

KEPLER ALDATTI MI?

Büyük buluşların, önemli keşiflerin yer aldığı bilim tarihinde zaman zaman önemli hataların yapıldığı, yanlış verilerin kullanıldığı da görülür. Bazen bilmeyerek, bazen kasıtlı olarak... Geçenlerde, yeniçağın ünlü bilim adamı Johannes Kepler'in de bazı düzmece veriler kullandığı ortaya çıktı. Aşağıdaki yazı, bir zamanlar Kepler'in de içinde yer aldığı Batı dünyasının bugünkü en prestijli gazetelerinden International Herald Tribune'ün 24 Ocak 1990 günkü sayısında yayınlandı...



Amenkâli bir bilim tarihçisi, modern astronominin "babası" kabul edilen Johannes Kepler'in, gezegenlerin Güneş çevresinde nasıl döndüklerine ilişkin teorisini sunarken düzmece veriler kullandığını ortaya çıkardı.

William H. Donahue adlı bu tarihçi, Kepler'in bilimsel düzmeçesinin kanıtlarının, ünlü Alman astronomun teorisini desteklemek üzere sunduğu ayrıntılı bir çizelgede yer aldığını söyledi. Kepler, gezegenlerin, Kopernik'in ileri sürdüğü gibi dairesel değil eliptik yörüngelerde hareket ettiklerini göstermişti.

Buluşunu açıkladığı kitabında Kepler, bu durumun, gezegenlerin konumlarının bağımsız olarak hesaplanmasıyla doğrulandığını söylemişti. Donahue ise, aslında Kepler'in bu verileri doğrudan doğruya teorisine dayanarak yaptığı hesaplamalardan oluşturduğunu söylüyor.

Kepler, teorisinin sert eleştirilere uğrayacağını bekliyordu. Eski çağlardan beri daire, gök cisimlerinin hareketlerini tanımlayabilecek mükemmellikteki tek geometrik şekil olarak kabul edilmekteydi.

Kepler'in 1609'daki bu düzmeçesi, bilimin devlerinden birinin yanlış veriler kullanmasının bilinen en eski örneklerinden birini oluşturuyor. Tarihçi William Donahue, bu düzmeceyi, Kepler'in *Astronomia Nova* (Yeni Astronomi) adlı eserini İngilizceye çevirirken keşfetti. Amerika Birleşik Devletleri'nin New Mexico eyaletinin Santa Fe şehrinde yaşayan Donahue bu keşfini *The Journal of the History of Astronomy*'de (Astronomi Tarihi Dergisi) anlattı.

Düzmece veriler, Kepler'in gezegenlerin hareketleri için bir örnek çalışma olarak kullandığı Mars gezegeninin konumlarının hesaplamalarında yer alıyor. Kepler, bu hesaplamaların kendi "elips" teorisine bağımsız bir kontrol sağladığını iddia etmişti. Fakat aslında durum böyle değildi. "Hile yaptı," diyor Dona-

hue ve Kepler'e bu düzmece nedeniyle hiçbir çağdaşının karşı çıkmadığını ekliyor.

Büyük astronomu neredeyse oybirliğiyle savunan uzmanlar ise Kepler'in bu davranışının görüldüğünden daha az ayıp olabileceğini söylüyorlar. Bir kere, bilimsel devrimin başlangıç devirlerinde araştırma ve sonuçları bildirme yöntemleri genellikle oldukça ilkel-di. Amerikan Ulusal Sağlık Enstitüleri'nde çalışan ve Amerikan Kongresi'nin bilimsel sahtekârlıkları araştırmasına yardımcı olan Walter W. Stewart, "Kepler modern bilimi kuran insanlardan biriydi," diyor. "Onun standartlarının bizimkilerle aynı olduğu kesin değil".

Kepler, 1571'de Alman şehri Weil der Stadt'ta doğmuştu. Annesi, sonraları "büyücülük" nedeniyle mahkeme edilen, zayıf, geveze bir kadındı. Babası, sonunda ailesini terkeden yoksul bir paralı askerdı. Kepler, ilahiyatla ilgili bir kariyere yönelirken Graz'daki Lutherci bir lisede bir yerin ölüm nedeniyle boşalması onu öğretmenliğe ve astronomiye itti. Kepler, o günün modasına uygun olarak astrolojiye de zamanının önemli bir bölümünü ayırıyordu ve en az 800 fal çizelgesi hazırlamıştı.

