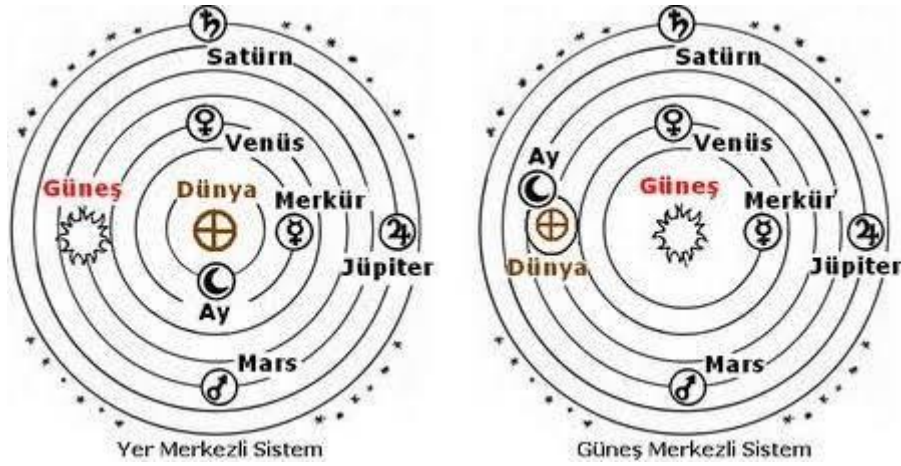


Kopernik Devrimi ve Heliosentrik Sisteme Geçiş

UFUK BALKAN

Heliosentrik evren modeline geçiş sadece bilim tarihi için değil, insanlığın düşünce tarihi için de bir dönüm noktasını simgeler. İnsanlığın evrendeki yerini, varoluşunu ve yaşamlarını anlamlandırmada yeni bir bakış açısının doğuşudur bu devrim. Bu dönüşümü takiben Darwin ve doğal seçilim yoluyla evrim kuramı çıkar ortaya: İnsan, dünyadaki yaşamda da ve diğer canlılar arasında da üstün ve ayrıcalıklı bir konuma sahip değildir. En sonunda sadece kendi zihninin ve özgür iradesinin hâkimi olarak kalan insan, “bilinç-dışı” kavramı ile bunu da kaybeder.

Ptolemaios’un “geosentrik” sistemi yerine, “heliosentrik” modeli tekrardan öneren ilk kişi Kopernik’tir. Bu modelin kökenleri Antik Yunanistan’da Pisagorculara ve Aristarkhos’a kadar geri gitmektedir. Ancak M.Ö 130 yılında ortaya atılan Ptolemaios’cu evren modeli, Kopernik’e kadar ve hatta ondan bir süre sonrasına kadar üniversitelerde öğretilen ve kilise tarafından onaylanan resmi kuram olarak kabul edilmiştir. Dünya’yı evrenin merkezinde hareketsiz bir konuma oturtan ve tüm diğer yıldızlar ile gezegenleri onun etrafında döndüren bu görüş, insana evrende özel bir konumu sağlamasıyla çokça hoş gidiyordu elbet.

