

âyet, kıyametin kopması üzerine yerin ve göklerin tamamen yok olmayıp varlığını sürdürüleceğine, ancak bilinen şekil, sistem ve işleyişinin son bulacağına işaret etmekte, bazı hadisler de bunu desteklemektedir (*et-Tahrîr ve't-tenvîr*, XXIV, 63). Diğer bazı âyetlere göre de kıyamet gününde yer başka bir yere, gökler başka göklere dönüştürülecek (İbrâhîm 14/48; el-Kehf 18/47); yer şiddetle sarsılacak, dağlar parçalanıp toz haline gelecek (el-Vâkıa 56/4-6); dağlar yerinden yürütülecek, yeryüzü dümdüz edilecek ve yer, içinde bulunanları atıp boşaltacak (el-Kehf 18/47; el-İnşikâk 84/3-4); yer yarılacak, dağılıp parçalanacak, dehşetle sarsılıp ağırlıklarını dışarı atacak (Kâf 50/44; el-Fecr 89/21; ez-Zilzâl 99/1-2); yeryüzü ve dağlar yerlerinden sökülüp birbirine çarparak darmadağın olacak (el-Hâkka 69/14) ve dağlar savrulan kum yığınları haline gelecektir (el-Müzemmil 73/14). Zümer sûresinde (39/69) bazı kıyamet olaylarının anılmasından sonra, "Rabbînin nuruyla yer aydınlanacak, kitap (amel defterleri) ortaya konacak" buyrulmaktadır. Bir kısım müfessirler, bu âyetin devamında âhiret hesabına ilişkin bilgileri dikkate alarak yerin Allah'ın nuruyla aydınlanmasını O'nun âdil yargılaması şeklinde yorumlamışlardır (Zemahşerî, III, 357; Fahreddin er-Râzî, XXVII, 19). Buna göre âyetle kıyametin kopmasından sonra oluşacak kozmik yapıya da yer denmiştir. Nitekim bir âyetle cennetin arzından söz edilmektedir (Âl-i İmrân 3/133). Kur'an-ı Kerim'de arz kelimesi deyim niteliğindeki ifadeler içinde de kullanılır. Meselâ bazı savaşlarda müslümanların yaşadığı ağır sıkıntı, "Onca genişliğine rağmen yeryüzü size dar gelmişti" diye anlatılır; sefere katılmamak için ayak sürüyenler, "Yere çakılıp kaldınız" sözleriyle kınanır (*et-Tevbe* 9/25, 38, 118); cehennem ve cennet hayatının sonsuzluğu, "Gökler ve yer durduğu sürece onlar orada ebedî kalacaktır" şeklinde ifade edilir (Hûd 11/107-108); Firavun ve çevresindekilerin Kızıldeniz'de boğulmaları anlatıldıktan sonra, "Gök ve yer onların ardından ağlamadı" denilir (*ed-Duhân* 44/29).

Arzla ilgili bilgilerin yer aldığı hadislerde de arz hem yeryüzünü hem de sınırlı bir mekânı, arazi, toprak, ülke veya yerleşim yerini anlatır. Bazı hadislerde dünyadaki bütün insanlar veya varlıklar için "ehlü'l-arz" terkihi kullanılır (Wensinck, *el-Mu'cem*, "arz" md.). Hz. Peygamber'in uzunca bir duasında Allah göklerin ve yerin rabbi, kayyımı, nuru, yerin hükümdarı diye nitelenmiştir (Buhârî, "Teheccüd", 1;

Nesâî, "Kıyâmü'l-leyl", 9; Dârimî, "Şalât", 33, 69). Bir hadiste Hz. Âdem'den, "yeryüzü ehline gönderilmiş ilk peygamber" şeklinde söz edilir (Buhârî, "Tefsîr", 17/5; Tirmizî, "Kıyâmet", 10). Kıyamet gününde Allah'ın yeri avucunun içine alacağı, göğü dü-rüp bükeceği şeklindeki temsili ifadeye hadislerde de rastlanır. Bir hadiste kıyamet gününde arzın bir ekmek kadar ufalacağı bildirilir (Buhârî, "Rikâk", 44; Müslim, "Münâfikîn", 30). Bir rivayete göre âhir zamanda önce yeryüzünü zulüm ve haksızlık kaplayacak, ardından Hz. Peygamber'in Ehl-i beyt'inden biri gelecek ve onun sayesinde yeryüzü adalet ve insafla dolacaktır (*Müsned*, III, 28, 36). Deccâl'in zuhuru ve İsâ'nın nüzûlüyle ilgili olarak bazı hadis kaynaklarında aktarılan rivayetlere göre Hz. İsâ'nın çabaları sonucu kabin su ile dolması gibi yeryüzü barış ve güvenlikle dolacaktır (İbn Mâce, "Fiten", 33). Hz. Peygamber, "Yeryüzü bana mes-cid yapıldı ve temiz kılındı" buyurmuş, kabirler ve helâlar dışında bütün yeryüzünün mescid olduğunu bildirmiştir (Buhârî, "Şalât", 56; Tirmizî, "Şalât", 119; *Müsned*, V, 145, 148, 248, 256). Resûlullah, Mekke'ye karşı sevgisini, "Sen hiç şüphesiz Allah'ın arzının en hayırlısı ve en sevgilisisin" sözleriyle dile getirmiştir (Tirmizî, "Menâkıb", 68; İbn Mâce, "Menâsik", 103; Dârimî, "Siyer", 66).

