Ö. 540-500), Platon (İ.Ö. 428-348), Aristoteles (İ.Ö. 384-322), Thales, Eratosthenes (İ.Ö. 282-202), Ptolemaios (83-161),

İ.Ö. 500: Pythagoras, "Yer, disk biçiminde değil, tersine küredir," savını ileri sürdü.

Herodot (İ.Ö. 484-420), Fenikelilerin, Kızıldeniz'den güneye doğru giderek Afrika'yı dolaştıklarını ve "Herkülün Sütunlarıyla" yelken açarak yeniden Akdeniz'e döndüklerini yazar.

İ.Ö. 450: Herodot, dünya haritası yaptı.

İ.Ö. 350: Aristoteles, Pythagoras'ın savını kanıtladı.

İ.Ö. 230: Eratosthenes (275-194), Mısır'da yer ölçümü yaptı. Bu ölçümler sonucunda yeryuvarının çevresini yaklaşık 46.000 km olarak hesapladı. O, bundan başka, yeryüzünün bilinen yerleşik bölgelerinin haritasını yaptı.

İ.Ö. 150: Hipparchos (İ.Ö. ~180-125), ay tutulmalarından bir yer ölçümünü denedi ve 32.148 km'lik bir değer elde etti. Ptolemaios tarafından da kabul edilen bu değer, ortaçağa kadar geçerliliğini korudu.

Hipparchos, bundan başka, 1100 yıldızlık bir "Yıldız Almanacağı" oluşturdu ve kendisinininkilerle önceki yıldız koordinatlarının karşılaştırılmasından yeryuvarının hassas hareketini buldu. Bu hesaplamalarda, ekvatorun coğrafi enlemine ve Rodos'un coğrafi boylamını başlangıç almıştı.

İ.Ö. 150: Ptolemaios, geometrik bazda yeryuvarına ilişkin ilk kuramı ortaya koydu. Ona göre yeryuvarı, hareketsiz evrenin merkeziydi: Jeosentrik dünya anlayışı... Ptolemaios, büyük bir dünya haritası yaptı.

2+: İkinci yüzyıldan başlayarak, ortaçağın sonuna kadar, haritacılık alanındaki gelişmelere, Roma-Katolik Kilisesi'nin köstekleyici dogmalarıyla ket vuruldu.

3: Laktanz, "Bir kişi, ayak tabanları yukarıya, kafaları aşağıya yönelmiş insanların varlığına inanacak kadar çılgın olabilir mi? Ya da ağaçların ve çalıların aşağıya doğru geliştikleri ya da yağmurların ve doluların yukarıya doğru düştük-

leri bir yer? Böyle savlar saçma ve yalan doludur," diyor, böylece yeryuvarının düz levha olduğu anlayışına geri dönlüyordu.

827: Haritacılık alanındaki gelişmeler yeniden merkez değiştiriyor ve merkez Araplara kayıyordu. Al Mamun, Bağdat'ta ilk meridyen yayı ölçülerini yaptı ve buna dayalı olarak dünyanın yarıçapını hesapladı. Bugün de kullanılan Azimut, Zenit, Nadir, Alidat ve diğer birçok kavram, diğer dillere bu dönemdeki Arapçadan geçti.

1000 Dolayları: Leif Ericson, Amerika'nın doğu kıyılarına erişti.

1300 Dolay: Pusula artık Avrupa'da bilinmekteydi. Gioja, rüzgar çizgilerine göre bölünmüş, mıknaşis iğneli bir daire bölümlü levha geliştirdi.

1375: Katalan Dünya Atlası yayımlandı.

1474: Toscanelli, çok gözlemlenmiş (önemli) bir dünya haritası geliştirdi.

1486: Diaz, Ümit Burnu'na erişti.

1492: Kolomb, Amerika'yı keşfetti.

Martin Behaim, ilk dünya globusunu üretti.

1513: Piri Reis Dünya Haritasını çizdi

1519-1522: Magellan tarafından ilk dünya turu gerçekleştirildi.

1543: Nikolaus Kopernikus (1473-1543), yeryuvarının, güneşin çevresinde dönen bir uydu olduğunu kanıtladı: Heliosentrik dünya görüntüsü...

1585: Gerardus Mercator (3.5.1512 -2.12.1594), bugün de kendi adıyla bilinen bir harita projeksiyonu geliştirdi ve bir dünya haritası yayınladı.

1600'ler Dolay: Kepler tarafından geliştirilen dürbün, haritacılık tekniği açısından yeni bir dönemi başlattı.

1614: Willebrord van Roijen Snellius, (1580-30.10.1626), nirengi (triangülasyon)'a ilişkin yöntemini geliştirdi (Görelilik olarak küçük bir kenarın büyük bir nirengi ağı için temel alınmasıyla ve yalnızca doğrultuların ölçülmesiyle ağ noktalarının belirlenmesi)

1671: Dünyanın yarıçapı ilk kez bu yöntem yardımıyla da belirlendi.

1672: Isaac Newton (4.1.1643-31.3.1727), ikili sarkaç saatin işleyiş farklarına dayanarak yeryuvarının basıncığını belirledi.

1735+: Meridyen yayının ölçülmesine ilişkin Paris Akademisi'nin keşif gezisi gerçekleşti. Bu geziye ayrıca Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759), Alexis-Claude Clairaut (1713-1765), Celsius katıldılar.

Artık haritacılığın merkezi Fransa'ya kaymıştı... Önemli meridyen yayı ölçmelerinin yapılmasının yanı sıra, Fransız Devrimi sırasında ortak bir metrik sistem kullanıldı.

1794: Fransa'da 360 dereceye karşılık 400 gon bölümlenmesi kullanılmaya başlandı.

1800: Pierre Simon Marquis de Laplace (28.3.1749-5.3.1827), yer basıncığının, kesin olarak ayın yörüngesinin neden olduğu bozukluklardan kaynaklandığını kanıtladı.

1801: Alman haritacı Johann Georg Soldner (1776-1833), 1801 yılında, Fransız Albay Bonne tarafından başlatılan Bavyera'daki nirengi noktalarının belirlenmesini 1821 yılında sonuçlandırdı.

1808: Napolyon kadastro süreci başladı ve bu bağlamda Bavyera Kadastro kurumu, 1:5000 ölçekli haritalar için ölçmelere başladı ve sonuçların 1:25000 ölçek için de değerlendirilmesine karar verdi. Bu çalışmalar plançete ile yapıldı ve 1840 yılında tamamlandı.

1808: Yer çevresinin 40 milyonda biri, metre birimi olarak kabul edildi.

1809: Reichenbach, dürbünün görüntü alanına gözleme kolları yapılandırdı ve böylece optik uzunluk ölçüsü dönemi açıldı.