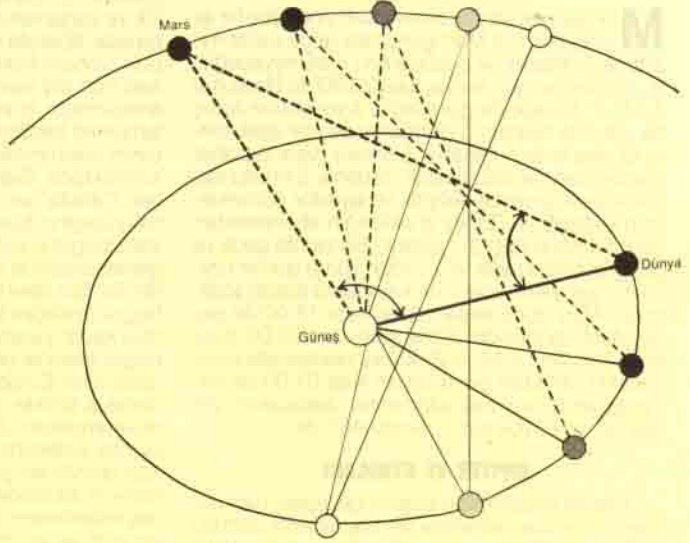
Kepler'in kaderinde Polonyalı astronom Mikolaj Kopernik'in (1473 - 1543), Dünya'yı değil de Güneş'i gezegen hareketlerinin merkezinde sayan kişinin çalışmalarını daha anlamlı bir hale getirmek vardı. Doğru gibi gözüküyorsa da, bu kavram gezegenlerin konumlarını tahmin etmede hatalıydı; çünkü Kopernik, gezegenlerin rotalarını tanımlarken yalnızca daireler kullanmıştı, halbuki gezegenler aslında elips şeklinde yörüngelere sahiptirler.

Kopernik, teorisinin tahmin doğruluğunu artırmak için gezegenleri yörüngeleri boyunca bir seri küçük daireler üzerinde hareket eder biçimde göstermişti. Söz

KEPLER TEORİSİNİ ŞÖYLE DESTEKLEDİĞİNİ SÖYLEMİŞTİ

Gezegenlerin elips biçimindeki yörüngelerde hareket ettiğini belirten teorisini desteklemek için Kepler, Mars gezegeninin uzaklığını ve konumunu ortaya koymada kullanılan hesaplamaları kanıt gösterdi. Bu hesaplamalar "üçgenleme"ye, yani eğer bir üçgenin iki açısı ve kenarlarından birinin uzunluğu bilinirse diğer kenarlarının uzunluklarının bulunabileceği gerçeğine dayanıyordu.

Kepler, Mars - Dünya - Güneş ve Dünya - Güneş - Mars açıları ile Dünya - Güneş uzaklığını belirledi. Güneş ile Mars arasındaki uzaklığı tekrar tekrar hesaplayarak yörüngesinin biçimini doğruladığını söylüyordu. Gerçekte ise, hesaplamalar yalnızca kendi teorisine dayanıyordu.



konusu bu daireler çok sayıdaydı ve sonuçta Kopernik'in gezegenlerin konumlarıyla ilgili tahminleri eski astronomların yöntemleriyle yapılanlardan daha iyi değildi.

Kepler'in buluşu "güneş sistemi" kavramına fiziksel bir temel oluşturdu ve gezegenlerle ilgili tahminlerin Kopernik'inkilerden 100 kere daha doğru olmasını sağladı. Bu buluşa zemin oluşturan ise 1600 yılında Danimarkalı astronom Tycho Brahe'nin 28 yaşındaki Kepler'i, Prag yakınlarındaki kale - gözleminde ağırlaması oldu. Zengin bir soylu olan Brahe, Kepler'i Mars gezegeninin yörüngesini açıklamak üzere çalışmaya sevketti.

Bu çalışma sırasında Kepler *Astronomia Nova*'yı yazmaya koyuldu. Kepler bu eserinde Mars'la ilgili çalışmalarını belgelemeyi ve bu gezegenin, bu arada da diğer gezegenlerin, gerçekte nasıl hareket ettiğini ortaya koymayı hedeflemişti.

Daha önceki astronomlar gezegen hareketlerini tahmin etmek için yöntemler geliştirirken, teorilerinin fiziksel gerçeklerle çok az desteklenmesinden veya hiç desteklenmemesinden kaygı duymakta haksız değildiler. 1605'in başlarında Kepler eserinin 70 bölümünden en az 51'ini, yörüngesinin bir elips olduğunu keşfetmeden tamamlamıştı.

