



## KOPERNİK DEVRİMİ

Mikolaj Kopernik yalnızca bilim tarihinde değil, düşünce tarihinde de bir dönüm noktasıdır. Onun adıyla anılan evren modeli hem modern bilimin doğmasına hem de insanın evrendeki gerçek yerini anlamasına yol açmıştır. Kopernik'le birlikte, insanın "evrenin merkezinde yer aldığı" düşüncesi yıkılmış, doğanın sıradan bir parçası olduğu düşüncesi egemen olmuştur.

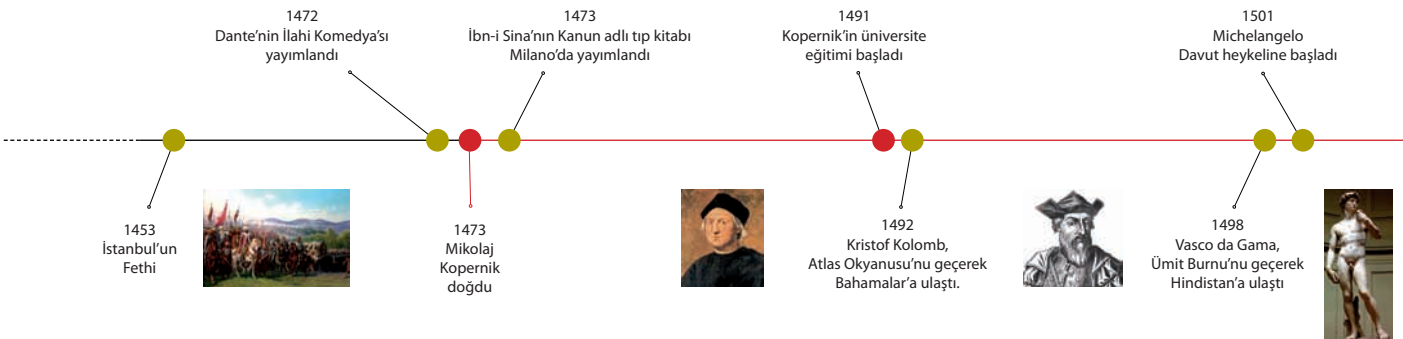
Kopernik'in farkında olmadan başlattığı düşünsel dönüşüm, gerçekte insanın evreni kavrayışında büyük bir atılımdır. Ona kadar yaklaşık iki bin yıl boyunca evrenin merkezinin, Dünya olduğuna inanılmıştır. Kopernik, Dünya ile Güneş'in konumlarını değiştirerek kozmolojiye yalınlık ve kesinlik getirmek istemiştir. Önerilerini yazdığı büyük yapıtı *Göksel Kürelerin Dönüşü Üzerine*'nin (*De Revolutionibus Orbium Coelestium*) yayımlanmasından 150 yıl sonra Güneş, gökbilim çevrelerinde gerçekten de Dünya'nın yerini almıştır. Ne var ki Kopernik'in yol açtığı dönüşüm yalnızca gökbilimle sınırlı kalmamıştır. İnsanların doğayı kavrayışı birçok alanda köklü biçimde ve hızla değişmeye başlamıştır. Dünya'nın, sonsuz sayıdaki yıldızdan yalnızca birinin çevresinde dolanan sıradan ve küçük bir gezegen olduğunu anlayan insanlar, evrendeki yerlerini kendilerinden önceki kuşaklardan çok daha farklı değerlendirmişlerdir. Kısaca, *Dönüşler Üzerine* (*De Revolutionibus*) diye anılan kitapla başlayan düşünsel devrim, bütün bilim tarihinin en göz kamaştırıcı

olaylarından biridir. Çok az bilimsel kuram, insanların hem bilimsel hem de bilim dışı düşünsel yaşamını böylesine derinden etkileyebilmiştir. Onun yarattığı etki ancak Darwin'in evrim kuramının, Freud'un psikanaliz kuramının ve Einstein'ın görelilik kuramının etkileriyle karşılaştırılabilir. Böylesi etkileri nedeniyle de Dönüşler Üzerine'nin yayımlanmasından sonraki 150 yıl içinde gelişen olaylar ve dönüşümler, Kopernik Devrimi diye anılır.

Polonyalı papaz Mikolaj Kopernik (Latinceleştirilmiş haliyle Nicolaus Copernicus) kitabını büyük bir cüretle ama aynı zamanda biraz da çekinerek yazmıştır. İşin ilginç yanı, kitabını yazarken dönemin kabul gören evren modelindeki kaba ve hatalı bulduğu yanları düzeltmekten, onu yalınlaştırmaktan başka bir niyetinin olmamasıdır.

