

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 kadastrasının, Nil insanların gereksinmelerinden, 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 Babylonianers 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.

Key Words

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

1. Haritacılık Alanındaki Gelişmelerin Zamandizini

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

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.

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

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

² Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi

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 yüzyordu 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 enlemini 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 çalıkların aşağıya doğru geliştikleri ya da yağmurların ve doluların yukarıya doğru düştükleri bir yer? Böyle savlar saçma ve yalan doludur," diyor, böylece yeryuvarının düz levha olduğu anlayışına geri dönülyordu.

62: Heron, Heron Formülleriyle ve Diopter üzerine kitabıyla ünlü oldu. Pratik Geometri üzerine yazılan bu kitap, yaklaşık 2000 yıl, en iyi Almanak olarak geçerliliğini sürdürdü.

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

1375: Katalan Dünya Atlası yayımlandı.

1474: Toscanelli, çok gözlemlili (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 uydusu 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 Dolayı: 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 (Görelili 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 basıncılığını 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 basıncılığının, 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 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 kılları yapılandırdı ve böylece optik uzunluk ölçüsü dönemi açıldı.

1830: Alman haritacı, Friedrich Wilhelm Bessel (22.7.1784-8.4.1846), bugün de geçerli olan yeryuvarı 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: Yeryuvarının ortalama yoğunluğu belirlendi.

1900’lerin Başı: Profesör Carl-Friedrich 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

I. 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.

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

1958: Explorer I, yerin basırlığının 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 ya-

na 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 başımı gitmeyi mi? Yeni ülkeler tanımayı mı? Bilinmeyen coğrafyaların özlemine 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 sınanabilen 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 nitelendiriyor. “En Güzel Armağan” başlıklı yazısında Erdal Atabek, “eski çağlarda denizcilerin, seferlerden dönüşlerinde, limanda kendilerini bekleyen sevgililerine, 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 duyuyla 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 tanımları 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 bilimidir,” 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 araladığınız zaman, geriye öz kalacaktır (TİMUÇİN 2000: 264).

Bu uzun tarihi boyunca haritacılık, yeryüzünün tamamını 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 kadastrosu); 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 kurulur.

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. Yararlılığı Bir Yaklaşım

5000 Yıllık Haritacılık Tekniğinin gelişmesine, Essen Bölgesi Harita Mühendisleri Odası’nın yararlılığı 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 yüzüyordu. Ve ışık olmak istemedi. Çünkü beynindeki kaos karışık, 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 takdetti 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 tanııyordu.

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 ağırları 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 bölersen, 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. Fa-

kat tanrı ona gücendi ve şöyle dedi: “Sen benim yaşağımı 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 ölçesin. Ve yapacağın bütün ölçüler hatalarla yüklü olsun. Kan-ter içinde kalarak sürekli ölçesin, ölçesin, ölçesin... Birçok hatayı dengeleyesin, ve ellerin sürgülü cetveldeki enterpolasyon sırasında çırpınıp 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 yamsal 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
- Toplumunu Eğitmek

Ve ARIOĞLU (2002)’nun 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 keşif ettiği 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, özlemlerle, 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) “harta 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 yönler 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 tanıyorlardı. 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 papirus, İskoç antikacı A.H. Rhind tarafından Mısır'dan kaçırıldığından, ‘Papirus Rhind’ denilmektedir (ŞERBETÇİ 1996:13)). Bu papirus, 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 tanıyorlardı. 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 bilinmemektedirler. 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 yeryuvarının 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 öğeye 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 sağlamış 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 ölçsüz duruma getirilen bu anıt, meydan okuyordu ona. 2000 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 düşüncem gerçekleşirir," 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 kalıyordu.

"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 ekseni 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 şaşkıncu 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 Fenikeli 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 (GUEJ 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 eğriliği).
- ❑ Düşen tüm cisimler, ortak bir merkez noktaya, yani yer merkezine doğru yönelmektedirler.
- ❑ Coğrafi enleme 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 görülüyordu. 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 hatlarıyla (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 hesaplama 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:

- ❑ Görelî mevkiin belirlenmesi için dikdörtgenler ağı oluşturulması
- ❑ Doğrultuların belirlenmesi
- ❑ Uzaklıkların doğru olarak belirlenmesi
- ❑ Alçak ve yüksek yerlerin gösterilmesi
- ❑ Dik ve eğik açıların 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 orijinaleri yoktur. Ancak onun yazılı eserlerinde verdiği bilgilere göre yeniden çizilmişlerdir. 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 ya-