1830: Alman haritacı, Friedrich Wilhelm Bessel (22.7.1784-8.4.1846), bugün de geçerli olan yeryüvarı boyutlarını hesapladı.

1832-1847: Matematikçi Carl-Friedrich Gauß (30.4.1777-23.2.1855), dengeleme hesapları için en küçük kareler yöntemini geliştirdi ve düzlem dik açılı koordinatları kullandı. Bu koordinatlar, yer üst yüzeyinin düzleme izdüşürülmesini olanaklı kılıyordu.

1841: Bessel, kendi adıyla anılan elipsoidi belirledi.

1872: Almanya, metreyi kabul etti.

1873: “Geoit” kavramı, yeryüzünün biçimi için ilk kez kullanıldı

1892: Yeryüvarının ortalama yoğunluğu belirlendi.

1900’lerin Baş: Profesör Carl-Friederich Gauß tarafından Hannover’de örnek bir nirengi ağı kuruldu.

Professor Jäderin, çelik ölçü şeridinin (invar) baz ölçme aleti olarak kabul edilmesini sağladı.

1909: Peary, coğrafi kuzey kutbuna ulaştı

1911: Amundsen, coğrafi güney kutbuna erişti

1. Dünya Savaşı+: Fotogrametri, haritacılığın güçlü bir alanına dönüştü ve büyük bir sıçrama yaptı. Carl Zeiss ilk değerlendirme aletini yaptı. Sonuçlar 1:5000 ölçekli Almanya Temel Haritası doğruluğunda idi.

1924: Uluslararası yer elipsoidi kabul edildi.

2. Dünya Savaşı+: Elektronik uzunluk ölçüsünün öncüsü olarak radar kullanıldı. Elektronik uzunluk ölçüsü, hesaplama sistemleri ve veri saptama dönemi başladı.

1958: Explorer I, yerin basınlığının ölçümünü düzeltti

1960: İlk jeodezik uydu gönderildi

Bugünler: Konum belirlemek için uydu teknikleri dönemi... Yer ölçmelerinde robot aletlere yöneliş... Ölçülerin değerlendirilmesi için temel olarak elektronik veri işlemenin kullanılması

2. Haritacılığın Özü

2.1. Bazı Tanımlar

Harita koleksiyoncusu Muhtar KATIRCIOĞLU’nun koleksiyonu, 13., 16. ve 19. yüzyıla ilişkin harita örnekleriyle zenginleştirilerek 2000 yılında sergilenmişti. Serginin adı, “Yeryüzü Suretleri” idi. Sergide Anaksimandros’tan bu yana haritacılığın yaptığı yolculuk gösteriliyordu. Doğan Hızlan bu konu üzerine yazdığı 12 Mart 2000 tarihli yazısına (Hürriyet Gazetesi), “Harita sözü size neyi çağırıyor?” diye

başlıyor. Sonra da yanıtlıyor: “Alıp başını gitmeyi mi? Yeni ülkeler tanımayı mı? Bilinmeyen coğrafyaların özlemini mi? Yoksa okul günlerinin atlaslarını mı?” Nedir harita?

Katalog’da “Ben neredeyim, sen neredesin, o nerede?” başlıklı bir yazısı yer alan A. Celal Şengör şöyle diyor: “Harita yapmak her şeyden önce bir bilimdir. Bilim, gözlemle sınırlanabilen ifadelerden oluşan bir düşünce sistemi olduğuna, harita yapmak da bizim dışımızda bir nesneyi belirli bir şekilde temsil etmek olduğuna göre, harita yapmak da bir bilimdir.” “Coğrafyasızlar İçin Haritalar” başlıklı yazısında Enis Batur, haritayı, “Bir dilden söz edebildiğimize bakılırsa, haritayı bir metin (kimilerini bir roman, bir şiir) olarak görmemek için nedenimiz kalmıyor pek... Nerede açılmış, asılmış bir harita görsem ona eğilirim. Yükseklikleri, derinlikleri, suyu ve toprağı sever harita, insanlardan hoşlanmaz,” biçiminde niteliyor. “En Güzel Armağan” başlıklı yazısında Erdal Atabek, “eski çağlarda denizcilerin, seferlerden dönüşlerinde, limanda kendilerini bekleyen sevgilerine, açık okyanusta bir ada armağan ettiklerini,” yazar. Gitmedikleri, görmedikleri, gerçekte var olmayan, kendilerinin haritadaki denizin üzerine çiziverdikleri bir ada... 16. yüzyılda haritaya “eşkal” denirdi. Eşkal, sözlük anlamı olarak, “Biçimler, şekiller... Birinin yüzü, dış görünüşü, kılığı,” anlamına geliyor. “Yeryüzü Suretleri”ndeki suret ise, “Görünüş, biçim... Yazı veya resim kopyası... Varlığın görünen yanına, beş duyuyula algılanan yönüne verilen ad... Resim, fotoğraf,” anlamlarına geliyor. Harita, sözlüklerde, “Yeryüzünün tamamının ya da bir parçasının, ya da coğrafya, tarih, dil, nüfus vb uzayda yeri her zaman belirlenebilecek olayların, belli bir orana göre küçültülerek düzlem üzerine çizilen taslağı...” olarak; haritacılık ise, “Haritanın gözlemler veya belgeler yoluyla yazımı, çizimi, basımı konusunda gerçekleştirilen işlemlerin tümü,” biçiminde tanımlanıyor.

Prof. Dr. Türkel MİNİBAŞ, 9. Harita Kurultayı sonrası Cumhuriyet Gazetesindeki köşesinde yazdığı “Haritalar Yeniden Çizilirken...” başlıklı yazısında, Lacoste’un 1998’de yazdığı bir makaleden alıntı yapar: “Bir haritanın hazırlanması, betimlenen alan üstünde belirli siyasi ve bilimsel egemenlik anlamına gelir. Bu noktada harita, söz konusu alanda yaşayanlar üstünde kullanılan bir iktidar aracıdır...” Bu tanıma güncel gelişmelerle ilişkilendirir ve şunun altını çizer: Irak’taki savaşın yaratacağı harita, ülkelerin doğal, maden, enerji kaynaklarının yanı sıra insan kaynaklarının yönetimini de hedeflemektedir.

Aristoteles, İ.Ö. 300 yılında, Antik çağda, “geometri” kavramının yanında “jeodezi” kavramını kullanıyordu. Yunanca’da geometri, “yer ölçümü”; jeodezi, “yer bölümlenmesi” anlamına geliyordu.

