

GEZEGENLER GÜNEŞ ETRAFINDA DOLANMAKTADIRLAR

Prof. Dr. Zeki TÜFEKÇİOĞLU *

Uzayın yapısı problemi, tarihin başlangıcından beri insanoğlunun kafasını kurcalamaktadır. Eski insanlar uzayın yapısını, aydınlığı karanlıktan ayıran, göğü yeryüzünün üzerine perçinleyen ve diğer özellikleri yaratan bir yaratıcıya bağlıyorlardı. Asırlar geçtikçe, insanoğlu, çevresinde meydana gelen olaylar hakkındaki bilgileri biriktirmiş, gözlemler yapılmış ve uzayın yapısı hakkındaki kuramlar da bununla birlikte gelişmiştir. Uzayın yapısını temsil eden ilk model çok basittir. Bu modele göre dünyamız sonsuz bir deniz üzerine oturmuş bir kara parçası, Ay, Güneş, gezegen ve yıldızlar da bu kara parçasını aydınlatmak için yükseklerde konmuş lambalardır.

Gökyüzündeki cisimlerin hareketlerini, bu kuram açıklamamaktadır. Bilindiği gibi açık bir havada gökyüzüne bakan bir kimse bütün gökcisimlerinin doğudan doğduğunu ve batıdan batıştığını görür. Diğer taraftan her gece belirli bir saatte, örneğin saat 21'de, gökyüzüne bakarsak bazı gökcisimlerinin yer değiştirdiğini görürüz. Öyle ki, Ay her gece yıldızlar zeminine göre doğuya kayar ve aradan 27 gün geçtikten sonra yine aynı duruma gelir. Demek ki Ay'ın gökyüzünde iki çeşit hareketi vardır.

a) Ay her gün doğup batmaktadır.

b) Ay her gün doğuya doğru kaymaktadır. Birinci hareket yaklaşık 24 saatte, ikinci hareket ise yaklaşık 27 günde tamamlanmaktadır.

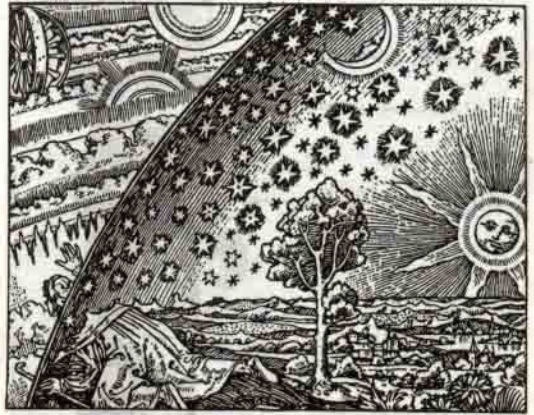
Güneş'e gelince o da her gün doğup batmaktadır ve o da yine her gün doğuya doğru kaymaktadır. İlk hareket yaklaşık 24 saatte, ikincisi ise 365 günde tamamlanmaktadır. Diğer taraftan yıldızlardan bazılarının 24 saatte tamamlanan, gökyüzünde bir kez dönme hareketlerinden başka ikinci bir hareketleri gözlenir.

Bu tek bir cümleyle ifade ettiğimiz gerçeğe insanlık ulaşınca ya değin, bilim tarihi çok büyük çalkantılara sahne olmuştur.

Öyle ki, adı geçen bu cisimler gök zeminine göre bazı gece doğuya, bazı gece ise batıya kayarlar. Bu iki hareketin ortalaması alındığında sonuç olarak onların da doğuya kaydıkları görülür. Bu cisimlere, öteye beriye hareket ettikleri için gezegen adı verilir. Bunları yıldızlardan ayırmak kolaydır. Yıldızlardan bize gelen ışınlar titrer; fakat gezegenlerin ışığı bize titremeden gelir.

Şimdi yukarıda kısaca anlattığımız hareketleri açıklayabilecek bir kurama gereksinmemiz var.

İlk olarak Batlamyus'u dinleyelim: Dini baskılar ve insanoğlunun gururu, elbetteki evrenin merkezi olarak kendisinin üzerinde yaşadığı cismi alacaktı. O halde Batlamyus'a göre, Yer evrenin merkezindedir ve sabittir. Tüm gökcisimleri 24 saatte bir, Yer etrafında dönerler. Böylece gökcisimlerinin, yani Güneş'in, Ay'ın, gezegenlerin ve yıldızların biraz önce söz ettiğimiz ilk hare-



Ortaçağda yapılmış bu resimde, "dünyanın sonu"na gitmiş bir insanın, kafasını "gökyüzü"ne sokarak, yıldızlara hareket veren sistemi görmek istediği belirtiliyor. O çağlarda dünyanın düz olduğu, dolayısıyla bu düzlüğün kenarına giden kimsenin, yıldızları içeren kürenin arkasını görebileceği sanılıyordu.