Kopernik, 19 Şubat 1473'te Polonya'nın kuzeyindeki Torun (Thorn) kentinde varlıklı bir ailede dünyaya geldi. On yaşındayken babasını kaybetti. Tanınmış bir din adamı olan dayısı Lucas Watzenrode, Kopernik'i yanına aldı ve onu da kendi gibi yetiştirmeye başladı.

Kopernik çok iyi bir eğitim gördü; Polonya'da Krakow Üniversitesi'ne, İtalya'da da Bologna, Padua ve Ferrara üniversitelerine gitti. On yıl boyunca İtalyan Rönesansı'nın kültürel havasını soludu. Matematik, astronomi, astroloji (o dönemde bu ikisi, 'yıldızların bilimi'nin temel iki dalı olarak görülüyordu), tıp, hukuk, Latince, Yunanca, ekonomi ve felsefe alanlarında uzmanlaştı. Eğitimini bitirince 1512'de Polonya'ya döndü. Artık kardinal olan dayısı onu Frombork kentinde katedral papazı yaptı. Kopernik'e, bilgi birikimi ve zekâsı nedeniyle birçok görev verildi. Doktorluk ve hükümet ekonomi danışmanlığının yanı sıra, çevirmenlik ve diplomatlık yaptı, Kilise topraklarının kiralalarını topladı, fırınları, bira yapımevlerini ve değirmenleri denetledi. Hatta yaşadığı Olsztyn kenti 1519-1521 yılları arasında Töton Şövalyelerince kuşatıldığında kentin savunmasının başına o geçti. Çalışmaları Kilise dahil herkesçe takdir edildi. Ne var ki gökbilimi 'entelektüel etkinliklerin doruğu ve kişinin uğraşabileceği en düzeyli iş' olarak tanımlayan Kopernik ancak yoğun günlük işlerinden fırsat buldukça bu alanda çalışabili.



O dönemde egemen olan evren görüşü, yaklaşık iki bin yıl önce Aristoteles'in (MÖ 384-322) kurduğu ve 1400 yıl önce de İskenderiyeli Cladius Ptolemi'nin (Yunanca Ptolemaios, Arapça Batlamyus - MS 83-168) geliştirdiği bir modele dayanıyordu. Buna göre evren küre şeklindeydi ve küre şeklindeki Dünya da onun merkezindeydi. Dünya'da madde dört temel elementten (toprak, ateş, hava ve su) oluşuyordu. Yeryüzündeki her şey bunların değişik oranlarda karışımıyla ortaya çıkıyordu. Ay'ın ötesindeyse yani göksel dünyadaysa dış sınır, üzerine yıldızların olduğu bir küreydi. Onun ötesinde hiçbir şey (boşluk bile) yoktu. Yerküreyle üzerinde yıldızların yer aldığı bu kürenin arasında, gezegenler (Güneş de bir gezegendi) Dünya'nın çevresinde dönüyorlardı ve yörüngeleri de soyut, varsayımsal daireler değildi; gezegenler, merkezlerinde Dünya olan kristal (maddi) kürelerde dönüyorlardı.

Göksel cisimler olan gezegenler, yıldızlar ve onları taşıyan küreler, beşinci (kusursuz ve eşsiz) element esirden oluşmaktaydı. Gökcisimleri tanrısal nitelikleriyle yerküreden tümüyle farklıydılar. Yeryüzü birçok kusur barındıran ve değişimin egemen olduğu bir yerdi. Buna karşılık gökyüzü kusursuzdu, değişmezdi.

Ortaçağ'da Kilise, Aristotelesçi bu kozmolojiyi Hıristiyan düşünüşüyle bütünleştirdi: Cehennem geometrik merkezdeydi, Tanrı'nın tahtı yıldızlar küresinin ötesindeydi. Her gezegenin küresini de bir melek döndürüyordu. Aristoteles'in sağduyuya dayanan kuramını temel alan, Ptolemi'nin katkılarıyla hesap yapmaya uygun hale gelen ve Kilise'nin görüşleriyle bütünleşen bu evren görüşünün -yıkılması bir yana- yanlış olduğunun düşünülmesi bile çok zordu. O nedenle de iki bin yıl boyunca ayakta kaldı.

Ne var ki Kopernik döneminde, zamanın önde gelen bazı düşünürleri bu eski modelin yanlış olduğuna ilişkin kuşkularını artık saklamıyorlardı. Aslında bu kuşkular yeni de değildi. Daha önceden Nicole Oresme (1323-1382), Cusali Nicholas (1401-1464) hatta Leonardo da Vinci (1452-1519) egemen evren modeliyle çelişen bazı görüşleri dile getirmişlerdi. Kopernik'in Bologna Üniversitesi'ndeki gökbilim öğretmeni Domenico Maria Novara (1454-1504) da Ptolemi'nin modelini açıkça eleştiriyordu.