Bu arada, yeri gelmişken, “fotogrametri”nin de Eski Yunanca’dan batı dillerine girdiğini, 3 kök sözcükten oluştuğunu belirtmekte yarar var. Photos (ışık) + Grama (çizim) + Metron (ölçme)... Buna göre fotogrametri, “ışık yardımı ile çizerek ölçme,” anlamına gelmektedir.

Ünlü Alman bilim adamı F. R. Helmert (1843-1917), 1880 yılında, “jeodezi, yeryüzünün ölçümü ve projeksiyonu bilimdir,” demiştir.

Bir başka Alman bilim adamı S. Heitz (doğ. 1929), jeodeziyi, “yeryuvarına ilişkin gözlemlerin elde edilmesi ve bunların fiziksel modele dönüştürülmesi,” olarak tanımlamıştır.

Harita, yeryüzünün tamamının veya bir bölümünün izdüşürülmesidir. Bu, haritanın en klasik ve özlü tanımıdır. Bir diğer deyişle harita, yeryüzünün ve onun yakın çevresinin belirli özelliklerini modellendiren bilgi sistemidir.

2.2. Değişmeyen Ne?

Bu tanımlara ve yaklaşımlara, yukarıda özlü olarak verilen kronolojiye bakıldığında ve düşünüldüğünde, bu 5000 yıllık yürüyüşte, haritacılığı bağımsız bir meslek olarak var eden öz nedir?

ÖZ: Rastlantısala karşıt olarak, değişmeden kalan. Bir şeyin temelini oluşturan. Varoluşa karşıt olarak, bir varlığın doğasını kuran. Bir şeyin doğasını, kendine özgü özelliklerini kuran temel yapısı. Varoluş nedeni. Bir şeyi var eden şey. Bir şeyin temel öz yapılarının bütünü. “Öz”, her şeyden önce, değişkenle, rastlantısalla, gelgeç olanla karşıtlaşır. Rastlantısal olanı araladığımız zaman, geriye öz kalacaktır (TİMUÇİN 2000: 264).

Bu uzun tarihi boyunca haritacılık, yeryüzünün tamamının ya da bir bölümünün ölçülmesiyle ve bunların harita ve planlar biçiminde sunulmasıyla uğraşmıştır. Mekana ilişkin bazı tasarımların araziye uygulanması da, sonuçta ilk ölçmelerin tersi bir işlemdir. Bu araziye uygulama (aplikasyon) işlerine, belki, ölçmenin tersi anlamında, “ters ölçmeler” bile denebilir.

Yani mesleğin özünü, **mekansal ölçmeler** oluşturmaktadır.

Bu ölçmeler de, mekansal objenin belirlenme amacına göre **konum (yatay) ölçmeleri** biçiminde olabileceği gibi, konum ölçmelerinin yanı sıra **yükseklik (düşey) ölçmelerini** de içerebilir. Son yıllarda, haritacılıkta ölçmelerin “**zaman**” boyutunu da içermesi artık kaçınılmaz olmaktadır.

Haritacılık, bir ülkenin mekanla ilintili tüm çalışmalarının toplamını oluşturur. Bu bütün içinde bakıldığında, ölçme kavramı, çalışma yapılacak alanın büyüklüğüne ve amacına göre de mesleğin iç gruplanmasını sağlamaktadır:

a. Yeryuvarı Ölçmeleri (Yüksek Jeodezi): Yerin biçiminin ve boyutlarının belirlenmesi; konum, yükseklik ve gravitasyon için bir yer ilinti (referans) sisteminin kurulması; uydu jeodezisi; astronomik yer ve zaman belirleme

b. Ülke Ölçmeleri (Jeodezi): Sonuç ölçmeler için konuma ve yüksekliğe göre bir yer kontrol noktaları ağının kurulması; topografik haritaların üretilmesi ve yaşatılması.

c. Arazi ve Parsel Ölçmeleri (Pratik Jeodezi): Arazinin ve toprağın mülkiyet koşullarına ilişkin haritaların ve dökümlerin üretilmesi ve yaşatılması (taşınmazlar kadastro); objelerin ölçülmesi ve araziye uygulanması (aplikasyonu); yapıların kontrol edilmesi; planlama altlıkları.

Bu çalışmaları yürütürken, haritacı, aslında genellenmiş bazı ilkeleri uygular:

1. Düzen İlkesi: Bir ölçmenin organizasyonunda, ölçü düzeni, “Büyükten küçüğe doğru ölçmeler,” biçiminde kurlur.

2. Güvenilirlik İlkesi (Kontrol ilkesi): Her ölçünün ya da hesabın sonucu, bağımsız bir kontrolle güvencelenir.

3. Ekonomiklik İlkesi (Doğruluk İlkesi): Ölçüler, olabildiğince hassas olmalıdır, ama gereğinden fazla da değil...

3. Yaratılışçı Bir Yaklaşım

5000 Yıllık Haritacılık Tekniğinin gelişmesine, Essen Bölgesi Harita Mühendisleri Odası'nın yaratılış öyküsünden esinlenerek ya da bir benzeştirme ile yaptığı farklı bir katkıyı sunmak ilginç olabilir (CHAWALES2 web p.):

“Başlangıçta tanrı Adem ve Havva'yı yarattı. Adem, işlenmemiş ve boştu, ve beyninin köşesinde bir alacakaranlık vardı, ve karanlığın ruhu derisinin üzerinde yüyüyordu. Ve ışık olmak istemedi. Çünkü beynindeki kaos karışıktı, ve iyi şeyler zaman ister. Ve tanrı şöyle dedi: “Kavramların kargaşası içinde sabit bir durum olacak ve bunun adı matematik olacak”, ve böylece

Bundan sonra, artıdan ve eksiden birinci gün oluştu.

Ve yeryüzü, tek noktaları içeren ya da içermeyen düz çizgileri, eğri çizgileri, elipsleri ve yüksek dereceden eğrileri doğurdu.

Bundan sonra, doğrulardan ve eğrilerden ikinci gün oluştu.

Her yerden endeksli ve endeksiz harfler, ve yuvarlak parantezler ve köşeli parantezler ve eğri parantezler filizlendi ve fişkırdı. Ve tanrı bunların hepsini takdis etti ve şöyle dedi: “Bereketli olun ve çoğalın!”

Eşitlikten ve eşitsizlikten üçüncü gün oluştu.

Ve tanrı şöyle dedi: “Yeryüzünü, sayıların ve teoremlerin öyle bir kümesinden yarat ki, bunların sayısı sonsuza gitsin!” Ve böyle oldu. Ve tanrı şöyle dedi: “Size Adem'i kul yapıyorum, ki böylece sizinle oyalansın!”

Bundan sonra, bin bir kanıttan dördüncü gün doğdu.