rımadası 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.
- BİLGİN T.: **Genel Kartografya I**, Filiz Kitabevi, İstanbul, 1996.
- CHAWALES2 Chawales Vermessungsbüro: **Wie die Vermessungstechnik entstand**, www.chawales.de/heiteres/schoepfung.html, Eylül 2003.
- FERTL W.: **Erforschungsgeschichte der Erde als Himmelskörper**, 1998, netscience.univie.ac.at/nets/gps/material/fertl/erforschungsgeschichte.htm, Eylül 2003.
- GABSCH U.: **Vermessung?!**, www.ulligabsch.de/verm01.htm
- GUEDJ D.: **Papağan Teoremi (Le Théorème du Perroqurt)**, Türkçesi: İ. Yerguz, Güncel Yayıncılık, Birinci Basım, İstanbul, 1999.
- KADEN Vermessungsbüro Kaden: **Überblick über die Entwicklung des Vermessungswesens**, www.Vermessungskaden.de/deutsch/historie.htm, Eylül 2003.
- MAGEE B.: **Felsefenin Öyküsü**, Dost Kitabevi Yayınları, Birinci Baskı, Ankara, Ağustos 2000.
- 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.
- SCHUCK C.: **Geschichte des Vermessungswesens**, www.schucky.de/Qnetzkat.htm, Eylül 2003.
- ŞERBETÇİ M.: **Haritacılık Bilimi Tarihi**, Harita Dergisi Özel Sayısı, Ocak 1996, Özel Sayı: 15.

Bilimsel Yazımda Biçim ve ‘GIYBİS’ Düzenlemesi

Çetin MEKİK¹

Özet

Bilimsel yazımda temel unsur açık anlatımdır. Aslında açık anlatım her türden iletişimin temel özelliği olmalıdır. Ancak, bir konu ilk defa söylendiği zaman açık anlatım daha da önem kazanır. Bilimsel bir deney, sonuçları yayınlanıp anlaşılmadıkça tamamlanmış sayılmaz. Bilimsel yazım, alıcıya açık bir sinyalin ulaştırılmasıdır ve bu sinyalin taşıyıcı ögesi olan sözcükler mümkün olduğunca açık ve basit olmalıdır. Doğal olarak tüm bunların düzenli bir sırada aktarılmış olması, okuyucuda anlama duygusunu uyandırır, sunulan bulguların gerektiğinde tekrar edilebilirliğini sağlar ve bilimsel yazımdan istenilen amaç da yerine getirilmiş olur. Bu yazıda tüm bunları sağlayabilen bir bilimsel makale yazım biçimi olan ve İngilizce kısaltması IMRAD olarak bilinen düzenlemenin geliştirilmiş versiyonu olan GIYBİS (Giriş, Yöntemler, Bulgular, İrdeleme ve Sonuçlar) düzenlemesi açıklanmıştır. Giybis düzenlemesine ek olarak bilimsel bir makalenin vazgeçilmezleri olan başlık, kısa özet ve kaynaklara gönderme yapma da bilimsel yazımda bütünlük sağlanması amacıyla kısaca anlatılmıştır.

Anahtar Sözcükler

Bilimsel yazım, makale, IMRAD, GIYBİS

Abstract

Form in Scientific Writing and “GIYBİS (IMRAD)” Arrangement

Basic element in scientific writing is clear expression. In fact, clear expression should be a basic characteristic for any kind of communications. It gains, however, more importance when a subject is first mentioned. A scientific experiment is not regarded as complete unless its results have been published and understood clearly. Scientific writing is a transmission of signal to receiver, and words being the carriers of this signal must be clear and simple as much as possible. Naturally, carrying forward all these elements in an orderly manner stimulates the feeling of understanding in readers, and grants repeatability of results presented, if necessary, and the purpose of scientific writing prevails as a result of these. A form of scientific writing described as the GIYBİS arrangement is explained in detail in this paper. The GIYBİS arrangement (the Turkish acronym for Introduction, Methods, Results, Discussion

and Conclusion) complies all the requirements of a clearly written scientific article. It is the derived and improved version of the English acronym IMRAD arrangement. In addition to this Giybis arrangement, how to write a title, abstract and attributions in a scientific writing is also included for the sake of completeness of a well-written scientific article and for they are indispensable in the world of scientific writing.

Key Words

Scientific writing, article, IMRAD, GIYBİS

1. Giriş

İnsanların birbirleriyle iletişimi neredeyse insanlık tarihi kadar eskidir ve ilk iletişim çabalarının mağara yüzeyleri üzerine kazınmış resim ve yazılar olduğunu bilmekteyiz. Mağaralardaki sabit kaya yüzeylerinden taş tabletler üzerine resim ve yazı kazımaya geçen iletişim, daha sonraları keremite tabletler, taşınabilir papiruslar (papirus bitkisinden elde edilen sayfalar) ve parşömen (hayvan derisinden yapılan sayfalar) yoluyla yapılmaya başlamıştı. Çok sayıda insana bilgi verme isteği ve kayalara göre çok daha hafif yazı altlıklarının keşfiyle Eski Yunanlılar, Efes, Bergama ve İskenderiye’de büyük kütüphaneler kurdular. Bergama’daki kütüphanede M. Ö. 40 yıllarında el yazması 200 000 cilt kitap vardı. M. S. 105’te Çinliler iletişimin modern altlığı olan kağıdı keşfettiler (TUCHMAN 1980).