Kopernik evren modelini oluştururken öğretmenin yanı sıra, hem döneminin hem de eski dönemlerin düşünür ve bilim insanlarından etkilenmiştir. Fırsat buldukça eski metinleri de araştıran Kopernik kurduğu modele benzer modellerin gerçekte birçok Eski Yunan düşünürünce ortaya atıldığını zaten biliyordu. Aristoteles'in evren görüşü, Eski Yunan'da önerilen tek görüş değildi. MÖ 5. yüzyıl gibi erken bir dönemde atomcular olarak bilinen Leukippos ve Demokritus'a göre evren, içi her yönde devinen, atomlardan oluşmuş maddelerle dolu bir boşluktu. Dünya, kendi gibi birçok gökcisminden yalnızca biriydi; ne benzersizdi ne durağandı ne de merkezdeydi. Yıldızların arasında başka güneşler ve başka dünyalar da vardı. MÖ 4. yüzyılda Pontuslu Herakleides yıldızların değil, merkezdeki Dünya'nın döndüğünü ortaya atmıştı. MÖ 3. yüzyılın ortalarında -kendisine Eskiçağ'ın Kopernik'i deneni-Sisamlı Aristarkos ise Güneş'in merkezde olduğu ve Dünya'nın da onun çevresinde döndüğü bir evren modeli ileri sürmüştü. Bu alternatif evren modelleri, özellikle atomcularınkiyle Aristarkos'ununki, günümüzün modern modeline çok benzer. Ne var ki o dönemde -bugün bizim kendi modelimize



Kopernik'in evren modelinde merkezde Güneş, en dışta da yıldızları taşıyan kristal küre vardı. Gezegenleri taşıyan kristal küreler de Güneş ile yıldızlar küresinin arasında sıralanıyordu.



inanmamızı sağlayan kanıtlar gibi- güçlü kanıtlardan yoksun oldukları için Eskiçağ düşünür ve gökbilimcilerince kabul görmemişlerdir.

Kopernik, Güneş merkezli evren modelini 1508-1514 yılları arasında geliştirmişti. Düşüncelerini de *Küçük Açıklama (Commentariolus)* adlı, altı sayfalık el yazması bir yapıtta toplamış ve ondan birkaç kopya hazırlayıp 1514'te arkadaş çevresine dağıtmıştı. Yapıtı ve düşünceleri çok olumlu karşılınca ertesi yıl *Dönüşler Üzerine*'ye yönelik çalışmalarına başladı. Önerdiği evren modelini gecikmiş bir reform olarak gören Kopernik, yine de gelebilecek tepkileri seziniyordu. Bu nedenle kitabını bastırmayıp 30 yıl gibi uzun bir süre bekletti. Aslında bu süre içinde de Avrupadaki eğitimli insanların neredeyse hepsi onun düşüncelerini öğrenmiş oldu.

Yakın dostlarının ısrarı üzerine Kopernik'in kitabını yayımlatması yaşamının son yılına rastlar. Kitabın Almanyada Nürnberg'deki basım işleriyle ilgilenen Andreas Osiander (1498-1552) kitaba gelebilecek tepkilere karşı (Kopernik'e danışmadan) yazarı bir önsöz eklemiştir. Bu önsözde, kitapta önerilen bakış açısının ancak bir hesaplama aracı olarak kullanılabilirliği ve felsefi bir doğruluğu olmadığı vurgulanır. Papa'ya ithaf edilen kitap aslında pek kolay anlaşılır değildir. Çünkü Kopernik, kitabını herkesin okuyup anlayabileceği şekilde yazmamıştır. Amacı yalnızca modelini öteki gökbilimcilerin değerlendirmesine sunmaktır. Başlık sayfasının kenarına da bu nedenle, Platon'un Akademisi'nin kapısında yazılı olan, ünlü "Geometriden haberi olmayanlar girmesin." özdeyişini koymuştur.

*Dönüşler Üzerine*'de Kopernik, Dünya'nın günde bir kez kendi ekseninde döndüğünü, Dünya'nın değil Güneş'in merkezde olduğunu, Dünya'nın da tıpkı

öteki gezegenler gibi onun çevresinde dolandığını, yalnızca Ay'ın Dünya'nın çevresinde döndüğünü, gezegenlerin dizilişinin değişmediğini (Ptolemy'nin modelinde Merkür, Venüs ve Güneş'in sıraları belirsizdi) ileri sürüyor ve dönme periyotlarını veriyordu. Bu yenilikçi düşüncelerin yanı sıra, kitapta Aristotelesçi bir yaklaşımla gezegenlerin ve yıldızların hâlâ göksel kürelerin içine gömülü olduğu ve dolayısıyla hareketlerinin de dairesel olduğu belirtiliyordu. Kitabın başlığındaki "küreler"le (orbium) anlatılmak istenen de gerçekte gezegenler değil, içine gezegenlerin ve yıldızların yerleştirildiği eşmerkezli kristal kürelerdir. Ancak Kopernik'e göre yıldızlar küresi eski modeldekenden çok daha uzaktaydı. Ne var ki yörüngelerin dairesel oluşu gezegenlerin gözlemlenen hareketini tam olarak açıklayamıyordu. Bunun için Ptolemy'nin kullandığı bazı başka araçları (ilmekleri) Kopernik de kullanmak zorunda kalmıştır. Bu nedenle de modeli, Ptolemy'ninkinden çok da yalın olamamıştır.