Olan Nisan 1605'te oldu... Yörüngelerin gerçek biçimini anlamaktan başka, Kepler "elips" in kendisinin

daha önceki "Güneş'ten bir gezegene çizilen hat, eşit zaman dilimlerinde eşit alanlar tarar (yani, gezegen Güneş'e en yakinken en hızlı hareket eder)" gözlemine çok güzel uyduğunu da keşfetti. Tycho'nun gezegenlerin gerçek konumlarını gösteren geçmiş gözlemlerini kıyaslama için kullanarak, bu alan kanununu ve elips biçimini, geçmişteki gezegen hareketlerinin çok doğru hesaplamalarını yapmak için kullandı. Çeşitli gecikmelerden sonra *Astronomia Nova* 1609'da Heidelberg'de yayınlandı ve değişik tepkiler aldı.

Donahue bu Latince kitabı okuyup Kepler'in hesaplamalarını yeniden yaparken bir dedektif gibi çalışmaya başladı. Donahue'ya göre, "Kepler'in neyi tarif ettiğini anlamazsanız, dilini de doğru anlamış olmazsınız." Donahue kısa bir süre sonra "bir tuhaflik olduğunu" farkettiler.

Astronomia Nova'da Kepler, Dünya ve Mars'ın Güneş'ten uzaklıklarını hesaplamak için kullandığını söylediği bir yöntemi açıklıyordu. Bu yöntem "üçgenleme"ye, başka bir deyişle, iki nokta arasındaki uzaklığı alıp üçüncü bir noktaya olan uzaklığı, bu üç noktadan oluşan üçgende oluşan açıları inceleyerek hesaplamaya dayanıyordu. Çeşitli farklı tarihler için hesaplanan sonuçtaki uzaklıklar gezegen hareketlerinin geometrisine ışık tutuyordu ve yörüngelerin dairesellikten uzak olduğuna ilişkin ipuçları veriyordu.

Kepler, bu hesaplamaları, kendisinin yörüngele-

MART AYININ İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

Astronomi Araştırma Topluluğu
(ASART)

Jüpiter ve uyduları

Mart ayı gök olayları bakımından yine ilginç bir ay olacaktır. 18 Mart günü tam gece yarısı Ay, Antares'i örtecek ve o saatte onu göremeyeceğiz. Bu tarihten iki gün sonra, saat 20:00'de Neptün'ü Ay'ın 4° kuzeyinde göreceğiz. Aynı günün ilginç bir olayı da Neptün'ü görmemizden bir saat sonra Güneş'in tam İlkbahar Ekinosu, yani İlkbahar noktası üzerine ulaşmasıdır. İlkbahar Ekinosu ise, gök küresi üzerinde ekliptik ve ekvator düzlemlerinin kesiştiği ve Güneş'in ekliptiğin alt kısmından üst bölümüne geçtiği noktadır. Bu tarihte gece ve gündüz süresi eşittir ve bundan sonra günler uzamaya, gecelerin süresi de kısalmaya başlayacaktır. 22 Mart günü akşam üzeri saat 18:00'de ise, Ay Mars'ı örtecektir. Ertesi gün saat 07:00 sularında ise, Venüs Ay'ın 2° kuzey noktasında bulunacaktır. 30 Mart günü sabah saat 07:00'de ise, Venüs en büyük batı uzanımına ulaşacaktır. Venüs'ün en büyük batı uzanımı 46°'dir.

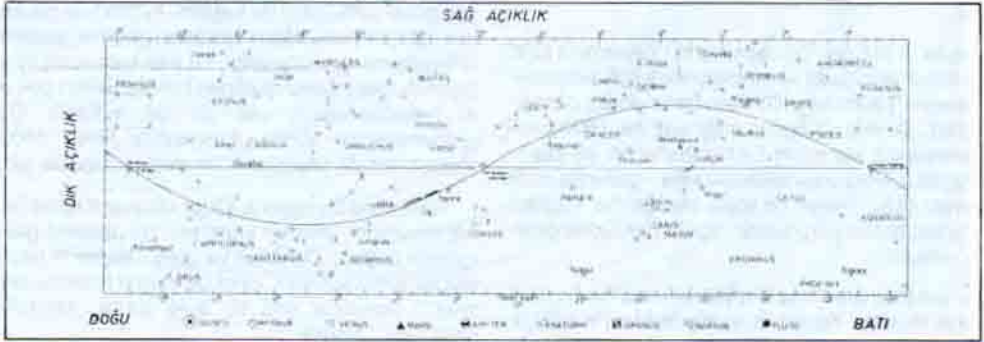
JUPİTER VE UYDULARI

Güneş sistemimizin beşinci gezegeni olan Jüpiter'in uyduları arasında en büyük dört uydusu Io, Europa, Ganymede, ve Callisto uyduları 1610 yılında Galileo tarafından keşfedilmiş ve bu uyduların tamamı Galileo uyduları olarak isimlendirilmiştir.