Grekçe *geographia* kelimesini ilk İslâm coğrafyacılarından Muhammed b. Mûsâ el-Hârizmî (ö. 232/847'den sonra) "sûretü'l-arz", Ali b. Hüseyin el-Mes'ûdî (ö. 345/956) "kat'u'l-arz" (yeryüzü araştırması) terkipleriyle karşılaşmış, daha sonraki dönemlerde "geografia"nın Arapçalaştırılmış şekli olan *coğrafiyâ* kullanılmıştır. İslâm âlimleri eski Yunan, Roma, Hint, İran astronomi ve coğrafya kültüründen İslâm dünyasına intikal eden bilgilerden faydalana-rak İslâm coğrafyasıyla ilgili zengin bir literatür geliştirmişlerdir. Bu alanda yeryüzü ölçümleri, harita çizimleri, yeryüzü şekilleri, kıtalar, iklimler, enlem ve boylamlar, deprem, denizler, ırmaklar, med cezir, yanardağlar, beşerî coğrafya vb. konulara dair *el-Mesâlik ve'l-memâlik*, *Mesâlikü'l-memâlik*, *Kitâbü'l-Büldân*, *Tağvîmü'l-büldân*, *Şuherü'l-e-kâlim*, *Şuherü'l-arz*, *Kitâbü'l-Cu'râfiyye*, *Kitâbü'l-Coğrafiyâ*, *Ma'rifetü'l-e-kâlim*, *Acâ'ibü'l-e-kâlim* gibi isimlerle birçok eser yazılmıştır (bk. COĞRAFYA).

BİBLİYOGRAFYA :

İbnü'l-Esir, *en-Nihâye*, I, 185; *Müsned*, III, 28, 36; V, 145, 148, 248, 256; Taberî, *Câmî'u'l-beyân*, Beyrut 1412/1992, I, 548-549; VII, 360;

VIII, 84-85; XI, 24; İbn Sinâ, *en-Necât* (nşr. M. Takî Dânişpejûh), Tahran 1364 hş., s. 288-291, 306, 586, 595; Râgıb el-İsfahânî, *ez-Zer'â ilâ mekârimi's-şer'â* (nşr. Ebü'l-Yezîd el-Acemî), Kahire 1405/1985, s. 90-96; Zemahşerî, *el-Keşşâf* (Beyrut), III, 357; Fahreddin er-Râzî, *Mefâtihü'l-ğayb*, XIV, 133; XXVII, 19; Elmalılı, *Hak Dîni*, VII, 5081; M. Tâhir İbn Âşûr, *et-Tahrîr ve't-tenvîr*, Tunus 1984, XXIV, 63; XXVIII, 334-340; Hayrettin Karaman v.dğr., *Kur'an Yolu: Türkçe Meâl ve Tefsir*, Ankara 2006, V, 396-399; M. Fethî Osman, "el-Arz fi'l-Kur'an", *Mecelletü Külliyyeti'l-İlûmî'l-İctimâ'îyye*, III, Riyad 1979, s. 257-327.



MUSTAFA ÇAĞRICI

II. COĞRAFYA

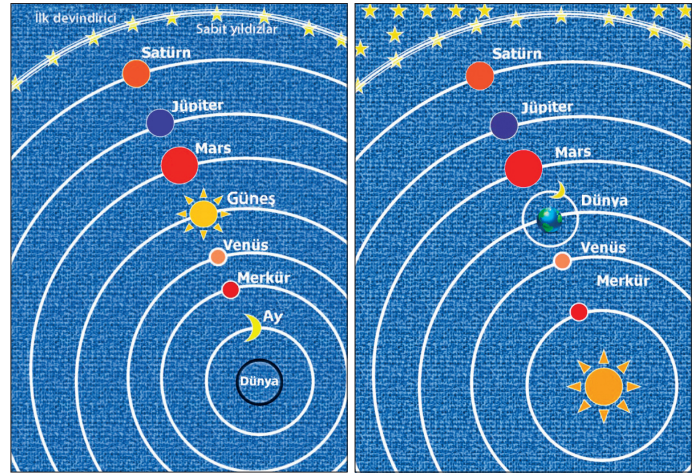
Güneş sistemindeki dokuz gezegenden biri olan yer Merkür ile Venüs'ten sonra güneşe en yakın ve Merkür, Venüs, Mars gibi güneş sisteminin iç kısmında yer alan küçük bir gezegen olup tek uydusu aydır. Çapı 12.756, ekvator çevresi yaklaşık 40.077 kilometredir. Güneşin çevresinde eliptik bir yörüngede dolanır; bir yıllık dolanımını 365,256 günde tamamlar. Güneşe ortalama uzaklığı 149,6 milyon kilometredir. Yer, batıdan doğuya doğru kendi etrafındaki dolanımını 23 saat 56 dakika 4 saniyede tamamlar. Güneş çevresindeki dolanımıyla mevsimler, kendi çevresindeki dolanımıyla gündüz ve gece meydana gelir. Eksenî ekvatora göre 23 derece 27 dakika eğimlidir. Yer taşküre (litosfer), suküre (hidrosfer) ve havaküreden (atmosfer) oluşur. Yer yüzeyinin % 71'i su ile kaplıdır; etrafını, yer çekimine bağlı olarak uzay boşluğuna dağılmadan duran yaklaşık 10.000 km. kalınlığındaki havaküre kuşatır. Yerkürenin yüzölçümü yaklaşık 510.000.000 km², hacmi ise yaklaşık 1.083.000.000.000 km³tür. Kuzey kutup çevresinde karalarla çevrilmiş bir deniz, güney kutup çevresinde denizlerle kuşatılmış bir kara parçası vardır. Son araştırmalara göre yeryüzünün yaşı 5-5,5 milyar yıldır. Güneş sistemi, muhtemelen ömrünü tamamlamış bir yıldızın dağılan artıklarının ve yıldızlar arası maddenin bir merkez etrafında dönerek yoğunlaşmasıyla teşekkül etmiştir. Merkezde hidrojen ve helyum yoğunlaşmış güneşi meydana getirmiş, çevre disklerdeki yoğunluklu bölgelerde ise gezegenler ve yer oluşmuştur. Dünya, oluşum sürecinde ve sonrasında ağır gök taşı çarpışmalarına sahne olmuş, gök taşları yapısındaki donmuş buzlar, silikat ve metal yapılar karaların ve okyanusların teşekkülünü sağlamış, merkezde yoğunlaşan ağır demir ve nikel elementleri yerkürenin çekirdeğini teşkil etmiştir. Jüpiter'in güçlü çekim etkisi sonucu asteroit kuşağının da-

ha kararlı hale gelmesiyle ağır gök taşı bombardımanı gittikçe azalmış, yerküre uygun şartlara kavuşunca canlı hayat gelişmeye başlamıştır.