Ve kutupsal ve ortogonal düzensizliğin koordinat sistemleri oluştu, ve bundan sonra logaritmalar ve trigonometrik fonksiyonlar kuyruğa girdi. Ve logaritmalar, tam aşkın yaşamın uzun dizileri biçiminde yayıldılar.

Bundan sonra, sinüs ve kosinüsten beşinci gün doğdu.

Fakat beşinci gün, böyle bir kuvvetten güçlü bir deprem oldu. Ve biçimlenmiş olan yeryüzü büküldü, önce bir küre, ondan sonra bir elipsoit ve sonunda tanımlanamayan bir cisim durumuna geldi. Bu cisme geoit dendi. Ve kaos hiçbir sınır tanıımıyordu.

Bundan sonra, yukarıdan ve aşağıdan altıncı gün doğdu.

Ve tanrı şöyle dedi: “Bırakın bizi, düzen sağlansın ve bunun için yeryüzü ölçülsün!” Ve vadiler, tam normal-sıfıra kadar su ile doldu. Nivelman çivileri mantar gibi çoğaldı, ve birinci dereceden dördüncü dereceye kadar nirengi ağları dağları kapladı. Ve tanrı Adem’e şöyle dedi: Bütün yeryüzünü ölçmelisin! Ve senin ellerine bütün matematik cennetini verdiğimi fark et. Bu cennette olan sayıların tümüyle çarpma yapabilirsin ve bölme yapabilirsin ve üs alabilirsin ve kök alabilirsin. Fakat sıfır sayısıyla bölemezsin, çünkü bu, belirsizlik efendisinin ortaya çıkmasıdır.

Fakat yılan diğer tüm hayvanlardan daha kurnazdı ve Havva’ya şöyle dedi: “O, asla, belirsizlik efendisinin ortaya çıkışı değildir, tersine kim sıfırla bölerse, neyin doğru, neyin yanlış olduğunu ayırt etmeyi öğrenecektir.” Dişi, sıfırla güzelce bölünebileceğini, ve bunun keyifli bir sayı olduğunu, çünkü bu işlemin insanı akıllı yaptığını anladı ve kocası Adem’e şöyle dedi: “Böl! Denklem çok daha kolay olduğunu görüyor musun?” Ve Adem kalbini kontrol etti ve sıfırla böldü.

O, yasaklı eyleminden dolayı utandı ve birinci dereceden bir nirengi noktasının arkasına saklandı. Fakat tanrı ona gücendi ve şöyle dedi: “Sen benim yasağımı dinlemedin. Bu nedenle seni matematik cennetinden çıkarıyorum. Defol, git işine! Yaşamın boyunca, Kuzey Kutbundan Antartika’ya ve Atlantik’ten Bonn’a ve Braunschweig’a ve Pasifik’e kadar bütün yeryüzünü, ve Kolomb’un keşfedeceği yeni dünya parçasını ölçsin. Ve yapacağın bütün ölçüler hatalarla yüklü olsun. Kan-ter içinde kalarak sürekli ölçsin, ölçsin, ölçsin... Birçok hatayı dengeleyesin, ve ellerin sürgülü cetveldeki enterpolasyon sırasında çarpınıp dursun. Fakat yeryüzünü aynı anda uzunluk koruyan, açı koruyan ve alan koruyan biçimde izdüşürmeyi asla başaramayasın. Fakat çift hesap makinelerinin takırtısı yaşamının tüm günleri peşinde olsun. Paslı ölçü şeritleriyle parselleri ölçmekten yorgun düşesin. Sınır taşları gizlensinler, ve sen bunaltıcı sıcak ve gölgesiz parsellerde sınırsız biçimde susayasın.”

Haritacılık, böyle ortaya çıktı...

4. Gelişmenin Dinamikleri

Esprî yüklü bu benzeştirme bir yana, toplumsal gelişmelerin kendi dinamikleri sonucu ortaya çıktıkları bir sosyolojik gerçektir. Toplumsal gereksinimleri sağlamak, sorunları çözmek, kalıcı barışı yaşatmak, toplumsal gönenc (refah) düzeyini yükseltmek için sürekli dinamik bir yapı içinde değişim gerekmektedir. Değişimi gereken süreçte sağlayamayan toplumlar, sorunlarını çözememekte, toplumsal gönenci yaratamamakta ve büyük sıkıntılara sürüklenmektedirler. Bu nedenle değişim, dönüşüm ve gelişim toplumlar için yaşamsal önem taşır.

Bugünkü bilgilerimizle biliyoruz ki, toplumsal değişimi tetikleyen -sürükleyen- dinamiklerin başlıcaları; toplumun bilimi, teknolojileri, eğitim sistemi, nüfusu, demografik yapısı, coğrafyası, toplumsal gereksinimleri, diğer toplumlarla olan iletişimi gibi faktörlerdir. Ancak bu faktörler arasında temel nitelikte olanları, birbirini besleyen ve diğer faktörlerini de düzenleyen ilk üç faktördür (ARIOĞLU 2002):

- **Bilgi İşlemek**
- **Teknoloji Üretmek**
- **Toplumu Eğitmek**

Ve ARIOĞLU (2002)’nin da vurguladığı gibi, “İnsanlığın bilim ve teknoloji tarihi, adeta toplumların değişim ve gelişim tarihidir.” Bu tarihsel yürüyüş, bir diğer anlamda, insanoğlunun “uygarlaşma yürüyüşü”dür. Bu uzun yürüyüşte,

- ❑ İnsanoğlu günümüzden 1.5 milyon yıl önce ateşi bulmuştur...
- ❑ Tekerlek, günümüzden 6.000 yıl önce Mezopotamya’da bulunmuştur...
- ❑ Sümerliler, günümüzden 5.000 yıl önce yazıyı kullanmaya başlamışlardır...

Bu üç buluşun, insanoğlunun uygarlaşma yürüyüşünde çok temel rol oynadığı bilinmektedir... Özellikle ateşi ve tekerleği, diğer bütün insanlık tarihi başarılarının üzerinde ve dışında özel bir kategoriye koyanlar da vardır.

Bu uygarlık yürüyüşü, insanoğlunun sonsuz beklentileri, gereksinimleri ve hayalleriyle, sınırlı olanaklarının kesiştiği arakesitte sürmüştür.

Yeni ürünler ortaya çıkmış, yeni toplumsal yapılar kurulmuş-yıkılmış-yeniden kurulmuş, yeni uygarlıklar boy vermiştir.

BASALLA (1996)’nın deyişiyle, “Teknoloji tarihi, kendisine kıyasla çok daha geniş olan, insana ait isteklerin tarihinin bir parçasıdır. İnsana ait ürünlerin bolluğu ise, hayallerle, özlereyle, isteklerle ve arzularla dolu insan zihninin eseridir...”