Galileo uyduları, Jüpiter'e ait manyetik alanın içinde bulunurlar ve yüksek enerjili yüklü parça-

cıklar tarafından bombardıman edilirler. Bu bombardımanlardan en çok etkilenen uydusu ise, uydular içinde en alt yörüngede bulunan Io'dur. Io'ya çarpan yüklü parçacıklar, Io'nun renginin oluşmasına sebep olduğu gibi, önemli miktarda erazyonun da kaynağını teşkil eder. Uyduların kütleleri ise, Ay'ınki ile karşılaştırılabilecek kadar büyüktür. Bu sebepten birbirlerini önemli ölçüde etkilerler. Uyduları, büyüklükleri bakımından Ganymede, Callisto, Io, Europa olarak sıralayabiliriz. Büyüklük ve yoğunlukları Ay'ınki kadar olan Io ve Europa esas itibarıyla kaya ve silikattan oluşmuştur. Halbuki, yoğunlukları daha az olan Ganymede ve Callisto'nun dış kısımlarında kaya bileşimi olmadığı anlaşılmıştır. Io ve Europa, yapı bakımından Ay'a tamamen benzemekle birlikte, yüzey görünüşü ve evrim bakımından önemli derecede farklılıkları bulunmaktadır. Galileo uydularının en dışında bulunan Callisto'nun tipik özelliği, hemen hemen bütün yüzeyinin büyük kraterlerle kaplı oluşudur. Callisto, bugüne kadar kraterli olduğu bilinen gezegenler arasında düzlüklü olmayı tek gezegendir. Bir buz devri olan Ganymede ise, Callisto'nun birçok özelliğini taşımakla beraber, üzerinde şimdiye kadar yersel gözlemlerde tespit edilememiş birçok tektonik şekil vardır. Jüpiter'in diğer bir uydusu olan Europa'nın yüzeyi, bilardo topı gibi olmakla birlikte, bu uydusu, Galileo uydularının en muammasıdır. Jüpiter'e en yakın uydusu olan Io ise, Güneş sisteminin en garip cisimidir. Şiddetli volkan faaliyetleri göstermesi ve Jüpiter'in manyetik alanının etkisinde olması, Io'yu şimdiye kadar Güneş sistemimizin içinde keşfedilen cisimler arasında en aktif ve en ilginç yapmaktadır.

Şekilde bu dört uydunun Mart ayı içinde Jüpiter etrafındaki konumları verilmiştir. Bu uydular bir gök dürbünü ile rahatlıkla gözlemlenebilir. Şekildeki uydular sırası ile Io, Europa, Ganymede, ve Callisto'dur.



rin elips biçiminde olduğuna dair iddiasının doğruluğuna kanıt olarak gösterdi. Bulgularını büyük bir çizelgede açıkladı. Ancak Donahue Kepler'in çizelgesinin temelini anladığına emin olmak için bu yöntemle ilgili çalışmaya başladığında, kendi bulduğu sayıların büyük astronomiklerle aynı olmadığını gördü.

Kepler'in çizelgesindeki sayılar yerine tekrar tekrar farklı sonuçlar bulduktan sonra Donahue başka yöntemleri denemeye başladı. Sonunda, çizelgedeki sayıların, gezegenlerin konumlarının üçgenlemeye (ve tabii ki gözlemlere) dayanan bağımsız hesaplamalarıyla değil, "eşit zaman diliminde eşit alan tarama" ka-

nununun tã kendisini kullanarak yapılan hesaplamalarla oluşturulduğunu anladı.

Diğer birçok uzman gibi Donahue de, bu durumun Kepler'in ününü pek azaltmayacağını düşünüyor. "Elipsin doğruluğuna insanları inandırmak güç bir işti," diyor. "Bu nedenle biraz hile yaptı. Bu onu küçültmez". Konunun büyüklüğü içinde küçük bir nokta, o kadar...

Hazırlayan : Dr. Üstün AYDINGÖZ