Yerin Konumu. İlk uygarlıklardan (m.ö. 4000'li yıllar) Rönesans'a kadar -birkaç istisna dışında- yerin evrenin merkezinde bulunduğu düşünülmüştür. Mısır ve Mezopotamya astronomisine ilişkin verileri değerlendiren antik Yunanlar evrene dair genel geçer kuramlar oluşturabilmişler, ancak yerin merkezde bulunduğu tezine itiraz etmemişlerdir. İlk evren kuramıyla ilgili ciddi teşebbüsler Pythagorasçı Philolaus tarafından gerçekleştirilmiştir (m.ö. V. yüzyıl). Philolaus evrenin merkezine "merkezî ateş" adını verdiği bir cismi yerleştirerek güneşin, yerin ve diğer gezegenlerin bu cisim etrafında döndüğünü varsaymıştı. Ancak bu varsayım kabul edilmeyecek yerin evrenin merkezinde bulunduğu görüşü ağırlık kazanmıştır. Güneş merkezli kuramı ilk defa Sisamlı Aristarchos (m.ö. yaklaşık 310-230) ileri sürmüştür. Fakat onun görüşü de reddedilmiş, evrenin merkezinde yerin olduğuna dair sağlam kanıtları sebebiyle Aristo'nun (m.ö. 384-322) görüşleri benimsenmiş, bu görüş XVII. yüzyılda Newton'un itirazlarına kadar geçerliliğini korumuştur. Aristo'nun evren anlayışının matematiksel açıklamasını milâttan sonra 150'li yıllarda Batlamyus (Ptolemaios) yapmış, böylece yer merkezli teorinin kurucusu sayılmıştır.

Yerin evrenin merkezinde bulunduğu görüşüne Copernicus'e kadar ciddi bir itiraz yapılmamıştır. Bununla birlikte Batlamyus'un, yeri evrene merkez alan görüşüne (geocentrik sistem) karşılık güneşi kâinata merkez kabul eden (heliocentrik sistem) görüşün Copernicus'ten çok daha önce iki İslâm âlimi (İbn Bâcce ve Nasîrüddîn-i Tûsî) tarafından savunulduğunu, hiç değilse bu İslâm âlimlerinin Batlam-

Batlamyus
ve Copernicus'un
evren
modelleri



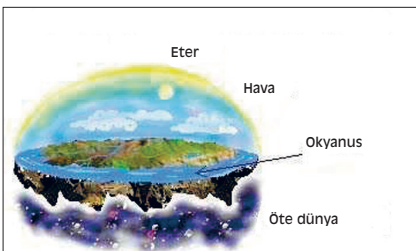
yus nazariyesini benimsemediklerini zikretmek gerekir (*DîA*, VIII, 500-501). Bu arada yerin sabit olup olmadığı görüşünün XI. yüzyılda İslâm astronomisinde ve XIV. yüzyılda Batı'da yeniden gözden geçirildiği görülmektedir. Bu tartışmayı yapanların başında gelen Bîrûnî (ö. 453/1061 [?]) yerin günlük hareketi konusunda bir kitap yazmışsa da eser günümüze ulaşmamıştır. Bîrûnî'nin *el-Kânûnû'l-Mes'ûdi* adlı eserinde de bu konunun tartışıldığı, fakat sonuçta yerin durağan olduğu şeklindeki Batlamyusçu görüşün benimsendiği görülmektedir. Ancak Aristo fiziğinin hâkim bulunduğu bir dönemde bu konunun gündeme getirilmesi bile oldukça önemlidir. Batı'da ise bu tür tartışmalar XIV. yüzyılda başlayacaktır. Özellikle John Buridan ve Nicolas Oresmus yerin hareketi sorununu incelemiştir. Buridan, güneşin görünürdeki günlük hareketinin onun hareketsiz olması ve yerin kendi ekseninde dönmesiyle de açıklanabileceğini söylemiştir. Ancak bu âlimler, yerin dönebileceğine ilişkin görüşler ve bazı akli kanıtlar öne sürmelerine rağmen sonuçta geleneksel görüşü benimseyip yerin dönmediğini kabul etmişlerdir.

Güneş merkezli evren teorisi ilk defa güçlü bir şekilde XV. yüzyılda Copernicus tarafından ileri sürülmüştür. Copernicus'in 1543 yılında basılan *De Revolutionibus* (gökkürelerinin hareketi) adlı kitabında ayrıntılarını verdiği bu kuramın en önemli yanı yerin merkezde olmayıp güneşin etrafında döndüğünü ortaya koymasındır. Bu kuram XVII. yüzyılda Galileo tarafından kanıtlanmış ve Newton'la birlikte bu yeni evren modelinin fiziksel temeli atılmıştır.

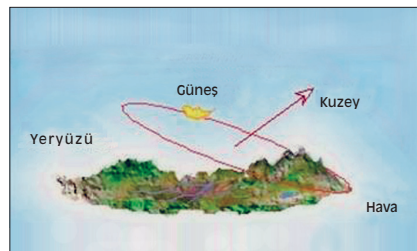
Yerin Şekli. İlk insanlar yiyecek toplamak amacıyla dolaştıkları ortamı düz bir alan olarak düşünmüşler ve buradan hareketle dünyayı ucu bucağı bulunmayan tepsi veya değişik biçimlerde düz bir yüzey olarak algılamışlardır. Eski Çinliler ise yeryüzünü dikdörtgen biçiminde tasarlamışlardır. Milâttan önce 3800'lerde yapılan ve günümüze ulaşan bir haritadan Bâbilliler'in de yeryüzünü düz olarak tasarladıkları anlaşılmaktadır. Hintliler ise yeri çevresi su ile kaplı daire şeklinde yine düz bir alan olarak düşünüyorlardı.