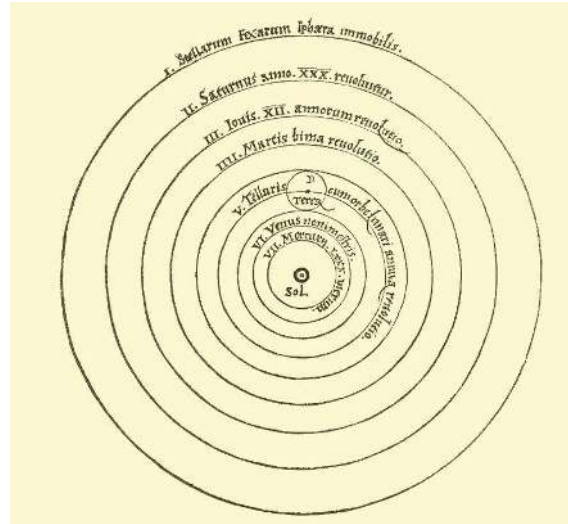


(1) Heliosentrik ve geosentrik modellerin ayrı ayrı ve birlikte gösterimi

Kopernik de heliosentrik sistemi ilk kez ortaya koyan kişi olmadığının bilincindedir ve “Göksel Kürelerin Devinimleri Üzerine” isimli eserinin önsözünde öncülerinin isimlerini anar. Bu bilgisini İtalya’da klasik eğitime verilen öneme borçlu olduğu söylenir. Ayrıca Bologna’daki Yeni-Platoncu matematik ve astronomi hocası Dominico Novora da diğer pek çokları gibi Ptolemaios kuramını eleştirmekteydi ve bunun Kopernik üzerinde etkisi olduğu düşünülebilir. Bu eleştirilerde, “evren ile ilgili tüm gerçeklerin basit, zarif, uyumlu ilişkiler içerisinde olması gerektiği” yolundaki Yeni-Pisagorcu literatürün etkisi büyüktür çünkü Ptolemaios kuramı fazlasıyla karmaşık kalmaktaydı.¹

Kopernik bu yeni kuramı canlandırmakla sadece bilim değil, düşünce tarihi açısından da önemli bir dönüm noktası olmasına rağmen, tek başına fazla devrimci olarak görülemez.

¹ C. Yıldırım, Bilim Tarihi, s. 115



(2) Kopernik'in heliosentrik sistemi önerdiği eserinin Latince baskısından bir örnek

İlk olarak, Aristoteles'e ve Ptolemaios kuramının temel noktalarına sadık kalır: gezegenlerin hareketi halen ortak-merkezli kürelerin dönüşü olarak görülmektedir. İkinci olarak ise, Ptolemaios kuramının karmaşıklığından da tam olarak kurtulamamış ve sayısı 70 olan küreleri 36'ya indirmekle yetinmiştir². Ayrıca, ilk başlarda Protestanlar'dan sert tepkiler almış olsa da kendisi de bir kilise adamıydı ve kitabını Papa'ya adadı. Arkadaşı Osiander'in yazdığı önsözde ise bu kuramın sadece bir varsayım olduğu ve kesin bir gerçeklik iddiasında bulunulmadığı belirtiliyordu³. Kopernik söz konusu kitabının ve düşüncelerinin tepkiyle karşılanacağını farkındaydı ve bu yüzden temkinli davranıyordu. Osiander'in yazdığı önsözden Kopernik'in haberinin olup olmadığı bilinmez ama bu tutum işe yaramış, ilk başlarda aşırı bir tepki ile karşı karşıya kalınmamıştı. Kopernik bir başlangıç noktası olsa bile devrim tek başına ondan kaynaklanmaz ve asıl gelişmeler Tycho Brahe, Kepler ve Galilei gibi isimler sayesinde gerçekleşmiştir.

Tycho Brahe, Kopernik sistemini reddediyor olmasına rağmen çok başarılı bir gözlemciydi. Kullandığı araçlar ve gözlem yöntemleri eskiye göre çok daha başarılıdır. Onun Kopernik sistemini reddediyor oluşunun sebebi, yerin hareket edemeyecek kadar büyük ve ağır olması, bu fikrin kutsal kitaba aykırı olması veya yıldızların göreceli konumları gibi yaygın olan argümanlardır. Bununla beraber, Ptolemaios sisteminin de eksikliklerinin farkındadır ve bu yüzden kendi kuramını oluşturmaya karar verir. Kopernik sisteminin basitliğini, Dünya'nın merkezi konumunu ve yıldızların hareketsizliğini birleştirdiği bir kuram geliştirse bile bu kuram genel kabul görmez ve gölgede kalır.⁴