Bu çizgide arayışlar ve gelişme hiç durmamıştır. Birbirine eklenen halkaların oluşturduğu uygarlık zincirinin bugün ulaştığı nokta, yani 3. Milenyum, bilgi toplumu olarak nitelendirilmektedir.

Bu genel toplumsal gelişme dinamikleri, mesleğimiz olan “haritacılık” için de geçerlidir. Aşağıda, bu çerçeveden bakışla, haritacılığın 5000 yıllık yürüyüşünün temel dönüm noktaları ortaya konacaktır.

5. Milattan Önceki ve Ondan Biraz Sonraki Dönem

Mühendislik dalları arasında haritacılığın en eskisi olduğu genel olarak bilinmektedir. Yerleşmelere bakıldığında, ilkel köylerin kuruluşunda ve arazilerin bölünmesinde öncelikle “haritacılar” (geometriciler) veya “arazi ölçmecileri” gerekliydi. Bu kişiler, bir ölçüyü diğeriyle karşılaştırmak için ölçme kavramlarını tanımak zorundaydılar. Tarih öncesi haritacılığa ilişkin haberler bize ulaşmadı. Fakat arkeoloji, hem Asurluların ve Babillilerin, hem de Mısırlıların o zamanlar ölçme uzmanlarını tanıdıklarını belgelemektedir (KADEN web p.). Şu da bütünüyle kesindir ki, kentlerinin büyük ölçekli genişlemesinde ve yüksek düzeyde gelişmiş tarımlarında haritacı olmadan işler iyi yürümezdi... Tarihin kendilerine kadar geri gidebildiği ve “Astronominin Ülkesi” olarak tanımlanan Babillilerin o zamanlar ayrıntılı jeodezik bilgilere sahip oldukları da açıktır ve bilinmektedir.

Mezopotamya’da haritacılık çalışmaları büyük yapıların ve yeni yerleşim alanlarının altyapılarının yapımının başlangıcını oluşturmakta ve haritacılar (arazi ölçmecileri) “hatırı sayılı memurlar” arasında yer almaktadırlar.

Mezopotamya’da Nippur’da bulunan kent haritasının, kil tablet üzerine yapıldığı görülmektedir (İ.Ö. 3800-3500). Yine Mezopotamya’da Kerkük yakınındaki Nuzi’de bulunan harita, bilinen en eski haritalardan birisidir. Bu haritanın yapılış tarihi, İ.Ö. 2200 yıllarıdır (BİLGİN 1996: 4). Yani günümüzden 4000 yıl kadar önce yapılmıştır. Bu haritada içi yazılı küçük daireler yönleri göstermektedir. Buna göre haritanın esas yönleri göre çizildiği ve üst kenarının da kuzey olduğu anlaşılmaktadır. Eski Babil’de bulunan tablet üzerine çizilmiş arazi planları, o zamanın haritacılarının parselleri düzenli biçimlere böldüklerini ve sonra bunları dik üçgenler, dikdörtgenler ya da yamuklar olarak ölçülendirdiklerini göstermektedir. Yüzölçümü verileri göstermektedir ki, o zamanın haritacıları aritmetiğin araçlarını taniyorlardı. Asurolog Lehmann, 1889 ve 1896 yıllarında Babillilerin, dairenin 60’lı bölümlenmeye göre bölünmesini bildiklerini kanıtlamıştır.

Babilliler dünyayı, bir okyanus içerisinde yüzen yuvarlak şekilli bir kara parçası olarak düşünüyorlardı. Bu anlayışla çizilen ilk dünya haritasının İ.Ö. 700 yıllarına ait olduğu belgelenmiştir. Bu haritada çizilen kara parçasının üzerinde ise gök kubbenin kemerleri ve gökyüzünün yer aldığı sanılıyordu. Bugünkü bilgilerimize göre ilkel olan bu varsayımlar, haritacılığın ve haritanın gelişimi bakımından oldukça önemlidir.

Bununla birlikte geometrinin bilimsel olarak kullanılmasının temelini Mısır’da aramak gerekir (KADEN web p.). Eski tarihçiler, “Mısır, Nil demektir” derler. Gerçekten de Nil olmasaydı Mısır uygarlığının gelişmesine ve uzun zaman ayakta kalmasına hemen hemen olanak olmazdı. Nil’in yarattığı eski Mısır uygarlığında yöneticiler büyük masraflar yapmaktaydılar ve masraflar özellikle tarımla uğraşanlardan alınmaktaydı. Bu yüzden arazi mülkiyetine göre vergi toplamak amacıyla ilk arazi ölçmeleri Mısır’da yapılmıştır. Bu ilk

ölçmeleri, İ.Ö. 1333-1300 yılları arasında yaşamış olan II. Ramses’in başlattığı sanılmaktadır.

Mısırlıların Nil Vadisindeki taşkınlardan dolayı özel olarak eğitim verilmiş haritacıları kullanmak zorunda olmaları akla yakın gelmektedir. Arazi ölçmecileri tarafından sağlanan bilgilere ilişkin en eski doğrudan kanıt, British Museum’da korunmakta olan, Papirus Rhind’dir (Bu papirüs, İskoç antikacı A.H. Rhind tarafından Mısır’dan kaçırıldığından, ‘Papirus Rhind’ denilmektedir (ŞERBETÇİ 1996:13)). Bu papirüs, üçgenlerin, dairelerin, yamukların vb hesaplanması için kullanılan bir ders ve alıştırma kitabıdır ve İ.Ö. 1700 yıllarına dayanmaktadır.

Herodot, “Mısırlıların, İ.Ö. 1700’lerde doğru bir kadastroya sahip olduklarını,” yazmaktadır. Güneş saatini ya da Gnomon’u ve günün on ikiye bölünmesini Helenler, Babillilerden almışlardır. Jesam’ın belgelediğine göre, Yahudiler de Gnomon’u taniyorlardı. Gnomon yalnızca güneş saati olarak hizmet etmiyordu, ayrıca meridyenin belirlenmesine de yardımcıydı.