Eski Yunan'da yerin düz olduğu fikri bir süre devam etmiştir. Meselâ Miletli Thales (m.ö. yaklaşık 624-565) yeri disk biçiminde düşünüyordu; öğrencisi Anaksimandros

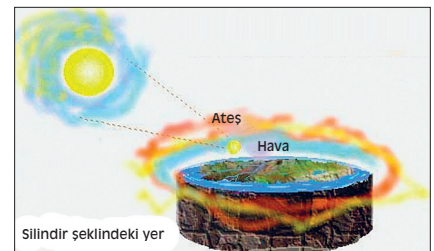
Homeros'a göre Yunanlılar'ın yeryüzü tasavvuru



Anaximenes'e göre yeryüzü



Anaksimandros'a göre yeryüzü



YER

da çevresi okyanusla çevrili olan yerin yası bir disk veya bir tambur ya da silindir biçiminde olduğunu ve hiçbir dayanağa gerek kalmadan havada durduğunu farzediyordu. Aynı okuldan Anaximenes ise yer, güneş, ay ve diğer gezegenleri havanın taşıdığı diskler olarak düşünmüştü. Yerin küreselliğine ilişkin ilk fikirler bilindiği kadarıyla Pisagorcular'a aittir (m.ö. VI. yüzyıl). Hintliler'in önemli metinleri olan Vedik metinlerde (m.ö. 2500-600) yerin yuvarlak ve hava içerisinde asılı olduğu şeklinde bazı ifadeler bulunsa da bu metinlerde de yerin küre biçiminde kabul edildiğini söylemek zordur. Pisagorcular'a göre aritmetik ve geometri alanlarından elde edilen verileri kullanmak suretiyle evrene dair bütün bilgilere ulaşmak mümkündür. Küre en mükemmel şekil kabul edildiğinden yer-küre biçiminde olmalıydı. Onlar gök cisimlerinin de küresel olduğuna ve dairesel yörüngeler üzerinde hareket ettiğine inanıyorlardı. Parménides (m.ö. VI. yüzyıl) ve Eflâtun da (m.ö. 427-347) yerin küresel olduğunu savunmuştur. Ancak yerin yuvarlak oluşuna ilişkin sağlam kanıtları ilk defa Aristo geliştirmiş, ondan sonra bu görüş tartışmasız kabul edilmiştir. Aristo da kürenin en mükemmel şekil olduğuna inanıyor, bu sebeple evrenin ve yerin küre şeklinde olması gerektiğini söylüyordu. Filozof, *Gökyüzü Üzerine* adlı eserinde (II, 286^b-287^a) iki önemli gözlemi yerin küreselliğine kanıt göstermiştir: Kısmî ay tutulmasında yerin ay yüzeyine düşen gölgesi her zaman yay biçimindedir; gözlemcinin konumuna göre yıldızlar farklı yükseklerde görülür. Aristo'nun bu hususta iki kanıtı daha vardır: Değişik coğrafi konumlara göre gündüz ve gece süresinin farklı olması, bir geminin önce yelkeninin ve ardından gövdesinin görünmesi. Yerin küreselliğinin kanıtlanmasından sonra çevresinin uzunluğu sorunu gündeme gelmiş

ve ölçüm çalışmaları başlamıştır. Aristo yerin çevresinin 400.000 stadyum (yaklaşık 63.000 km.) olduğunu söylemiş, ancak nasıl bir yöntem uyguladığını bildirmemiştir. Konuya dair ilk güvenilir çalışma Eratosthenes (m.ö. 275-194) tarafından yapılmıştır.

Eratosthenes, aynı meridyen üzerinde yer alan Syene (günümüzdeki Asvan) ve İskenderiye şehirlerini ölçüm için kullanmıştır. Syene'de yaz dönencesinde öğle vaktinde güneş bir kuyunun dibini aydınlatırken, yani zenitte (tepe noktası) bulunurken İskenderiye'de zenitten 7 derece 12 dakika uzaklıktaydı. İki şehir arasındaki uzaklık ise 5000 stadyumdur. Bu verilerden hareketle Eratosthenes yerin çevresinin 250.000 stadyum (yaklaşık 46.250 km.) olduğunu belirlemiştir.

$$5000 \text{ stadyumu gören açı } (7^{\circ}12') / 360^{\circ} = 5000 \text{ stadyum} / \text{Yerin çevresi}$$

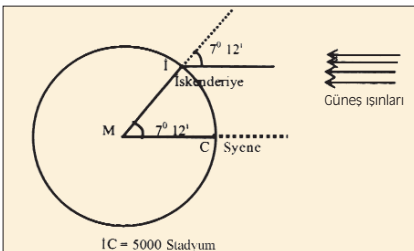
Eratosthenes'in ölçüm yöntemi doğru olmakla birlikte bazı verileri hatalı olduğundan gerçeğinden fazla bir değer ortaya çıkmıştır. Yer merkezli kuramın kurucusu sayılan Batlamyus, kendi zamanına kadar ulaşan astronomi bilgilerinin sentezini yaptığı ünlü kitabı *Almagest*'te (*el-Mecisti*) gezegenlerin hareketlerini matematiksel olarak açıkladığı gibi yerin küreselliğine ilişkin kanıtları da söz konusu etmiştir. Kitabının girişinde yer alan temel prensiplerinden biri şudur: Yer göğün merkezine yerleştirilmiş bir küredir. Çünkü güneş, ay ve yıldızlar farklı bölgelerde farklı zamanlarda doğar ve batarlar; doğuda ay tutulması batıdan daha öncedir; kuzey kutbuna giden bir gözlemci için güneyde kalan yıldızlar yavaş yavaş kaybolur. Eski Yunan'da Aristo ve Batlamyus tarafından ileri sürülen yerin küreselliğine ilişkin kanıtlamalara sonraki dönemlerde yeni kanıtlar eklenmiştir.