Yine de onun 1572 ve 1577 tarihli iki gözlemi, geleneksel görüşün dayanağı olan Aristoteles fiziğini yanlışladığı için önemlidir. Bunların ilki, Cassiopeia yıldız kümesinde gerçekleşen bir süper-nova patlamasının gözlemidir.⁵ Brahe, söz konusu yıldız kümesinde önce parlayarak ortaya çıkan, sonrasında ise gittikçe sönerek ortadan kaybolan bir yıldız tespit eder. Oysa yaptığı hesaplamalar bu yıldızın değişmez ve yetkin yıldızlar kümesinde olması gerekiyordu çünkü yer değiştirmiyor ve paralaks göstermiyordu. İkinci gözlem, Aristoteles'in atmosfere

² C. Yıldırım, a.g.e, s. 116

³ B. Russell, Din ile Bilim, s. 20

⁴ C. Yıldırım, a.g.e, s. 119-120

⁵ C. Yıldırım, a.g.e, s. 121

ait olduğunu söylediği kuyruklu yıldızların, gezegenleri kapsayan ve geçilmez olduğu sanılan kristal küreleri dahi geçtiğini göstermesiyle söz konusu otoriteyi bir kez daha haksız çıkarıyordu.

Brahe'nin ünlü Prag gözlemevinde asistan olarak işe başlayan Kepler, Brahe'nin ölümü üzerine kraliyet matematikçisi olur ve gözlemevinin başına geçer. Tycho Brahe'nin Kopernik sistemini çürütmek üzere topladığı verileri alır ve söz konusu sistemi desteklemek için kullanır. "Yeni Astronomi" isimli eserinde, bilim tarihindeki başarısının doruk noktası olan üç yasasından ilk ikisini ortaya koyarken bu verilerden yararlanmıştı. Geleneksel düşünceden bir kopuşu simgeleyen bu iki yasa şunlardır:

- 1- Bir gezegen, odaklarında birinde Güneş olan bir elips çizer.
- 2- Bir gezegeni Güneş'e birleştiren doğru parçası, eşit sürelerde eşit alanlar alır.

Gezegenlerin hareketinde çember yerine elipsin konması, heliosentrik sistemi ilk kez ortaya çıkaran antiklerde bile yapılmamış bir şeydi. Yunanlılardan beri gelen görüş, yetkin cisimlerin yapacağı hareketin yine yetkin olması gerektiği yönündeydi. Estetik ve simetri takıntısının desteklediği bu görüş, en yetkin ve kusursuz cismin çember olduğu ve bu yüzden gezegenlerin de çembersel hareket sergilemesi gerektiğini öne sürüyordu. Tüm bu önyargılardan ilk kez kurtulan kişi Kepler olmuştur. Onun üç yasası, Newton'un genel çekim yasasının dayanakları olmuştur ancak gezegenlerin hareketlerinin nedenleri hakkında bir şey söylemezler.

Kepler'in kendisi de önyargılara, mistik ve estetik eğilimlere sahip bir kişilikti. Herhangi bir olgusal desteği olmayan Kopernik sistemini kabullenmesi, onun Güneş'e olan duygusal bağlılığı ve dinsel bir tapınmaya varan hayranlığında da görülebilir. Ancak onu üstün bir bilim adamı kılan, eldeki veriler tersini gösterdiği zaman kendi kişisel eğilimlerini bir kenara bırakabilmesidir. Elips hipotezini benimsemeden önce, gezegenlerin çembersel hareket sergilediklerini göstermek için yaptığı hesaplamalarını en az 18 kez yenilemiştir⁶. Bununla beraber, antik otoritelerin söylediklerinin yanlış olduğunu görüp kabullenip, bunları gösterebilme cesaretini de sergileyebilecek bir kişiydi. Eğer nesnel ve olgusal verilere bağlı kalmayı tercih edecek olmasaydı, bilim tarihinde sahip olduğu şu anki yerini asla edinemeyecekti.