İnsanlığın iletişim tarihindeki belki de en önemli buluşu matbaadır. M. S. 1100 yıllarında Çin’de icat edilmesine karşın, batılılar M. S. 1455 yılında 42 satırlık İncili basan Gutenberg’i matbaanın mucidi kabul etmektedirler. Avrupa’da 1500 yılına kadar binlerce kitabın binlerce nüshası (incunabula) Gutenberg’in buluşu kabul edilen matbaayla basıldı.

İlk bilimsel dergiler olan Journal des Scavans (Fransa) ve Philosophical Transactions of the Royal Society of London (İngiltere)’nin her ikisi de 1655’te basılmıştı ve o tarihten bu yana dergiler, bilimde önemli iletişim altlığı olarak görev yapmaktadırlar. Günümüzde, dünyada yaklaşık 70 000 bilimsel ve teknik dergi yayımlanmaktadır (DAY 1996).

Bilimsel dergilerde önceleri “ilk bunu gördüm, sonra şunu gördüm” ya da “ilk bunu denedim, sonra şunu denedim”

¹ Yrd. Doç. Dr., Zonguldak Karaelmas Üniversitesi

biçiminde yazılar içeren ve gözlemlerin basit bir biçimde sıralanmasından öteye gidemeyen, daha çok göze hitap eden türden makaleler yayımlandı. Bu anlatım biçimi, o zaman yapılan bilim türü için geçerli olan ve bugün bazı pozitif bilimlerde de hala kullanılabilen doğrudan anlatım biçimiydi. Ondokuzuncu yüzyılın ortalarından itibaren, hem bilim hem de bilimin insanlara aktarımı hızlanmaya ve karmaşık bir hal almaya başlayınca bilimsel iletişimde belli bir yöntem izlemek önemli hale geldi.

Acımasız eleştirilenlerin sorularına artık muhatap olmak istemeyen Pasteur, deneylerinin diğer bilimciler tarafından tekrarlanabilmesi için, yaptığı deneyleri ve çıkartımları (bulguları) en ince ayrıntısına kadar anlatma yolunu seçti. Sonradan bilim dünyasınca IMRAD adı verilecek olan bu düzenlemenin adı İngilizce **I**ntroduction (giriş) **M**ethods (yöntemler) **R**esults (bulgular) **A**nd (ve) **D**iscussion (tartışma) sözcüklerinin ilk harflerinden oluşmaktadır. Bu düzenleme zamanla bilim felsefesinin temel aktarım düzeni olarak hayatımıza girdi. Yazar, bu IMRAD düzenlemesinin günümüzde hemen hemen tüm bilimsel dergilerin kabul ettiği yeniden düzenlenmiş halini **GİYBİS** (**G**iriş, **Y**öntemler, **B**ulgular, **İ**rdeleme ve **S**onuçlar) olarak adlandırmıştır.

Giybis düzenlemesi, araştırma sonuçlarının en kolay ve mantıklı bir biçimde aktarılmasına olanak sağladığı için günümüzde bilimsel dergilerde neredeyse evrensel bir doktrin haline gelmeye başladı. GİYBİS düzenlemesini en basit haliyle açıklamak istersek; **Giriş**: İncelenen problemi tanıtır; **Yöntemler**: Problemin nasıl incelendiğini anlatır; **Bulgular** ve **İrdeleme**: Ne/neler bulunduğunu açıklar ve sorgular; **Sonuçlar**: Bulunanların ne anlam taşıdığını vurgular ve öneriler getirir.

Bu makalede Giybis düzenlemesi ayrıntılı olarak anlatılacaktır; fakat bilimsel bir yazıda bir başlık ve genellikle de kısa bir özet bulunması gerektiğinden önce bu konular ele alınacaktır. Bilimsel etiğin ayrılmaz parçası olarak kabul edilen kaynaklara gönderme (atıf) yapmanın ve kaynakları sunmanın (kaynakça) türleri üzerinde de kısaca durulacaktır.

2. Başlık Seçimi

Başlık seçiminde unutulmaması gereken en önemli öğeler; okuyucu ile ilk karşılaşılan yer olması ve başlığın çok kişi tarafından okunacağı olgularıdır. Bilimsel yazımın (diğer bir ifadeyle makalenin) tümü genellikle çok az kişi tarafından okunur; oysa, bilimsel dergilerde veya konferans/sempozyum bildiriler kitabında pek çok kişi başlığı okur. Bundan dolayı başlıktaki sözcükler özenle seçilmeli ve birbiri ile ilişkileri dikkatli kurulmalıdır. İyi bir başlık, o yapıta yazar tarafından verilen emeği gösteren ilk ve kesin referanstır.

En iyi başlık, yazının özünü yeterince az sayıda sözcüklerle anlatan başlıktır. Bundan başlıkların çok kısa olması gerektiği anlaşılmalıdır. Çok kısa başlıklarda, hangi konunun detayının çalışıldığının anlaşılır biçimde verilemesi riski vardır. Kısa başlıklar seçilecekse, olurunca özel

konu adlarını içermeli, aksi durumda genel anlam içeren kısa bir başlık okuyucuda hangi alanda çalışıldığının anlaşılmasında durumu doğurur. Aynı biçimde, uzun başlıklardan da kaçınılmalıdır. Uzun başlıkların çoğu, boşa harcanmış sözcükler içermesi riskiyle karşı karşıyadır.