Hristiyanlığın ortaya çıkmasından sonra Ortaçağ kozmolojisinde fazla bir ilerleme kaydedilmemiştir. Zira Hristiyanlık düşüncesi diğer bilimler gibi astronomiyi de etkilemiştir. Bu dönemde Hristiyanlık kozmolojisinin etkisiyle yerin düz olduğu görüşüne geri dönmüş, astronomi ve kozmoloji çalışmalarında Kitâb-ı Mukaddes'teki inanç hükümlerine sıkı sıkıya bağlı kalmış, bunlarla çelişebilecek görüş ve yaklaşımlardan uzak durulmuştur. Bu dönemde yer düz, gökyüzü ise onun üzerine kapanmış bir yarım küre şeklinde düşünülmüş, yeri küresel kabul edenler dinlilikle suçlanmıştır. Kilise babalarının es-

ki Yunan astronomisini kınama ve yadsıma çabaları sonucunda bu astronominin yerini alabilecek bir kozmolojik sistem kurulması gündeme gelmiş, bu görevi kiliseye bağlı olmayan Kosmas adında bir kişi üzerine almış, onun yazdığı *Christian Topography* başlıklı kitap pek çok kilise babası tarafından kullanılmıştır. Kosmas'a göre yer evrenin merkezinde hareketsiz durmaktadır; bir çadır biçiminde olan evren içerisinde doğudan batıya uzunlamasına yerleştirilmiş masa gibi dikdörtgen bir düzlemdir ve okyanuslarla çevrilidir. Göğün duvarları okyanusların ötesiyle birleşmiş dört dikey yüzey, gökyüzü de kuzey ve güney duvarları üzerine oturan yarım silindir biçiminde bir çatıdır. Ancak Ortaçağ bilimi uzmanı Edward Grant, Amerika kıtası keşfedilinceye kadar Ortaçağ boyunca Latin Batı'da ciddiye alınacak düz yer savunucusunun hiç olmadığını söyler. Zira Aristo'nun yerin küreselliğine ilişkin kanıtları çok güçlü, Batlamyus astronomisi de matematiksel olarak çok başarılıydı.

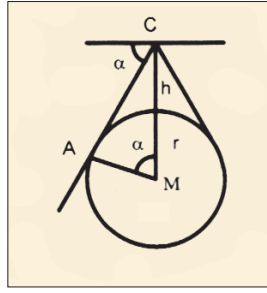
Öte yandan VIII ve IX. yüzyıllarda müslümanlar Yunan biliminin büyük bir bölümünü Arapça'ya aktararak bilime katkıda bulunmuşlardır. Bu bilimsel uyanış döneminde yapılan çeviriler arasında Yunanca'dan Arapça'ya aktarılan eserlerin diğer dillerden aktarılanlara oranla daha etkili olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte İslâm'ın ilk dönemlerinde müslümanlar Yunan astronomisinden önce Brahmagupta'nın *Siddhanta*'sı aracılığıyla Hint astronomisini tanıdılar, Batlamyus'u keşfedinceye kadar araştırmalarını bu esere dayandırmışlardır. Daha sonra yapılan incelemelerle Batlamyus'un *Almagest* adlı kitabındaki kuramın doğru olduğu görülmüş ve bu eser astronomide temel kitap kabul edilmiştir. Müslüman bilginler, Batlamyus'un usullerine uyarak Bağdat'ta güneşin ve ayın yörüngelerini çeşitli zamanlarda gözlem aletleriyle incelemişlerdir. İslâm astronomları yerin küreselliği düşüncesini daha ilk dönemlerden itibaren kabul etmişlerdi. Nitekim IX. yüzyıl astronomlarından Fergânî'de bu açıkça görülür. Fergânî, *Almagest*'in özeti olan *Cevâmî'u 'ilmi'n-nücûm ve uşûlü'l-harekâti's-semâviyye* adlı kitabının üçüncü bölümünde yerin küreselliğine ilişkin eski Yunan'dan beri bilinen kanıtları sıralar. Fergânî, bilim adamlarının kara ve denizlerden meydana gelen bütün öğeleriyle birlikte yerin küre şeklinde olduğu hususunda ittifak ettiklerini belirterek bununla ilgili üç kanıt sıralar: Güneş, ay ve yıl-

Eratosthenes'in yerin çevresini ölçmesi



dızlar farklı bölgelerde farklı zamanlarda doğar; ay tutulması doğuda batıdakinden daha öncedir; kuzey kutbuna doğru yol alan bir gözlemci için güneydeki yıldızlar yavaş yavaş kaybolurken kuzeydeki yıldızlar görünmeye başlar. Fergâni'nin Batlamyus'tan aldığı bu kanıtlara (*Almagest*, Kitap I, Bölüm 4, s. 8-9) sonraki İslâm astronomlarında da rastlanır. Meselâ Bîrûnî'nin astronomi kitaplarında ve özellikle *Kitâbü't-Tefhîm li-evâ'ilî şinâ'ati't-ten-cim*'de bunlar yer alır.