*Dönüşler Üzerine*, 1600'lü yılların başına değin önemli bir tepki almamıştır; ama 1610'dan sonra Kopernik'in önerdiği modelin Hıristiyanlık'a ters düştüğü görüşü güçlenmiştir. Kitap da Kilise'nin yasak kitaplar listesindeki yerini almış ve 1835'e kadar bu listede kalmıştır. 1566 ve 1617 yıllarında yeni baskıları yapılan kitabı dönemin önde gelen bütün gökbilimcileri edinmiştir.

Kitabını ölüm döşeginde, ölmeden az önce görebildiği rivayet edilen Kopernik gerçekte modern gökbilimcilerin ilki değil, eski gökbilimcilerin sonucusuydu. Onu Johannes Kepler'in (1571-1630) öncülü olarak görmek yerine Ptolemy'nin ardılı olarak görmek daha doğru olur. Kopernik, kitabında Aristotelesçi birçok görüşü savunmuştur. Zaten amacı Aristoteles-Ptolemy evren modelini yıkmak değil,

tersine onu hatalarından arındırarak özgün arılığın kavuşturmak. Kopernik getirdiği yeniliklerin eski yapıyla birlikte var olabileceğini –hatta ona dayandığını– düşünüyordu.

Düşünsel bir devrime yol açan Güneş merkezli evren modelinde gerçekte Kopernik'in payı büyük değildir. O, kendince Aristotelesçi bilimin sınırları içinde bir reform önermiştir ve yalnızca eski bir görüşü canlandırmıştır. Bu devrimin asıl mimarları Galileo Galilei (1564-1642), Tycho Brahe (1546-1601) ve Johannes Kepler'dir. Aristoteles-Ptolemy modelinin egemenliği de bütün gelişmelere karşın ancak 18. yüzyılda silinebilmiştir. Bu tarihten sonra gökbilimciler tümüyle Güneş merkezli evren modelini benimsemiştir. Dünya'nın Güneş'in çevresindeki yıllık hareketi ancak 1729'da İngiliz Kraliyet Gökbilimcisi James Bradley'nin (1693-1762) yıldız sapıncını (paralaks) bulmasıyla kanıtlanmıştır. Dünya'nın kendi eksenindeki günlük dönüşüye 1851'de J. B. L. Foucault (1819-1868) tarafından dev bir sarkaçla kanıtlanmıştır.

#### Kaynaklar

- Nicolaus Copernicus, *Gökcisimlerinin Dönüşleri Üzerine*, İstanbul: YKY, 2002  
 Thomas S. Kühn, *Kopernik Devrimi*, Ankara: İmge Yayınları, 2007  
 Richard S. Westfall, *Modern Bilimin Oluşumu*, TÜBİTAK Yayınları, Ankara, 1997  
 James E. McClellan III, *Dünya Tarihinde Bilim ve Teknoloji*, Ankara: Arkadaş Yayınevi, 2006  
 Cemal Yıldırım, *Bilim Tarihi*, İstanbul: Remzi Kitabevi, 1999  
 Colin A. Ronan, *Bilim Tarihi*, Ankara: TÜBİTAK Yayınları, 2003  
 Anthony Grafton, *Yeni Dünyalar Eski Metinler*, İstanbul: Kitap Yayınevi, 2004  
 R. C. Olby, *Companion to the History of Modern Science*, Londra: Routledge, 1996  
 Charles Van Doren, *A History of Knowledge*, New York: Ballantine Books, 1991  
 Daniel J. Boorstin, *The Discoverers*, New York: Vintage, 1983  
 Simon Singh, *The Science Book*, Londra: Weidenfeld & Nicolson, 2001  
 Alexander Hellema, *The Timetables of Science*, New York: Touchstone, 1991  
 Bernard Grun, *The Timetables of History*, New York: Touchstone, 1991  
<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/136591/Nicolaus-Copernicus>  
<http://plato.stanford.edu/entries/copernicus/>  
<http://www-gap.dcs.st-and.ac.uk/~history/Mathematicians/Copernicus.html>  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Copernicus>