Başlıklarda sözcük dizimi özellikle önemlidir. Gereksiz ya da muğlak anlamlar içeren sözcükler başlığı daha anlamsız yapar. Başlık aslında makalenin etiketidir; dolayısıyla tümce olmamasında yarar vardır. Tümcenin temel dizinimi olan 'özne-nesne/tümleç-yüklem' düzenlemesi kullanıldığında, başlık tümceden daha basit ya da en azından daha kısa olur. Bu defa da sözcüklerin dizinimi (sırası) daha önemli hale gelir.

3. Kısa Özet Yazımı

Kısa özet aslında makalenin küçültülmüş bir biçimidir. Diğer bir deyişle, sunulan belgedeki bilginin özettir. Dolayısıyla, okuyucu kısa özeti okuyarak kısa sürede, belgenin içeriğini yanlış anlamadan, kendi ilgi alanlarıyla ilgisini kurmasına ve bunun sonucunda da belgenin tümünü okumaya gerek olup olmayacağını kararını vermeye olanak tanımalıdır. Kısa özetler, yayınlanacak derginin bu konuda bir kısıtlaması yoksa ikiyüzlü sözcüğü aşmamalıdır.

Kısa özet, araştırmanın ya da derlemenin kapsamını ve temel amaçlarını sunmalı, kullanılan kriterleri tanımlamalı, bulguları ve ana sonuçları özetlemelidir. Kısa özet, yeni bilgi ya da makalede anlatılmayan sonuçları sunmamalıdır ve kullanılan yapıtlara gönderme (atıf) yapılmamalıdır (McGIRR 1973).

Kısa özet yazılırken, bir çok iletişim aracında ve özellikle internette kendi başına yayımlanacağını düşünmekte yarar vardır. Bu nedenle, kısa özet kendi başına yetkin bir anlatım içermeli, şekil veya tablo barındırmamalı, dili ilgili okuyucu kitlesine yakın olmalı ve anlaşılmayan kısaltmalar bulundurmamalıdır. Kısa özetteki her sözcük özenle incelenmeli ve eğer anlatım elli sözcükle yapılabiliyorsa ikiyüzlü sözcük kullanılmamalıdır. Hatta kısa özeti yazmadan önce makalenin tamamının yazılması önerilmektedir (CREMMINS 1982).

4. GİYBİS'in Gi'si : Giriş

Yukarıda açıklananlar makalenin ön hazırlıklarıydı. Başlık ve kısa özet makalede başlarda yer almasına rağmen, makale yazarlar bilirler ki bunlar makalenin tamamı yazıldıktan sonra hazırlanır ve başına konur. Bilimsel bir yazımın ilk bölümünün "giriş" olması uygun bir seçimdir.

Sunulan çalışmanın niteliği ve içeriği giriş bölümünde olurunca tüm açıklığıyla ortaya konmalı; sorun kısaca tanımlanmalıdır. Sorun akılcı ve anlaşılır bir biçimde belirtilmezse okuyucu sizin sorunuzla ve dolayısıyla çözümünüzle ilgilenmez ve okuyucuyu daha baştan kaybedersiniz. Çözümünüz ne kadar cazip olursa olsun, baştan okuyucuyu

makalenize perçinleyemez, onu çözüm kısmına ulaştıramazsınız. Bu nedenle girişte okuyucuda ilgi uyandıracak bir aracınız olmalıdır. Bunu yapmanın en iyi yolu, bu konuyu niçin seçtiğinizi ve çözümün neden gerekli olduğunu anlatmaktır.

Giriş bölümünde, okuyucunun konuyla ilgili daha önce yayımlanmış bilgilere başvurmadan sunulan çalışmanın sonuçlarını anlamaya ve değerlendirme yapmaya olanak tanıyacak yetkin ölçüde temel bilgiler verilmelidir. Okuyucuyu kaybetmemek ve ileriki bölümlere daha iyi yönlendirebilmek için girişte ilgili yayınlar değerlendirilebilir.

Bununla birlikte; girişte, sunulan çalışmada hangi yaklaşımla izlendiği ve uyguladığınız araştırma yöntemi anlatılmaktadır. Okuyucunun sorunun ne olduğunu ve sizin onu çözmek için nasıl bir yol izlediğinizi anlaması için yapılan çalışmalar ve seçtiğiniz yöntem ya da yöntemler iyi sunulmalıdır. Giriş bölümünde yapılması gerekenleri aslında bir tümceyle özetlemek mümkün: Okuyucuya makalenin tamamında rahat hareket etmesini sağlayacak bir çeşit yol haritası sunulmalıdır.