İslâm dünyasında yerin küreselliğinin kabul edilmesinin ardından yerin çapı ve çevresinin ölçülmesi gündeme gelmiştir. Yunanlar'ın stadyum, Hintliler'in yojanas ölçü birimleri zamana ve bölgelere göre değiştiğinden bunların hangi ölçü birimine karşılık geldiği bilinmiyordu; dolayısıyla bu verilerle kesin sonuca varmak zordu. Bu sebeple İslâm astronomları, kendi yöntem ve ölçü birimlerini kullanarak yerin gerçek boyutlarını araştırmaya koyulmuşlardır. Abbâsî Halifesi Me'mûn'un emriyle bu iş için meridyenin 1 derecelik yayının ölçülmesi ve bu yolla yerin çapı ve çevresinin bulunması çalışmaları başlatılmıştır. Kaynaklar Me'mûn zamanında iki farklı yerde ölçüm yapıldığını göstermektedir. Bunlardan biri Tedmür ile (Palmyra) Rakka arasında, diğeri Sincar ovasındadır. Ölçümü yapan bilim adamları arasında Hâlid b. Abdullah el-Merverrûzî, Sened b. Ali, Ali b. İsa el-Usturlâbî, Ahmed b. Buhtûrî'nin isimleri geçmektedir. Bunlar aynı meridyende kalmak şartıyla biri kuzeye, diğeri güneye yönelmek üzere iki gruba ayrılmış, güneş 1 derecelik bir eğime ulaştığında ölçümler yaparak 1 derecelik yayın mesafesini hesap etmişlerdir. Tedmür ile Rakka arasındaki ölçüm sonucunda 1 derecelik meridyen yayı 56 1/4 Arap mili olarak bulunmuştur. Bir Arap mili 1973 m. kabul edildiğinde 1 derecelik meridyen yayı yaklaşık 110.981 metreye denk gelir; buradan da yerin çevresinin 39.952 km. olduğu sonucu çıkar. Sincar ovasında gerçekleştirilen ölçümde ise 1 derecelik meridyen yayının 57 Arap mili geldiği görülmüştür. Buna göre 1 derecelik meridyen yayı 112.461 m., yerin çevresi de 40.500 kilometredir. İslâm dünyasında yerin çevresinin ölçümüyle ilgili en meşhur çalışma ise Bîrûnî tarafından 980 yılında yapılmıştır. Bîrûnî, Hindistan'a yaptığı bir seyahat sırasında geniş bir ovaya hâkim yüksek bir dağa çıkmış ve orada ölçtüğü ufuk alçalma açısından yararlanarak yerin çevresinin büyüklüğünü hesap etmeyi başarmıştır. Buna göre,



α = ufkun alçalma açısı

r = yerin yarı çapı

h = dağın yüksekliği

AMC üçgeninde;

α = ufkun alçalma açısı

$$\cos \alpha = \frac{AM}{MC} = \frac{r}{r+h}$$

buradan r çekilirse

$$r = (r+h) \cos \alpha = r \cos \alpha + h \cos \alpha$$

$$r - (r \cos \alpha) = h \cos \alpha$$

$$r (1 - \cos \alpha) = h \cos \alpha$$

$$r = \frac{h \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}$$

$$1 - \cos \alpha = \frac{2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}}{2} \text{ 'den}$$

$$r = h \frac{\cos \alpha}{2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}} \text{ 'dir.}$$

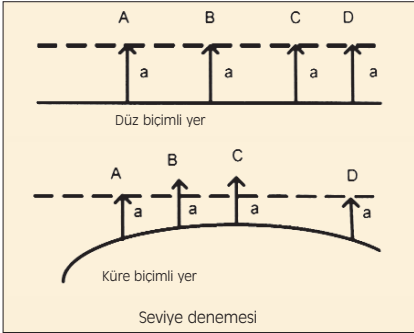
Bîrûnî bu ölçümle yerin yarı çapını 3333 mil bulmuştur. Bir Arap mili yine 1973 m. alındığında yer yarı çapı $r = 6576$ km., yerin çevresi de $2 \pi r$ 'den 41.297 km. çıkar.

Yerin Küre Biçiminde Oluşunun Diğer Kanıtları. 1. Yukarıya atılan cismin tekrar yere düşmesi. Aristo'ya göre bu olgu yerin küre biçiminde olduğunu kanıtlar. Çünkü her cisim evrenin, dolayısıyla yerin merkezine doğru çekilir ve bu çekim sonucunda küresel bir bütünlük ortaya çıkar. 2. Yağmur damlasının şekli. Copernicus'e göre yere düşen yağmur damlalarının aldığı şekil yerin küre biçiminde olmasının delilidir. Damlalar düşerken yere bakan yüzeyleri yuvarlak, arka tarafları ise biraz daha sivri olup bu şekil yer çekiminin etkisiyle oluşur. 3. Bir cismin ağırlığının her yerde aynı olması. Yer küre biçiminde olmasaydı cismin ağırlığı çeşitli yerlerde farklı olacaktı; halbuki böyle bir şey gözlenememiştir. Bir kürenin yüzeyinin her noktası merkeze eşit uzaklıkta bulunduğundan merkezin belli bir cisme uyguladığı çekim gücü de küre üzerindeki her noktada eşittir. 4. Coğrafya seyahatleri. Ortaçağ'ın sonlarında birçok gemici yerin yuvarlak oluşu düşüncesinden yararlanarak açık denizlere açılmış ve coğrafya keşifleri yapmıştır. Bu seyahatlerin çoğunun amacı Avrupa-