* A.Ü. Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü.

ketleri açıklanmış oluyordu. Şimdi sıra Güneş'in 365 günde, Ay'ın 27 günde tamamlanan ve doğuya doğru olan ikinci hareketlerini ve gezegenlerin hem doğuya hem batıya ve ortalama alındığında doğuya doğru olan ikinci hareketlerinin açıklanmasındaydı. Bunun için Batlamyus, Ay'ı, 27 günde yer etrafında bir çember çiziyor kabul etti. Bu çemberin dışına Merkür gezegenini koydu. Merkür'ün küçük bir çember üzerinde hareket ettiğini kabul etti. Öyle ki, bu küçük çemberin merkezi, yer etrafında bir büyük çember çiziyordu. Arkasından, aynı koşullar altında Venüs'ü yerleştirdi; sonra Güneş'in Yer etrafında 365 günde bir çember üzerinde hareket ettiğini kabul etti. Ve sonra da o zaman bilinen Mars, Jüpiter ve Satürn gezegenlerini Merkür ve Venüs'e benzer şekilde sıraladı.

Bu tür bir kuramın doğru olabilmesi için, bu kuramla hesaplanan bir gök cisminin yeri ile, gözlemlerle bulunan yeri arasında uyum olmalıdır. Bu uyumayı sağlamak için Batlamyus, bazı gezegenleri, merkezleri yukarıdaki küçük çemberler üzerinde hareket eden daha küçük çemberler üzerinde hareket ediyor kabul etti. Böylece bu küçük çemberlerin sayısı o kadar arttı ki, kuram iyice karışık bir hal aldı. Gök bilimine meraklı bir İspanyol Kralına, yukarıdaki kuram açıklanırken Kral'ın, "Ben Allah olsaydım evreni daha basit yaratırdım" dediği ve kilise tarafından bu yüzden aforoz edildiği söylenir. Bin yıldan fazla bir süreyle kabul edilen bu kuram, yerini 1500'lerde Kopernik kuramına bıraktı. Polonyalı gökbilimci Kopernik büyük bir cesaret gösteriyor ve merkezîyet tacını Yer'den alıp Güneş'e veriyordu. O'na göre Güneş merkezdedir. Merkür, Venüs, Yer, Mars, Jüpiter ve Satürn gezegenleri Güneş etrafında, çemberler üzerinde hareket ederler. Gök cisimlerinin 24 saatteki gündelik dönmeleri ise yalnızca Yer'in kendi eksenini etrafında bu zaman süresinde dönmesinden ileri gelir. Ay ise Yer etrafında bir çember üzerinde hareket eder. Bu kuram uzun süre kabul edilmemiştir. Sonradan Galileo ve Kepler'in çalışmaları Kopernik sistemini kabule zorlamıştır.

1600 yıllarında Galileo, Yer'in kendi eksenini etrafında döndüğünü kanıtlamış, hatta bu yüzden de kilise tarafından idam istemiyle mahkemeye verilmişti. Mahkemede ölüm cezasından kurtulmak için kuramının yanlış olduğunu, Yer'in Güneş etrafında dönmediğini söyleyen Galileo, kapıdan çıkarken "E pueri muovel!" yani, "Buna rağmen o dönüyor" diye söylenmeyi de ihmal etmemiştir.

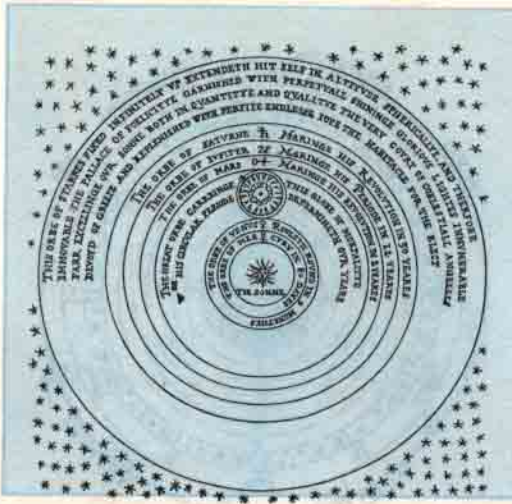


Batlamyus'un evren modeli: Dünya, evrenin merkezindedir. Ay, gezegenler ve yıldızlar, eş merkezli kürelerde yer almıştır.