Nesnel ve olgusal verilere gösterilen bağlılık, otorite yerine deneye verilen önem en gelişmiş ifadesini Galileo Galilei'de kendisini bulur. Modern bilimsel devrimi başlatan, hem vardığı sonuçları matematiksel dille ifade edebilen hem de deneysel ve mekanik konularda bir ustalık sergileyen, deneyi ve aklı birleştirmesiyle ilk kez hipotetik-dedüktif bir yöntemi oluşturan kişiydi Galilei. Kopernik sisteminin gözlemsel kanıtlarını ortaya çıkardığı gibi, Aristoteles fiziğinden modern fiziğe geçişin başlangıcıydı.

Herkes onu genel olarak Kilise tarafından yargılanmasıyla bilse de bu onun ilk kez dikkatli ve öfkeli bakışları üzerine toplayışı değildi. O, dinamik alanında gerçekleştirilen çalışmaları başlatmış ve meslektaşlarının alayları arasında Aristoteles'in düşen cisimler hakkındaki

⁶ C. Yıldırım, a.g.e, s. 125

söylemlerinin yanlış olduğunu göstermiştir. Aristoteles'ten Galilei'ye kadar 2000 yıl boyunca kimsenin sınamaya gerek duymadığı ve cisimlerin düşme hızlarının, o cismin ağırlığıyla orantılı olduğunu öngören ilkeyi deneyleriyle yanlışladığı zaman, süregelen tümden-gelimci bilim anlayışının yetersizliğini gözer önüne sermişti. Onun çalışmalarıyla geleneksel öğretilerden iki yönde ayrılık gerçekleşmişti: (1) Hareketsizlik gibi hareket de cisimlerin doğal bir özelliğidir; (2) Doğal hareket çembersel değil, doğrusaldır; hareket halindeki bir cisim hareketini düz bir çizgi üzerinde aynı hızla sürdürmelidir.

Galilei'nin dinamik alanında gerçekleştirdiği çalışmalar Kilisenin öfkesini uyandıracak önemde görülmemişse de 1609 yılında Hollandalı bir gözlükçü tarafından uzaktaki nesneleri büyüten bir mercek yapıldığını işitmesiyle işler değişmeye başlar. Galilei bunu öğrenince kendisine aynı araçtan yapmayı başarır ve ilk teleskobu yapar. Bunun hemen ardından ise gözlemleriyle tanrıbilimcileri çileden çıkarmaya başlar. Ay'da dağların ve tepelerin olması, Güneş'te lekelerin bulunması Tanrı'nın yaptıklarında kusurlar aramak olarak görüldü. Dört gezegenin bulunmasıyla beraber, durağan yıldızlar haricinde ancak yedi göksel cismin olabileceği yönündeki düşünce suya düştü.⁷

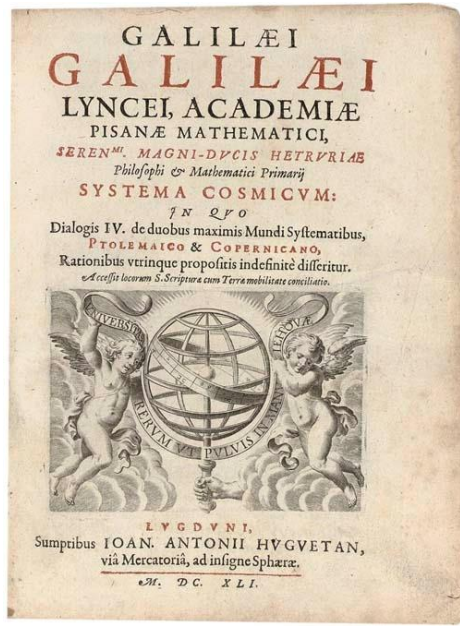
Yapılan gözlemler arasında en önemlisi, Jüpiter'in uydularının keşfi oldu. Bu uydular Ptolemaios'un kuramına ters düşmekle beraber, hareketleri Kepler yasalarıyla açıklanabiliyor ve Kopernik'in kuramına bir destek oluştuyordu. Kopernik'in sisteminin çürütülmeye çalışıldığı bir zamanda Galilei, onun haklı olduğunu "gösteriyordu." Yaptığı bir diğer doğrulama ise, Kopernik'in öne sürdüğü ve Venüs gezegeninin de Ay gibi değişik görünüşler göstereceği varsayımıydı. Samanyolu gibi sayısız yıldız kümesinin olduğunun da anlaşılmasıyla beraber, Dünya'nın da dünyalar arasında sıradan bir dünya olduğu ve özel bir öneme sahip olmadığı "görölmüşü" artık.