Asya arasında yeni ticaret yolları bulmaktır; ancak sonraları yerin yuvarlaklığını ispata yönelik seyahatler de yapılmıştır. Ortaçağ'da yerin büyüklüğüne dair görüşler yine Aristo ve Batlamyus'tan çıkarılmış, evrenin uçsuz bucaksız büyüklüğü ile karşılaştırıldığında yerin bir nokta kadar olması gerektiği düşünülmüş, bu görüş Ortaçağ boyunca evren bilimiyle ilgili eserlerde sürekli tekrarlanmıştır. Ancak yerin ölçülebilir büyüklüğü de ele alınmış ve genellikle Eratosthenes'in bulduğu değer doğru kabul edilmiştir. Eratosthenes'in ileri sürdüğü görüş, Ortaçağ'da özellikle Sacrobosco'nun *Sphaera* (küre üzerine) ve Pierre d'Ailly'nin *Imago Mundi* (dünya imgesi) adlı eserleriyle çok yaygınlaşmıştır. D'Ailly müslüman astronomların konuya ilişkin bulgularına da yer vermiş ve özellikle Fergâni'nin yerin çevresini 20.400 mil (40.253.688 m.) bulduğundan söz etmiştir. Bu değer Eratosthenes'in düşündüğünden (yaklaşık 46.250 km.) daha küçük olması, Kristof Kolomb'un Atlas Okyanusu'nu geçerek Hindistan'a ulaşma niyetini gerçekleştirmesinde cesaret verici bir rol oynamıştır. Kolomb'a göre daha küçük bir yeryüzü İspanya ile Hindistan arasında daha küçük bir okyanus demekti. Kolomb, gezi notlarında seyahatleri sırasında Lizbon'dan Guinea'ya olan rotayı dikkatlice gözlemlediğini ve her 1 derece için Fergâni'nin değeri olan 56 2/3 millik değer bulunduğunu, bu ölçüme güvenilmesi gerektiğini yazmıştı (Fiske, I, 377-378). Dünyanın yuvarlak olduğunu ispatlayan en önemli coğrafya seyahati Portekizli denizci Magellan'a aittir. 20 Eylül 1519'da başlanan yolculuk, Magellan'ın Filipin adalarında yerliler tarafından öldürülmesinden sonra yardımcısı Elcano tarafından 6 Eylül 1522'de tamamlanmış ve bu yolculukla yerin yuvarlak olduğu ispatlanmıştır. 5. Güneşin doğudan doğup batıdan batması. Güneş doğup batıncaya kadar yay biçiminde bir yol çizer ve bu yay takip edilirse yeryüzünün küreselliği anlaşılır. 6. Güneşin yeryüzünün her yerinde aynı anda doğması. Dünya düz olsaydı güneş yeryüzünün her yerinde aynı anda doğar ve batardı; buna bağlı olarak yeryüzünün her yeri aynı anda aydınlanır ve karanlığa gömülürdü. 7. Gölgenin kutuplara doğru uzaması. Aynı meridyen üzerinde kuzeydeki bir çubuğun gölge boyunun güneydekine nazaran daha uzun oluşu dünyanın yuvarlaklığını gösterir. 8. Güneş ışınlarının dünyaya geliş açısı. Güneş ışınlarının farklı bölgelere farklı açılarda düşmesi yerin küre olmasından ileri gelir. 9. Ufuk çizgisinin

YER

daire biçiminde algılanması. Açık sahada ufkun daire şeklinde olması ve yükseğe çıktıkça bu dairenin genişlemesi ancak küresel bir yüzeyde görülebilir. 10. Yüksek yerlerin uzaklardan görülememesi. Eğer yeryüzü düz olsaydı üzerindeki yükseltiler güçlü bir teleskopla çok uzaklardan bile görülebilirdi. 11. Durgun su yüzeyinde ayın görüntüsü. Ayın durgun bir su yüzeyindeki görüntüsü aslından daha küçüktür, bunun sebebi ise yeryüzü üzerindeki suların dışbükey olmasıdır. 12. Seviye denemesi. Durgun bir suya aynı uzunlukta birkaç çubuk dikildiğinde en önde ve en ar-



kada bulunan çubukların daima ortadaki çubuklardan daha düşük seviyede kaldığı gözlenmiştir, bu durum yeryüzünün küreselliğinden ileri gelir. 13. Uydu fotoğrafları. Yapay uydulardan ve aydan alınan fotoğraflar yerin küre biçiminde olduğunu ortaya koymaktadır.

Yerin Sferoid Biçimi. XVII. yüzyılda sarakaçlı saatler kullanılmaya başlandıktan sonra Paris'teki saatlerin başka yerde zamanı farklı gösterdiği görülmüştür.

Paris gözlemevi, astronom John Richer'i Merih gözlemi için 1672 yılında Orta Amerika'daki Cayenne adasına göndermiş, Richer, gözlem için yanına Paris gözlemevinin en iyi sarakaçlı saatini almış ve saatın sarkacını Paris'te 993,9 metreye ayarlamıştır; ancak adada saat dakik çalışmamış, saatin dakik çalışması için sarkacın boyunu 3,9 mm. kısaltmak gerekmiştir, bu da yer çekiminin her yerde aynı olmadığı anlamına geliyordu. Newton'a göre saatlerdeki bu düzensizlik yerin biçimine ve buna bağlı olarak kütle çekimine bağlıydı. Saat ekvator da geri kalırken kutuplarda ileri gittiğine göre yer sferoid biçiminde, yani ekvator da şişkin, kutuplarda basık olmalıydı (gerçekten de yerin ekvatorial yarı çapı ile kutbî yarı çapı birbirine eşit değildir; birincisi 6378, ikincisi 6357 kilometredir). Yer'in sferoid ya da elipsoid biçiminde olduğunu o dönemde ve günümüzde yapılan jeofizik ölçümler de desteklemiştir. Yalnız

yerin elipsoid şeklinde olduğunu söylemek onu geometrik bir şekil olarak kabul etmek demektir. Halbuki yer geometrideki hiçbir şekle benzemeyen (1/297 oranındaki basıklığı sebebiyle) bir biçimdedir. Bundan dolayı yerin şekline "geoid" denir.

BİBLİYOGRAFYA :