İ.Ö. 550 dolayında Yunanlılar, eski halkların mirasını devralırlar. Yunanlıların en mükemmel geometricileri, Pythagoras, Sokrates, Plato ve Aristoteles, herkes tarafından yeterince bilinmektedirler. Yunanlı filozoflar, yeryüzünün biçimi üzerine düşüncelerle uğraşmışlardır. İ.Ö. 6. yüzyılda Pythagoras, yeryüzünün küre biçiminde olduğunu; Samos Adasından Aristarch (~310-230), 3. yüzyılda yeryüzünün güneşin çevresinde döndüğünü kanıtlamışlardır. İskenderiye Kütüphanesi’nin Müdürlüğünü yapan Eratosthenes, İ.Ö. 240 dolayında, Siene-İskenderiye arasındaki uzunluk yardımıyla yeryüzünün çevresini hemen hemen doğru olarak belirlemiştir. Ptolemaios, İskenderiye’de coğrafyacı, astronom ve matematikçi olarak, harita dizilerinin projeksiyonunu geliştirmiş ve en önemli yerlerle kentlerin koordinatlarını belirlemiştir.

En fazla, “Dünya neden yapılmıştır?” sorusuna kafa yoran Thales, maddi dünyanın tek bir ögeye indirgenebileceğini fark etmiş olmasına karşın, bunun su olduğunu düşünmekle yanılmıştı. Bugün bütün maddi nesnelere enerjiye indirgenebilir (MAGEE 2000: 13). Thales, aynı zamanda, Kızılırmak’ın yatağını değiştirerek, Lydia kralı Kroisos’un geçmesini sağlanmış ilk mühendislerden de biriydi.

“Milet’li Thales’in ölçmek için Milet’ten kalkıp geldiği piramit, Firavun Keops için yapılmıştı. Firavun Keops’un bu piramidi inşa ettirmesinin tek amacı, insanları kendi acizliklerine inandırmaktı. Yapının insanları dehşete düşürmesi için bütün normal ölçüleri aşması gerekiyordu; inşaat ne kadar büyük olursa, biz o kadar küçülecektik. Amaca ulaşıldı. Thales, “Buraya gelirken gördüm seni, yüzünde bu uçsuz bucaksız büyüklüğün izleri okunuyordu. Firavun ve mimarları, bu piramitle aramızda hiçbir benzer ölçü olmadığına inandırmak istediler bizi, bunu kabul ettirmek istediler bize,” diye düşünüyordu.

Thales, Firavun Keops’un niyetleri konusunda bu tür spekülasyonları duymuştu, ama bunların bu kadar açık ve kesin bir biçimde ifade edildiğine ilk kez tanık oluyordu. “Hiçbir benzer ölçü!..” Bilinçli bir biçimde

ölçüsüz duruma getirilen bu anıt, meydan okuyordu ona. 2.000 yıl önce insanların elinden çıkmış olan yapı, onlara, anlayamayacakları kadar uzak kalmıştı. Firavunun amaçları ne olursa olsun, bir şey çok kesindi: Piramidin yüksekliğini ölçmek olanaksızdı. Dünyada insanların tanıdığı en göze çarpan ve ölçülemeyen tek yapı buydu. Thales, kabul etmek istemedi bu görüşü.

“Madem elim gerçekleştiriyor ölçüyü. O zaman düşünce gerçekleştirebilir,” diye düşündü. Düşünmeye başladı. Güneşi, gölgesini, ilişkileri, piramidi düşündü. “Benim gölgeyle kurduğum ilişki, piramidin kendi gölgesiyle kurduğu ilişkiyle aynıdır.” Buradan da şu sonucu çıkardı: “Gölgem boyuma eşit olduğu anda, piramidin gölgesi de boyuna eşit olacaktır! İşte önemli düşünce...” Geriye bu düşüncenin uygulamaya konması kalmıyordu.

“Büyüğü”, “küçük”le; “erişilmez”i, “erişilebilir” olanla; “uzak” olanı, “yakın” olanla ölçecekti... Öyle de yaptı... Keops piramidinin yüksekliğini 85 thales olarak buldu...

Yerel ölçüye göre thales, 3,25 Mısır arışına eşittir. Buna göre toplam 276,25 arıştır. Bugün biliyoruz ki, Keops’un yüksekliği 280 arış, yani 147 metredir (GUEDJ 1999:41-56).”

[Piramitlerin en büyüğü olan Keops Piramidinin hacmi 2,6 milyon m³, ağırlığı yaklaşık 6,9 milyon ton, yüksekliği, tam olarak 146,59 m ve taban kenarlarının uzunluğu ortalama 230,36 m’dir. Bugün tepeden 10 metre kadar aşınmıştır. Tabanı 50.524 metre karelik bir alanı kaplamaktadır.]

Coğrafyanın hemen hemen ilk gelişme devresi, Milet’te Thales ekolü üyesi filozof ve coğrafyacılar tarafından ortaya konmuştur. Bunlar arasında yer alan Milet’li Thales’in öğrencisi Anaksimandros (İ.Ö. 610-546) haritacılığın kurucusu olarak kabul edilir. Uzayın sonsuzluğuna, güneş ve yer ekseninin eğikliğine ve gökyüzünün kutup yıldızı çevresinde döndüğüne ilişkin bilgiler bu Yunanlı filozof tarafından ortaya konmuştur. Thales’in dünyayı suda yüzen bir disk şeklinde düşünmesine karşılık, Anaksimandros, yeryuvarını silindirik bir prizma olarak düşünüyor ve bunun üstte bulunan daire şeklindeki yüzeyini yaşanan yeryüzü olarak düşünüyordu.

Anaksimandros, “Eğer yeryüzünü su tutuyorsa, suyu da başka bir şeyin tutması gerekir ve bu sonsuza kadar gider. Bu durumda mantıksal olarak sonsuza dek geri gidilebilir,” diyor ve sorunu şu şaşırtıcı düşünceyle çözüyordu: Yeri tutan bir şey yoktur... Yeryüzü boşlukta asılı duran katı bir nesnedir ve her şeye eşit uzaklıktadır... Düz bir yüzey üzerinde yaşadığımız ona apaçık bir gerçek olarak görüldüğünden, Anaksimandros, yeryuvarını bir küre olarak değil, bir silindir gibi düşündü. “Yeri havada tutan bir şey yoktur. Diğer her şeyden eşit uzaklıkta olması sayesinde yerinde sabit durur. Biçimi, bidona benzer. Biz düz yüzeylerinden birinde yürürken, diğer yüzey karşı taraftadır...” (MAGEE 2000:13). Anaksimandros’un öğrencisi Anaksimenes (İ.Ö. ~585-525) için bu kadarı fazlaydı. O, bazen kaynamakta olan bir tencere kapağının buharın üzerinde durması gibi, yerin de havanın

üzerinde yüzdüğüne inanmayı yeğledi. Anaksimenes’in, kuşaklar boyu Anaksimandros’tan daha saygın ve daha etkili bir filozof olarak kaldığını belirtmek gerekir. Yine Milet’li olan Hekataios, Anaksimandros’un haritasını geliştirmiş ve ayrıca dünyanın sistematik bir betimlemesini yapmıştır. Buna göre dünya, düz bir disk şeklinde ve etrafında akan okyanuslardan meydana gelmiştir. Dünyanın küre şeklinde olduğuna ilişkin ilk fikirler, yine İyonyalı filozof ve astronomlara aittir. Yüzen bir disk yerine, dünyanın küre şeklinde olduğuna ilişkin ilk fikirlerin, Pythagoras tarafından ortaya atıldığı belirtilmektedir. Ancak bazı kestirimlere göre bu fikir bir takım esasları içermeyip, filozofik bir düşünce idi.