5. GİYBİS'in Y'si : Yöntemler:

Giriş bölümünde kullanılan yöntem ya da yöntemler kısaca belirtilmişti. Burada ise yöntemler tüm ayrıntılarıyla sunulmalıdır. Bu bölümün temel amacı araştırma yaptığınız düzeneği ve düzenek tasarımını tanımlamak ve hatta uygun görüyorsanız savunmaktır.

Yöntemlerin tanımlanması, konuyu bilen kişilerin istedikleri takdirde tekrarlamalarına olanak sağlayacak kadar bilgi vermeyi gerektirmektedir. Üretilen sonuçların bilimsel değerinin olabilmesi için, sizin ayrıntılı olarak verdiğiniz yöntemlerin izlenerek başkaları tarafından yeniden üretilebilir olması gerekir. Bundan dolayı, başkalarını sizin sonuçlarınızın yeniden üretilebilir olduğuna ikna etmenin en emin yolu deneylerin tekrarı için gerekli ana hatları anlatmaktır. Gerçi makaleyi okuyan bir çok kişi tarafından, kullandığınız yöntemler çok özel yöntemler olmadıkça, zaten biliniyor olacağından bu bölüm atlanacaktır, fakat yukarıda sözü edilen nedenlerden ötürü bilimsel bütünlük nedeniyle yöntemler ayrıntılı olarak sunulmalıdır.

Yöntemlerin anlatımı aslında biraz yemek tarifini andırır. Bir büyüklük ölçüldüyse, nerede, hangi koşullar altında, hangi donanım kullanılarak, ne kadar sürede ve hangi formülasyon ve gerekiyorsa hangi düzeltme değerleri uygulandığı açıkça sunulmalıdır. Ne, ne kadar ve hangi soruları, okuyucunun çözmesine bırakılmadan yazar tarafından tam olarak yanıtlanmalıdır.

İstatistiksel analiz ve değerlendirmeler bilimsel makalelerde genellikle zorunlu olabilmektedir. Yine de, istatistiksel yöntemleri ayrıntılı anlatmak yerine üretilen verilerin sunulmasında ve değerlendirilmesinde yarar vardır. Aksi takdirde herkesin bildiği şeyleri uzun uzadıya anlatmak okuyucuyu bilgilendirmekten öte, yazarın bu konuyu yeni öğrendiğini ve okurların da aynı bilgilenmeye gereksinimi

olduğunu düşündüğünü gösterecektir. Sıkça kullanılan istatistiksel yöntemler ayrıntılı açıklamaya girmeden verilmelidir; bununla beraber, modern, yeni ya da sıradışı yöntemler açıklama gerektirebilir ya da ayrıntılı bilgi için kaynak gösterme gerektirebilir. Çeşitli yöntemler rasgele kullanılıyorsa, yöntemi kısaca tanımlamak ve kaynak vermek yararlıdır.

Bu bölümde bulgular ve yorumlar bulunmamalıdır. Yöntemler bölümünde, sadece bunları yetenek ve bilgisi olan kişiler tarafından yeniden üretilebilmesi için gerekli bilgi bulunmalıdır.

6. GİYBİS'in B'si : Bulgular:

Bulgular bölümü, makalenin belki de en önemli bölümü olan ve üretilen verilerin yani bulguların sunulduğu bölümdür. Bu bölümde, ilk olarak "genel sunum" yansıtacak biçimde ve yöntemler bölümünde önceden verilmiş ayrıntıları yinelemeden deneylerin genel bir tanımı verilmelidir. Sonrasında da bulgular sunulmalıdır. Bulguların geçmiş zaman kipinde sunulmasında yarar vardır; şu testten şu değer bulunmuştur veya şu yöntemin uygulanmasıyla şu kadar sapma belirlenmiştir gibi...(WOODFORD 1968)

Bulguları sunmak demek, her yapılan ve birbirinin aynısı bulguları ardı sıra tekrarlamak demek değil; örnek teşkil edecek kümeyi bulgu olarak sunmak demektir. Sunduğunuz bilgilerin her şeyi kapsaması ve hiçbir şeyi dışlamaması demek sizin sınırsız bilgiye sahip olduğunuzu göstermez; aslında sizin iyi ayırım yapmadığınızı gösterir (AARONSON 1977).

Sadece bir ya da birkaç bulgu sunulacaksa bölüm içinde tanımlanmalıdır; fakat tekrarlı bulgular sunulacaksa tablo ya da grafiklerden yararlanılmalıdır. Tekrarlı olsun veya olmasın her bulgu anlamlı olmalıdır. Sonuca etkisi olmayan bulguları mümkün olduğunca sunmaktan kaçınılmalıdır. Bununla beraber, elde edilen bulguların olumsuz yönlerini de tanımlamakta yarar vardır. Sizin kendi test koşullarınızda bulamadığınız şey, başkalarının belki de farklı koşullarda farklı sonuçlar bulmasına ilham verebileceğinden oldukça önemlidir. CARL SAGAN (1977) bunu "**kanıtın yokluğu, yokluğun kanıtı değildir**" ünlü sözüyle çok iyi ifade etmiştir.