Geometri ve matematik şeytan icadı olarak görölmeye ve matematikçilerin de dinsizler gibi sürgün edilmesi gerektiği öne sürölmeye başlanmış, Katolik üniversitesindeki öğretmenlerin Güneş'in lekelerinden söz etmesi yasaklanmıştı. Bruno'nun yakılmasından 16 yıl sonra Galilei de Kilise mahkemesine çıkarıldı ve sözlerini geri alması söylendi. Yargılanmasının sebebi, Güneş'in merkezde olduğu ve Dünya'nın onun çevresinde döndüğü düşüncesinin hem dine aykırı olduğu hem de tanrıbilimsel açıdan felsefeye de karşıt olduğu düşüncesi idi. 26 Şubat 1616 tarihinde Galilei ilk yargılanışında özür diledi ve artık Kopernik'in düşüncelerini tutmayacağına, bu düşünceleri yazı ya da söz ile öğretmeyeceğine ant içti.

Bunun ardından Galilei Floransa'ya çekildi ve sessizliğini korudu. 1623 yılında arkadaşı Kardinal Barberini'nin Papa olmasıyla beraber bir güven duygusuna kapıldı ve "Dünyanın İki En Büyük Sistemi Üzerine Konuşmalar" isimli eserini 1630 yılında bitirip 1632'de yayınladı. Kopernik sistemini savunduğu bu eseri büyük bir başarı yakaladı ve bütün Avrupa'da okundu. Ancak işler beklendiği gibi gitmedi ve ikinci kez yargılandı. Bu sefer Kilise tarafından daha sert bir tepki ile karşılaşılan Galilei, bütün dinsizce davranışlarını lanetlemek, Kutsal Kitap'a el basarak kendisinin bu öğretilerden vazgeçeceğine yemin etmek, üç yıl boyunca haftada bir kez yedi nedamet mezmurunu okumak gibi koşullarla özür dilemeye zorlandı; 1637 yılında kör oldu ve Newton'un doğduğu 1642 yılında hayatını kaybetti.⁸

⁷ B. Russell, a.g.e, s. 26-27

⁸ B. Russell, a.g.e, 28-30



(3) Galilei'nin 2. kez yargılanmasına sebep olan eserinin Latince baskısının kapağı

Kilise denetimi altındaki bütün eğitim kurumlarının Kopernik sistemini öğretmesi yasaklanmıştı ve Dünya'nın döndüğünü söylemek 1835 yılına kadar baş yasaklardan sayıldı. 1829 yılında, Varşova'da yapılan büyük Kopernik heykelinin açılışına hiçbir Katolik rahibi katılmamıştı.⁹ Günümüzde bizler için çok basit gerçekler olarak kabul edilen bu görüşler, iki yüzyıl boyunca gittikçe zayıflayan bir direnme ile karşı karşıya kaldı. 359 yılın ardından, 1992 yılında Vatikan Kilisesi yayınladığı bir bildiri ile bu rekabetteki yenilgisini kabul etmiş oldu: Dünya dönüyordu ve Kilise, Galilei'den özür diliyordu.



(4) Galilei'nin, din adamlarına teleskop kullandırdığı bir görsel.

⁹ B. Russell, a.g.e, s. 30