“Pythagoras, Samos Adasında doğup, İtalya’nın güneyinde Kroton’da ölen, “Her tarafta sayı gören adam,” olarak bilinen, düşünür ve matematikçi idi. 18 yaşında katıldığı olimpiyat oyunlarında tüm boks karşılaşmalarını kazanmıştı. Bir süre Thales’in ve öğrencisi Anaksimandros’un yanında kaldı. Sonra Suriye’de kendisine Biblos’un sırlarını gösteren Fenekeli bilgilerin yanında kaldı. Bugünkü Lübnan’da Carmel Dağında kaldı. Sonra Mısır’a geçti ve 20 yıl orada yaşadı. Nil kıyısındaki tapınaklarda, Mısırlı rahiplerin bilimini tanıma olanağı buldu. Ülke Pers istilasına uğrayınca, Persler onu Babil’e götürdüler. Orada da boşa zaman harcamadı. Babil’de geçirdiği 12 yıl içinde, yazıcılardan ve Babilli müneccimlerden çok şey öğrendi. Olağanüstü bir görgü ve bilgiyle donanmış olarak, 40 yıl önce ayrılmış olduğu Samos’a döndü. Fakat Samos’ta zorba Polykrates hüküm sürüyordu. Pythagoras ise zorbalardan nefret ederdi. Samos’tan yine ayrıldı ve “Pythagoras Okulu”nu kurduğu Kroton’a yerleşti. Ve orada öldü.”

Pythagoras Okulu 150 yıl faaliyet gösterdi ve buradan 218 kişi yetişti. Pythagorasçılar, matematik evrenini genişlettiler. Tarihin ilk gerçek tanıtlamalarını onlar gerçekleştirdiler. Sözelimi, bir üçgenin iç açılarının toplamının 180° olduğunu kanıtladılar (GUEDJ 1999: 109-117).

İ.Ö. 350 dolaylarında, Aristoteles, Pythagoras’ın savını kanıtladı. Yeryuvarının küre biçiminde olduğuna ilişkin şu kanıtları ileri sürdü:

- ❑ Kuzey-güney yönünde yapılacak bir yolculukta yeni yıldızların ortaya çıkması, yalnızca yerin küre biçiminde olmasıyla açıklanabilir (Deniz üst yüzeyinin görülebilir eğriligi).
- ❑ Düşen tüm cisimler, ortak bir merkez noktaya, yani yer merkezine doğru yönelmektedirler.
- ❑ Coğrafi enlemler birlikte yıldız yüksekliği değişmektedir. Değişen coğrafi boylamlarda farklı güneş yükseklikleri söz konusu olmaktadır.
- ❑ Yalnızca bir kürenin, ay tutulması sırasında ay üstüne düşen gölgesi daire biçiminde olabilir.

Aristoteles, ayrıca, yeryuvarının çevresinin 400.000 stadya (~74.000 km) olduğunu kestiriyordu.

O dönemde bilimlerin merkezi İskenderiye’de bulunmaktadır. Orada birbiri ardına birçok harika geometrici etkili

olur: Heron, İ.S. 62, Heron formülleriyle ve Diopter üzerine yazdığı kitabıyla bilinmektedir. Bu kitap pratik geometri üzerine ilk kitap olup, yeni zamanlara kadar, yaklaşık 2000 yıl en iyi ders kitabı olarak geçerliliğini sürdürmüştür.

Eratosthenes, meridyen yayının ilk belirleyicisidir. O, yukarı Mısır'daki Siene'de bir kuyunun olduğunu biliyordu. Bu kuyuda yılın belli günlerinde, öğle zamanı gölge görünmüyordu. Siene ve İskenderiye'nin aynı meridyenin üzerinde olduğu düşüncesinde olduğundan, bu günde, öğle zamanı, güneşin zenit açıklığını belirledi. İskenderiye'de ölçülen zenit açıklığı 7° 12' değerini veriyordu. Siene ile İskenderiye arasındaki uzaklık, kısmen ayaklara bağlanmış ve birbirine karşı duran tahtadan kayakla (Arpentore), kısmen de ölçü halatlarıyla (Mısır'daki arazi ölçmecileri "halat gerici" olarak da adlandırıyorlar) önceden ölçülmüştü. Yerin çevresini bu gözlemlerden hesaplamak, artık bir çocuk oyuncağıydı. Çünkü gözlenen açı, aynı zamanda yerin merkezindeki açı olmak zorundaydı.

Hesap, sonraki yeni ölçmeler 10.000.000 m verirken, yerin dörtte biri için 11.573.750 m sonucunu vermiştir. Bu hesaplardan 200 yıl sonra, yer çevresinin dörtte birinin hesaplanması Posidonius tarafından yapılmıştır. Posidonius (İ.Ö. ~135-51), aynı anda Rodos'ta ve İskenderiye'de Kanopus yıldızının zenit açıklığını gözlemiştir. Parakete ile deniz uzunluğu ölçülmüştür. Ölçüsünün sonucu yer çevresinin dörtte biri için 9.953.425 m değerini bulmuştur. Bu, gerçek değere oldukça yakın bir değerdir.

Öte yandan, bu gelişmelerle aynı zamanlarda Büyük Çin uygarlığında da, batıdan habersiz olarak, haritacılıkla ilgili bazı gelişmeler olmuştur. Çin'de bilinen en eski harita İ.Ö. ~1137 yıllarına aittir. İ.Ö. 1766-1050 yılları arasında hüküm süren Shang Hanedanı döneminde astronomik bilgilere dayalı harita çalışmaları yapıldığı görülmektedir. İsa'dan sonraki ilk yüzyıllarda batıda haritacılık konusunda büyük bir yetenek olarak ortaya çıkan Ptolemaios'a karşılık, Çin'de de P'ei Hsiu (224-271), büyük bir kartoğraf olarak ortaya çıkmıştır (BİLGİN 1996: 7). Çin haritacılığının babası olarak nitelenen P'ei Hsiu, o güne kadar yapılmış olan harita malzemelerini toplamış ve 18 pafta halinde, yaklaşık 1/10.000.000 ölçeğinde bir Çin haritası yapmıştır. Bu devirde Çin imparatoru olan WuTi'nin gizli arşivinde saklanan bu harita ile birlikte bulunan bir metinde ise haritacılığın 6 ilkesi belirtilmektedir. Bu ilkeler şunlardır:

- ❑ Göreli mevkiin belirlenmesi için dikdörtgenler ağı oluşturulması
- ❑ Doğrultuların belirlenmesi
- ❑ Uzaklıkların doğru olarak belirlenmesi
- ❑ Alçak ve yüksek yerlerin gösterilmesi
- ❑ Dik ve eğik açılarının belirlenmesi
- ❑ Kavisler ve düz hatların belirlenmesi

Bu gelişmelere ve ilkelere bakıldığında Çin'de haritacılığın Batı dünyasından daha ileri olduğu görülmektedir.