Bulguların anlatımında çok edebi, ağdalı ve süslü ifadeler kullanılmamalı ve ifadeler kısa olmalıdır, diğer bir ifadeyle, tüm dünyada kullanım alanı bulmuş olan **K.I.S.S.** kuralı uygulanmalıdır. (K.I.S.S: Keep It Short and Simple- Kısa ve Basit Tutunuz). Bilim dünyasına katkıda bulunmasını düşünerek ürettiğiniz bilgiyi sunduğunuz bölüm bulgular bölümü olduğundan, bulguların açık ve net olarak sunulmasına gereksinim vardır.

7. GİYBİS'in İ'si : İrdeleme:

Büyük olasılıkla bir makalenin en zor bölümü irdeleme bölümüdür; çünkü bu bölümde bulguların yazar ya da yazarlar

tarafından ne anlama geldiği yorumlanmaktadır. Zorluğu yazınsal kısımdan daha çok yazardan kaynaklanmaktadır. Yazar ürettiği bulguların ne anlama geldiğini bilmiyorsa ya da iyi yorumlayıp anlatamıyorsa, bulguları ne kadar cazip ve ilgi çekici olursa olsun, yayın ya hakemler tarafından reddedilir ya da okuyucular tarafından gerektiği ilgiyi göstermez.

Çok laf kalabalığı yapılmış bir irdeleme bölümü, konuya hakim kişilerde yazarın ortaya koyduğu bulgulardan veya yaptığı yorumlardan şüphe duyduğu duygusunu uyandırabilmekte ve Doug Seville'in dediği gibi "ahtapot gibi koruyucu bir mürekkep bulutunun arkasına saklanmakta" olduğu düşüncesini akıllara getirebilmektedir (DAY 1996).

İyi bir irdeleme bölümü yazmanın ilkelerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- Bulguların gösterdiği prensipler, ilişkiler ve genelleştirmeler yazmaya çalışılmalıdır. İyi bir irdeleme bölümünde "irdeleme" yapılır; bulgular bozuk plak gibi yeni baştan tekrarlanmaz.
- Bulgular arasında uyum olmayan veya ilgi kurulamayan noktalara değinmekte yarar vardır ve uyumlu olmayan bulgular gizlenmeye ya da yok sayılmaya çalışılmamalıdır.
- Bulguların ve yorumların daha önce sunulmuş çalışmalarla olan ilişkisini (onayladığını ya da karşıt olduğunu) gösteren irdelemelerde bulunmak, bilim dünyasına ve okuyucuya daha verimli olacaktır.

Bulgular ve irdeleme bölümlerini birleştirmek son zamanlarda çok sık karşılaşılan bir eğilim olmakta ve hatta bu birleşik bölüme "tartışma" adı verenler de görülmektedir. İster bu bölümler bulgular ve irdeleme olarak ayrı olarak yazılsın isterse de birleştirilerek yazılsın, yukarıda sunulan bilgi ve önerilere her iki biçimde de dikkat etmek, makalenin niteliğini artırmak açısından önemlidir.

8. GİYBİS'in S'si : Sonuçlar:

Aslında bulgular bölümünde neyi hangi boyutta bulduğunuzu açıklamış ve irdeleme ya da tartışma bölümünde bundan gerekli anlam ve dersleri çıkarmıştık; sonuçlar bölümüne hala gereksinim var mı diye düşünülebilir. Gerçi günümüzde bu düşünceyle hareket edip irdeleme/tartışma bölümüyle makalesini bitirenler olduğu halde, ayrı bir sonuçlar bölümünün bulunması gerektiğine inananlar oldukça fazla ve bu yayının yazarı da o çoğunluğun için yer almaktadır.

Sonuçlar bölümünün temel amacı gözlenen gerçekler arasındaki ilişkileri vurgulayarak göstermektir. Bunu yaparken evrensel çıkarımlara erişmeniz gerekmemektedir. Tüm doğruları ortaya dökmeye çok az olasılıkla gücünüz yeter. Yapabileceğiniz en iyi iş, doğruların yalnızca bir kısmına erişmektir ve doğrularınızın bu kısmı bulgularınıza dayanmalıdır. Ancak bulgularınızın sizi götürdüğü yerden daha uzak yerlere erişirseniz ya da erişmeye çalışırsanız, bulgularla desteklenen sonuçlarınızın bile kuşku olduğu görü-

nümü veren bir duruma düşebilirsiniz (DAY 1996).