Aristoteles, *Gökyüzü Üzerine* (trc. Saffet Babür), Ankara 1997; Ptolemy (Batlamyus), *Almagest* (trc. R. C. Taliferro, *Great Books of Western World* [ed. R. M. Hutchins], XVI içinde), Chicago 1952; Fergâni, *The Elements of Astronomy: Astronominin Özeti ve Göğün Hareketlerinin Esasları* (trc. ve nşr. Yavuz Unat), Harvard 1998; Bîrûnî, *Kitâbü't-Tefhîm li-evâ'ilî şînâ'atî't-tencîm: The Book of Instruction in the Elements of the Art of Astrology* (trc. ve nşr. R. R. Wright v.dğr.), London 1934; a.mlf., *el-Kânûnû'l-Mes'ûdî* (nşr. Seyyid Hasan Bârânî), Haydarâbâd 1373-75/1954-56, I-III; Ali Kuşçu, *Mir'âtü'l-âlem* (trc. Seyyid Ali Paşa, nşr. Yavuz Unat), Ankara 2001; Salih Zeki, *Yeni Kozmografya*, İstanbul 1331; a.mlf., *Kâmûs-ı Riyâziyyât*, İstanbul 1921, I, 387; a.mlf., *Âsâr-ı Bâkiye* (nşr. Remzi Demir v.dğr.), Ankara 2003, I-II; Ali Yar, *Kozmografya*, İstanbul 1933; Besim Darkot, *Kartografya Dersleri*, İstanbul 1957, s. 3, 4, 5, 6, 9, 10; a.mlf., "Sema Hareketleri ve Doğru Âlemi", *İÜ Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, V/9, İstanbul 1958, s. 1-10; Muzaffer Şerbetçi, *İlk Çağlardan Günümüze Kadar Yer'in Biçimi ve Büyüklüğü*, Trabzon 1979; Aydın Sayılı, *Mısır ve Mezopotamyalılarda Matematik, Astronomi ve Tıp*, Ankara 1982; J. N. Fiske, *The Discover of America*, Boston 1983, I, 377-378; Salih Karaali, *Genel Astronomi*, İstanbul 1985, I; Tuba Uymaz, *Seydi Ali Reis'in Hülâsa el-Hey'e (Astronominin Özeti) Adlı Eseri Üzerine Bir İnceleme* (yüksek lisans tezi, 2009), AÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü; Mesut Elibüyük, *Matematik Coğrafya*, Ankara 2000; Yavuz Unat, *İlkçağlardan Günümüze Astronomi Tarihi*, Ankara 2001; a.mlf., *Tarih Boyunca Türklerde Gökbilim*, İstanbul 2008; a.mlf., "Eski Astronomi Metinlerinde Karşılaşılan Astronomi Terimlerine İlişkin Bir Sözlük Denemesi", *AÜ Osmanlı Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi: OTAM*, sy. 11, Ankara 2000, s. 633-696; a.mlf., "Yer'in Küresel Olduğuna İlişkin Görüşün Tarihsel Gelişimi", *Bilim ve Ötopya*, sy. 92, İstanbul 2002, s. 8-13; İbrahim Hakkı Akyol, "Arz", *İA*, I, 653-657; Metin Tuncel, "Darkot, Mehmet Besim", *DİA*, VIII, 500-501.



YAVUZ UNAT

YERASIMOS, Stefanos

(1942-2005)

Türkiye ve Osmanlı tarihi üzerinde çalışmalarıyla tanınan araştırmacı, yazar.

29 Ocak 1942'de İstanbul'da bir Rum Ortodoks ailenin çocuğu olarak dünyaya geldi. 1966'da Devlet Güzel Sanatlar Akademisi (Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi) Mimarlık Bölümü'nden mezun oldu. 1968'de Institut d'Urbanisme de l'Université de Paris'ten şehirçilik diploması aldı.

1973'te Sorbonne Üniversitesi'nde az gelişmişlik sürecinde Türkiye, 1986'da Osmanlı Devleti'nde gezginler konulu doktora tezlerini hazırladı. Université de Paris VIII Şehirçilik Bölümü'ne 1972 yılında öğretim asistanı olarak girdi. Aynı üniversitede 1986'da öğretim üyeliğine yükseldi, 1989'da profesör unvanını aldı. 1994-1999 yılları arasında İstanbul'da Fransız Anadolu Araştırmaları Enstitüsü'nde (l'Institut Français d'Etudes Anatoliennes) müdürlük yaptı. UNESCO'nun İstanbul'u konu alan çeşitli tasarımlarında ve 1999-2001 yıllarında Fransa Dışişleri Bakanlığı'nda Ortadoğu, Balkanlar ve özellikle Türkiye konularında danışmanlıkta bulundu. 20 Temmuz 2005'te Paris'te öldü ve Père Lachaise mezarlığında gömüldü.

Stefanos Yerasimos özellikle üç ciltlik *Az gelişmişlik Sürecinde Türkiye* adlı geniş araştırması (İstanbul 1974-1977) ve *Ekim Devrimi'nden Milli Mücadele'ye Türk-Sovyet İlişkileri 1917-1923* adlı kitabıyla (İstanbul 1979) tanınmıştır. 1980-1985 arasında Paris'te François Maspero / La Découverte Yayınevi için Doğu'yu ve özellikle Türkiye'yi gezmiş seyyahların metinlerini yayıma hazırlamış ve Marco Polo, İbn Battûta, J. B. Tavernier, J. Thévenot, J. P. de Tournefort, J. Nicolas de Nicolay'ın yazılarından oluşan on iki ciltlik bir eser ortaya çıkmıştır. Bu seyahatnâmelelerin bir kısmı ölümünden sonra Türkçe olarak neşredilmiştir. 1989'da CNRS Yayınları'ndan J. Nicolas de Nicolay'ın seyahatnâmesini çıkaran Stefanos Yerasimos'un XIV-XVI. yüzyıllarda Osmanlı Devleti'nde dolaşan seyyahları kapsayan bir çalışması da 1991'de Türk Tarih Kurumu'nca Fransızca yayımlanmıştır (*Les voyageurs dans l'Empire ottoman*). Yerasimos'un *Türk Metinlerinde Konstantiniye ve Ayasofya Efsaneleri* (İstanbul 1993), *Milliyetler ve Sınırlar: Balkanlar, Kafkasya ve Orta Doğu* (İstanbul 1994), *Kurtuluş Savaşında Türk-Sovyet İlişkileri, 1917-1923* (İstanbul 2000), *İstanbul: İmparatorluklar Başkenti* (İstanbul 2000), *Süleymaniye* (İstanbul 2002), *Sultan Sofraları: 15. ve 16. Yüzyılda Osmanlı Saray Mutfağı* (İstanbul 2004), *Deux ottomans à Paris sous le directoire et l'empire: Relations d'ambassade / Morali Seyyid Ali Efendi et Seyyid Abdürrahim Muhibb Efendi* (Paris 1998) adlı kitaplarının yanı sıra İstanbul tarihi başta olmak üzere Osmanlı tarihinin çeşitli yönlerine ışık tutan 100 kadar makalesi yayımlanmıştır. Onun derlediği, trajik bir dönemi anlatan *İstanbul 1914-1923* adlı eserde de (İstanbul