Bir taraftan Kopernik sisteminin doğruluğu kanıtlanmaya çalışılırken, diğer taraftan Danimarkalı Tycho Brahe, ömrünün gezegenlerin hareketlerini gözlemeye vermiş, elde ettiği o zamana göre duyarlı verilerle Batlamyus adına ter döküyordu. Öğrenciliğinde bir kavgada burnunu kaybeden ve ömür boyunca bakırdan bir burun kullanan bu yaramaz çocuk, gözlemevi'ni ziyarete gelen ve köpeğine tekme atan Kral'ı kapı dışarı edecek kadar da tehlikeli bir ihtiyar olunca, ömrünün son günlerini Prag'da geçirmek zorunda kalmıştı. Fakat her şey işte burada başladı. Tycho'nun genç bir yardımcısı vardı; adı Kepler'di. Tycho, ölürken ömrü boyunca yaptığı gözlemlerini Kepler'e bıraktı ve bu verilerin sadece Batlamyus kuramını kanıtlamak için kullanılmasını vasiyet etti. Ama Kepler, sözünü tutmadı ve Kopernik sistemini de içine alan yeni bir kuram geliştirdi.

1571'de doğan Kepler'le böylece modern gökbilim başlıyordu. Aşağıda Kepler'in, gezegenlerin hareketlerini açıklayan ünlü üç yasasını veriyoruz.

1) Gezegenlerin, Güneş etrafında birer elips çizerler ve Güneş bu elipslerin odaklarından birinde bulunur.



Güneş merkezi Kopernik modeli :
Dünya Güneş'in etrafında dönerken, Ay da Dünya'nın çevresinde dönmektedir.

2) Gezegenler, Güneş etrafında dolanırlarken onları Güneş'e birleştiren doğrular, eşit zamanlarda eşit alanlar tararlar.

3) Yörüngelerin yarı büyük eksen uzunluklarının küplerinin, gezegenlerin dönemlerinin karelerine oranı sabittir.

Bu yasalar, gözlemlerle elde edilmiştir. Gök Mekanlığında Kepler kuramı olarak bilinen bu kuram, aslında bir "İki-Cisim sorunu"dur. Yani uzayda sadece iki cisim olsaydı, bu iki cisim nasıl hareket edecekti sorusuna yanıt verir. Daha sonra Newton, uzayda iki cisimin birbirlerini kütlelerinin çarpımıyla doğru, aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılı olarak çektiklerini kanıtladı. Bu yasadan yola çıkılarak bu cisimler-

den küçüğünün, büyük olanı etrafında elips, hiperbol, parabol ya da çember gibi bir yörünge çizeceği gösterildi. Bu, aynı zamanda Kepler'in kuramının matematiksel kanıtıydı.

Sonraki yıllarda İngiliz gökbilimci Herschel, bilinen gezegenlere Uranüs'ü ekledi. Sekizinci gezegen Neptün'ün bulunuşu, aynı zamanda matematiğin en büyük zaferi sayılır. Neptün, Uranüs'e yaptığı çekim etkilerinin ortaya çıkarılmasıyla bulunmuştur. Öyle ki, Fransız gökbilimci Leverier, Uranüs'ün hesapla bulunan yerinin gözlemlere uymadığını ve Uranüs yörüngesi dışında sekizinci bir gezegenin olması gerektiğini söyledi. Yaptığı hesaplarla onun yerini belirleyen Leverier, o gün Paris'te hava bulutlu olduğundan bu hayali gezegenin gökyüzünde bulunması gereken yeri, telgrafla Berlin'e bildirdi. Teleskoplar onun belirttiği yöne çevrildi. Leverier'in hesapla verdiği anda yeni bir gezegen dürbün içinde insanoğluna göz kırpyordu. Güneş sisteminin son ve dokuzuncu gezegeni Pluto da 1930 yılında Amerikalı gökbilimci Clyde Tombaugh tarafından bulunmuştur.

Önlü psikolog Sigmund Freud, insanoğlunun gururuna vurulmuş en önemli üç darbeyi aşağıdaki gibi sıralar :

- 1 — Üzerinde yaşadığımız Dünya'nın, evrenin merkezi olmadığına anlaşılmaması,
- 2 — Bazı hayvanların evrimi sonucu oluştuğumuzun anlaşılmış olması,
- 3 — Kendi evimizin bile patronu olmadığını anlaşılmaması. Bu yazımızda bunlardan ke-sin olarak ispatlanmış ilkinin işlemiş olduk. ■

● Yıldızları birer portakala benzetirsek, Samanyolu'nun, aralarında kilometrelerce uzaklık bulunan 100 milyar portakaldan oluşmuş bir galaksi olduğunu söyleyebiliriz.

EINSTEIN VE KURAMI

Bir bayan Einstein'a, kuramının gerçekten doğru olduğuna inanıp inanmadığını sordu :

— Ben doğru olduğuna inanıyorum, dedi Einstein. Fakat, ancak ben öldükten sonra kanıtlanabilecek.

— Neden, o zaman ne olabilir ki?

— Eğer ben haklıysam, Almanlar benim Alman olduğumu ileri sürecekler Fransızlar da Yahudi; eğer haklı değilsem, Almanlar Yahudi, Fransızlar Alman olduğumu söyleyeceklerdir.

İNSAN MÜHENDİSLİĞİ'nden