Yapılan çalışmanın kuramsal yönleri yanında uygulamaya yönelik yanları da ortaya serilmelidir. Bu ortaya serilen uygulamaya yönelik sonuçlar önerilerle desteklenirse, hem okuyucuya geniş bir perspektif kazandırılmış, hem de benzer konuda çalışanlara yol göstermiş olacağından, bilimin ilerlemesine bir nebze de olsun katkıda bulunulmuş olunur. Varılan her sonuç mümkün olduğunca açık ifade edilmelidir. Hatta, birden fazla konu alt-başlıklar altında sonuçları sunmak ve maddeler halinde vermek de sonuçları elle tutulur hale getirmesi dolayısıyla sıkça tercih edilen bir yöntem olmuştur. Sunulan her sonuç için ürettiğiniz kanıtlarınızı sonuçlar bölümünde özetlemek okuyucu için çok yararlıdır. Zaman darlığı çeken bir okurun, bilim adamının ve/veya dergi editörünün genellikle makalelerin hep özet, bazen giriş, ama çoğunlukla sonuç bölümünü okuduğunu bilmek, sonuçlar bölümünde kanıtların özetlenmesi gerektiğini herhalde açıkça ortaya koymaktadır.

9. Kaynaklara Gönderme Yapma ve Kaynakları Sunma Yöntemleri

Metin içinde fikrinden, bulgusundan ve/veya ürettiği bilimsel sonuçlarından yararlandığınız yazar ya da yazarların ilgili yayınlarına gönderme yapma (atıf), ulusal ve uluslararası dergilerin tümünün koyduğu kurallardan biri olması ve bilimsel etiğin ayrılmaz parçası olması yanı sıra gönderme yapılan yazara aslında bir çeşit teşekkürdür.

Makalenin sonunda sunulan kaynaklarda, metin içinde sadece gönderme yapılan kaynaklar sıralanmalıdır; başka bir deyişle, makale içinde gönderme yapılmamış yapıtlar sırf kaynaklar bölümü dolsun diye yazılmamalıdır.

Çok sayıda kaynak gösterme (gönderme/atıf yapma) ve kaynakları sunma yöntemi olmasına karşın dünyadaki ve ülkemizdeki dergilerin kullandığı üç temel yöntem burada tanıtılacaktır. Bunlar; Soyad-Yıl Yöntemi, Sayı-Alfabetik Sıra Yöntemi ve Gönderme (Atıf) Sırası Yöntemidir.

a) Soyad-Yıl Yöntemi

Günümüzde hala bir çok dergide kullanılan Soyad-Yıl Yöntemi çoğu zaman Harvard Yöntemi olarak da anılmaktadır. Soyad-Yıl yönteminde metin içinde ilgili yere, yararlanılan yapıtın yazar ya da yazarlarının soyadları ve bazen de isimlerinin ilk harfleri ve yapıtın yayın yılı biçiminde yazılır. Örneğin; (Mekik, Ç., 1996) veya (Mekik, 1996) veya (MEKİK 1996). Makalelerde gönderme yapılırken soyadlar her zaman bir ya da iki yazar için kullanılır ve aralarına "ve" bağlacı konur: (Mekik ve Akçın, 1998) ya da (Mekik, Ç. ve Akçın, H., 1998). Bazı makaleler çok sayıda yazar tarafından yazıldığından bir çok bilimsel dergi, metin içinde kaynak gösterme sırasında yazar adlarının tamamının yazılması yerine birinci soyaddan sonra 've diğerleri' anlamındaki

"vd." (yabancı dillerdeki dergilerde "et al") kuralını getirmiştir; örneğin, (Mekik vd., 1997) veya (Mekik. et al, 1997).

Bu yöntemde kaynaklar numarasız olduklarından kaynakların eklenmesi ya da çıkartılması zor değildir. Kaynak listesi (kaynakça) ne kadar değiştirilirse değiştirilsin metindeki gönderme ve kaynakçadaki sunum aynen kalır. Aynı yazar/yazarların aynı yıl yayınlanmış birden fazla yayını varsa ve siz bunlardan yararlanmışsanız göndermelerde yıldan sonra a, b, c harfleri koyarak birbirinden ayrılmalarını kolaylıkla sağlayabilirsiniz; örneğin, ilkini (Mekik, 1998a), ikincisini (Mekik, 1998b) v.b. Bununla beraber, bir cümle ya da paragraf içinde kaynaklara çok sayıda gönderme yapıldığında okuyucu için zorluk çıkarabilmektedir. Okuyucu bu durumda bazen birkaç satır sürebilen parantezli kaynakları atlamak durumunda kalabilmektedir.

Bu yöntemde kaynaklar listesi, aramada kolaylık sağlama için genellikle alfabetik sırada verilmektedir.

b) Sayı-Alfabetik Sıra Yöntemi

Alfabetik olarak sıralanmış kaynaklardan gönderme yapma olarak tanımlayabileceğimiz bu yöntem aslında Soyad-Yıl yönteminin modernleştirilmiş biçimidir. Makalede kullanılan kaynaklar makale sonunda alfabetik olarak sıraya konur ve bir (1)'den başlayarak her birine izleyen sırada numara verilir. Makale içinde göndermelerin yapılacağı yerlere ilgi kaynağın sadece numarası yazılır. Örneğin; (12) veya /12/. Böylelikle metin içinde, hatta aynı paragrafta, ne kadar çok kaynağa gönderme yapılırsa yapılsın çok fazla yer tutmayacağından okuyucuda rahatsızlık uyandırmayacaktır.