Ptolemaios'tan biraz daha önce yaşamış olan ve yaptığı gezilerden söz ettiği Geographika adlı 17 ciltlik eseri ile ünlü olan Strabo (İ.Ö. ~63-İ.S. 20), yerleşme yerlerinin ve önemli merkezlerin gösterildiği haritalar yapmaya önem vermişti. Strabo eserlerinde, insanların çevre ile ilişkileri, tarih, örf ve

adetler, ekonomik faaliyetler, ayrıca değişik bölgelerde gördüğü farklı fiziki şekillerle ilgilenmekteydi. Strabo'nun yaptığı dünya haritası ile Eratosthenes'in yaptığı harita arasında önemli bir fark bulunmamaktadır. Geographika'nın bazı ciltleri Türkçe'ye de çevrilmiştir.

İskenderiye'li Ptolemaios dünyanın yuvarlaklığını hesaba katarak yaptığı haritasında, ilk kez konik projeksiyon (izdüşüm düzlemi) sistemini kullanmış, boylam ve enlem dairelerini çizmiştir. Kartografyanın en büyük isimlerinden olan Ptolemaios, astronomi, müzik ve optik alanında da eserler vermiş, fakat özellikle coğrafya ve astronomi alanında daha önce ortaya konmuş bilgi ve fikirleri son derece geliştirmiştir. Ptolemaios, Analemma adlı eserinde, bir kürenin düzlem üzerine projeksiyonunu matematik olarak açıklamaktadır. Planisphaerium (Planisfer) adlı eserinde ise, bakış noktası kutupta olmak üzere, bir kürenin ekvatorial düzleme projeksiyonunu ele alır. Bu projeksiyon, günümüzde "stereografik projeksiyon" olarak kullanılmaktadır.

Ptolemaios'un coğrafi görüşü, Strabo'nunkinden farklıydı. Ptolemaios'u ilgilendiren yalnızca yaşanabilir dünya değil, yer kürenin tamamıydı. Dünyayı tam ve doğru olarak belirtmek için ayrıca küresel trigonometriyi geliştirmişti. İyi bir dünya haritasının ancak bu şekilde yapılabileceğine inanıyordu.

Ptolemaios, Geographike Hyphegesis adlı bir başka eserinde, haritacılığa ait uzun açıklamalar yapmış ve ilk kez, yapılacak işlerde kullanılması gereken malzemelere ilişkin bilgi vermiştir. Ptolemaios bu eserinde, yeryuvarının haritaya geçirilmesi yöntemlerini ana hatlarıyla saptayarak, modern jeodezinin de temellerini atmıştır.

Ptolemaios'un haritalarının ve üzerindeki kanavaların orijinalleri yoktur. Ancak onun yazılı eserlerinde verdiği bilgilere göre yeniden çizilmişlerdir. Ancak Ptolemaios'un haritasında bazı hatalar bulunduğu belirtilmektedir. Örneğin, Ptolemaios, yerin çevresini 28.980 km olarak kabul eder. Karaların ve denizlerin dağılımında da farklılıklar vardır. Hint yarımadası çok küçük gösterilmiştir. Seylan Adası ise olduğundan daha büyüktür. Tüm bu eksiklerine karşın Ptolemaios'un haritası, haritacılık tarihi açısından çok büyük bir öneme sahiptir.

(Sonraki sayıda sürecek...)

Teşekkür:

İki metnin ve bazı kavramların Almanca'dan çevrilmesinde yaptığı katkılar için sevgili Hocam Prof. Dr. Nazmi YILDIZ'a teşekkür ederim.

Kaynaklar

ARIOĞLU, E., **Değişimin Dinamikleri**, II. Galip Esmer Mülkiyet Sempozyumu, Tapu ve Kadastro Birinci Bölge (İstanbul) Müdürlüğü, İstanbul, 3-4 Haziran 2002.

- BASALLA, G., **Teknolojinin Evrimi**, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 29, Üçüncü Baskı, ISBN: 975-403-047-2, Ankara, 1996, 312 s.
- BİLGİN, T., **Genel Kartografya I**, Filiz Kitabevi, İstanbul, 1996, XXXII+323 s.
- CHAWALES2, Chawales Vermessungsbüro, **Wie die Vermessungstechnik entstand**, www.chawales.de/heiteres/schoepfung.html
- FERTL, W., **Erforschungsgeschichte der Erde als Himmelskörper**, 1998, netscience.univie.ac.at/nets/gps/material/fertl/erforschungsgeschichte.htm
- GABSCH, U., **Vermessung?!**, www.ulligabsch.de/verm01.htm
- GUEDJ, D., **Papağan Teoremi (Le Théorème du Perroquet)**, Türkçesi: İ. Yerguz, Güncel Yayıncılık, Birinci Basım, İstanbul, 1999, 540s.
- KADEN, Vermessungsbüro Kaden, **Überblick über die Entwicklung des Vermessungswesens**, www.Vermessungskaden.de/deutsch/historie.htm
- MAGEE, B., **Felsefenin Öyküsü**, Dost Kitabevi Yayınları, Birinci Baskı, Ankara, Ağustos 2000, 240 s.
- ŞENGÖR, A.C., **Piri Reis'in Şöhreti**, Cumhuriyet Bilim ve Teknik Dergisi, 12 Temmuz 2003, Sayı: 851, s: 5.
- TİMUÇİN, A., **Felsefe Sözlüğü**, Bulut Yayınları, Genişletilmiş Üçüncü Baskı, İstanbul, 2000, 382 s.
- SCHUCK, C., **Geschichte des Vermessungswesens**, www.schucky.de/Qnetzkat.htm
- ŞERBETÇİ, M., **Haritacılık Bilimi Tarihi**, Harita Dergisi Özel Sayısı, Ocak 1996, Özel Sayı: 15.