Bu yöntemin olumsuz sayılabilecek bir yanı ise, gönderme yapılırken yararlanılan kaynağın tarihi yer almayacağından makale içinde her bir göndermenin aynı nitelikte yargılanmasıdır. Diğer bir deyişle, 1925 yılına ait bir kaynaktan yararlanmakla 1995 yılına ait bir kaynaktan yararlanma aynı değerlendirmeye tabi olmayacağından, bu yöntemde okuyucu yanlış yönlendirilebilmektedir. Bunu önlemenin yolu da, metin içinde bir şekilde tarihi verip sonra kaynağa gönderme yapmak olabilir. Örneğin, "Yeni ve çığır açıcı bir teknoloji olarak görüne de uydusal kavramı aslında ilk olarak 1977'de kullanılmıştır (12)."

c) Gönderme Sırası Yöntemi

Adından da anlaşılacağı üzere bu yöntemde kaynaklar listesinin göndermelerin metin içinde ortaya çıkış sırasına göre sıralanmasıdır. Sayı-Alfabetik sıra yönteminin tersine bu yöntemde kaynaklar listesinin önce hazırlanma zorunluluğu yoktur; hatta listenin oluşumu göndermelere göre yapılmaktadır.

Gönderme sırası yönteminde okuyucu, metin içinde önüne çıktıkça 1,2,3 gibi sıralanan kaynakları makalenin sonunda verilen kaynakçadan çabucak izleyebilmektedir. Bu yöntem sadece birkaç kaynağa gönderme yapılan makalelerde yararlı olabilmektedir. Ancak, çok sayıda kaynağa gönderme yapan makaleler için, kaynakların eklenmesi ya da çıkartılmasıyla ortaya çıkan yeniden numaralandırma zahmeti dolayısıyla bir çok yazar için tercih nedeni olamayabilmektedir.

lelerde yararlı olabilmektedir. Ancak, çok sayıda kaynağa gönderme yapan makaleler için, kaynakların eklenmesi ya da çıkartılmasıyla ortaya çıkan yeniden numaralandırma zahmeti dolayısıyla bir çok yazar için tercih nedeni olamayabilmektedir.

10. Sonuç

Nasıl ki, çığlığı duyan kimse olmadığında çığlığın kendisinin çok anlamının olmayacağı gibi, bilimsel iletişim de çift yönlü bir eylemdir. Bilimsel yazım okuyucuya net ve anlaşılır bir bilginin iletilmesidir.

Bilimsel makalenin ikinci temel unsuru uygun dil kullanımudur. Bilginin muhatabına aktarımı etkin, açık ve belli anlamı olan sözcüklerle yapılmalıdır Bu nedenle, bilimsel bir analiz, sonuçları yayımlanıp ilgililere anlaşılır bir biçimde ulaştırılmadıkça tamamlanmış sayılmaz. İşte burada karışımıza "nasıl" sorusu çıkıyor: Bilgiyi karşı tarafa nasıl iletelim? Bu yayında nasıl sorusuna "GIYBİS" düzenlemesiyle yanıt vermeye çalışılmıştır.

GIYBİS düzenlemesiyle yazılan bilimsel metinler, okuyucuda oluşabilecek ne, nerede, hangi, neden ve nasıl sorularını doyurucu bir biçimde yanıtlamaktadır. Yapılan deneyler ilgililer tarafından istenildiğinde yinelenilmekte, sunulan bulgular ve sonuçlar zihin karışmasına neden olmadan algılanabilmektedir. Tüm bu nedenlerden ötürü makale yazarlarına Giybis düzenlemesi önerilmektedir

Yazarın Notu: Bu makale, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümünde yazar tarafından lisans öğrencilerine verilen "Bilimsel Yazım-Sunum" dersinin notlarından ve TÜBİTAK'ın 1996 yılında çevirisini Gülay Aşkar Altay'a yaptırarak Türkçe yayın dünyasına kazandırdığı Rober A. Day'ın "Bilimsel Bir Makale Nasıl Yazılır ve Yayınlanır?" kitabından yararlanılarak hazırlanmıştır.

Kaynaklar

- AARONSON S.: *Style in Scientific Writing*, Current Contents, No.2, 6-15, 1977
- CREMMINS E. T.: *The Art of Abstracting*, ISI Press, Philadelphia, 1982.
- DAY R. A.: *Bilimsel Bir Makale Nasıl Yazılır ve Yayınlanır?*, 4. Baskı 1994, Çev: Altay, G.A., Tübitak, 1996.
- McGIRR C. J.: *Guidelines for Abstracting*, Tech. Comm., No.25(2), 2-5, 1973.
- SAGAN C.: *The Dragons of Eden. Speculations on the Evolution of Human Intelligence*, Ballantine Books, New York, 1977.
- TUCHMAN B. W.: *The Book*; a lecture sponsored by the Center for the Book in the Library of Congress and the Authors League of America, Library of Congress, Washington D.C., 1980.
- WODDFORD F. P.: (editör), *Scientific Writing for Graduate Students*, The Rockefeller University Press, New York, 1968.