

Galileo'nun Gözlem Anılarından... Teleskoptan İlk Bakış

Galileo Galilei, (1564-1642) mercekle eş ekseninde karşı karşıya getirmeyi düşünerek bir teleskop yapan ilk kişi değildi. Ancak, 17. yüzyılın bu optik sihirbazlık aletleri Galileo'nun elinde gerçek anlamda bir sihirli değneğe dönüşmüştü. Kendi eliyle yaptığı ilk teleskoplarını gökyüzüne çeviren Galileo, gördüklerinden yola çıkarak gök cisimleri hakkında o güne değin bilinenleri temelden sarsmayı başarmıştı. Galileo, Copernicus'un da aralarında yer aldığı selefleri ve Kepler gibi çağdaşlarının da katkılarıyla, mekanik, astrofizik, kütleçekimi türünden birçok alanda birçok buluşa imza atmıştı. Ancak bu yazıda sözü edilenler, hummalı çalışmaların meyvesi olan bulgularıyla ilgili olmaktan çok, teleskopla gökyüzüne baktığında bazı cisimlerin somut varlığını açık görüp dile getirişinin başına açtıklarıyla ilgili.

Dünya'yı sarmalayan gökküre, Galileo'nun teleskobunu gökyüzüne çevirdiği o gece, insanoğlunun yeryüzünde gezindiği 1 milyar 700 milyon gecenin herhangi birinde olduğundan çok farklı değildi. Galileo'nun gözleri, o ana değin yaşamış insan sayısı kadar çift gözü baktığı ve tanrılar, gelecekte haberler, cennet ve cehennemler gördüğü aynı ışıltılı büyük boşluğa yönelmişti. Farklı olarak o, küçük bir azınlığın savladığı gibi, Güneş'in çevresinde dolanan gezegenler, bunların çevresinde dolanan uydular ve Ay yüzeyindeki kraterler ve vadileri görmüştü; hem de herkesten daha kesin olarak, daha yakından... Tanrılar için ne kadar şanssız, insanlık için ne kadar büyük bir gece!..

Galileo o ve onu izleyen gecelerde somut olarak ne görmüştü? Bunu yazdıklarından öğreniyoruz. Teleskobunun merceğinden ilk gördükle-

rini, 29 Ağustos 1609'da kayınbiraderine yolladığı mektupta şöyle kaleme alıyordu:

"... Sana bir haberim var; ama duyduğuna sevinecek misin, yoksa üzülecek misin, bilemiyorum. Çünkü, artık ülkeme (Toskana'ya) dönme umudum kalmadı. Ancak, bu umudu yok eden olayın hem onurlu hem de yararlı sonuçları var. Flanders'de Prens Maurice'e ufak bir teleskop hediye edildiği yolunda iki ay kadar önce burada çıkan söylentileri duymuş olmalısın. Bu alet öyle zeki-

ce yapılmış ki en uzak cisimleri yakındaymış gibi gösteriyor. Örneğin, üç kilometre uzaktaki bir insan açık seçik görülebiliyor. Bu sonuç bana öylesine olağanüstü geldi ki düşünmeye koyuldum; bana perspektif yasalarıyla ilgili gibi geldi. Sonuç o kadar başarılı oldu ki, Flanders'de olduğu söylenenden çok daha üstün bir teleskop yaptım. Böyle bir araç yaptığım haberi Venedik'te duyulunca Senyör Cenapları'nın huzuruna çağrıldım ve bütün senatonun şaşkın bakışları altında aracı onlara gösterdim. Soyluların ve senatörlerin birçoğu, ta uzaklardaki yelkenlileri görmek için, yaşlıklarına bakmadan, Venedik'teki en yüksek kilise kulesine defalarca çıktılar. Gemiler o kadar uzaktalardı ki, limana girişleri ancak iki saat sonra görülebiliyordu. Bu alet o denli etkili ki elli kilometre uzaktaki bir cisim sanki beş kilometre uzaktaymış gibi gösteriyor."

Galileo, bir çırpıda elde ettiği bu başarıyla yetinmedi. Kendini daha uzakları, daha büyütük gösterecek teleskoplar yapmaya adadı. İlk teles-

kobuyla karşılaştırıldığında, cisimleri yüzlerce kat daha büyük gösteren teleskoplar yaptı. Bunu başardığında artık sihirli değneğin ucunu göğe çevirmesinin zamanı gelmişti. Nişan aldığı ilk gök cisimi bekleneneği gibi alçakgönüllü uydumuz Ay olmuştu. Gelin bu ilk gözlemlerini 1610 yılına giderek Galileo'nun kendi kaleminde okuyalım:

"Durumu daha anlaşılır kılmak açısından, Ay yüzeyinde biri loş öteki aydınlık olmak üzere iki farklı tipte bölgeler ayırt edebildiğini söylemeliyim. Aydınlık kısımlar tüm yarımküreyi sarmalayıp yüzeyi kaplarken, loş kısımlar, birer bulut kümesiymişcesine yüzeyi gölgelendiriyor; Ay'ın yüzeyini de beneklerle kaplıymış gibi gösteriyor. Tüm çağlarca ve tüm insanlarca bilinen koyuluk ve büyüklükçe belirgin lekeleri ötekilerden ayırmak üzere "büyük" ya da "antik" olarak adlandırıyorum. Ayın tüm yüzeyini özellikle aydınlık kısımlarını pütür gibi kaplayan daha küçük benekleri bunlardan ayrı tutuyorum. Benden önce kimsenin gerçekleştir-

mediği ve defalarca yinelediğim gözlemlerime dayanarak kendimi, büyük bir filozof okulunun savladığının aksine, gök cisimlerinin "pürüzsüz, kusursuz, mutlak anlamda küresel" olmadıklarından emin hissediyorum. Tersine bu yüzeyler, eşitsizlikler, kusurlar, çukurlar ve tümseklerle dolu; cüsseli dağlar ve derin vadilerden geçilmeyen Dünya'da olduğu gibi..."

Galileo'nun bu sözleri, Dünya ve Evren'in kalanının bambaşka alemle- re ait olduğu savını çürütmüş, gök cisimlerini tarihte ilk kez "yere" indirmişti. Galileo'nun dikkati kısa sürede Ay'ı ve tüm gök cisimlerini kucaklayan yıldız denizine yöneldi. Ufuklar arasında bir sis perdesi gibi uzanan Samanyolu yüzyıllar boyunca astronomların merak odağı olmuştu. Gali-



leo'nun incelemeleri Samanyolu'nun bir sis değil, sayısız yıldızdan oluşan çok geniş ve çok uzak bir kuşak olduğunu ortaya çıkardı.

Gezegenler ve özel olarak Jüpiter üzerindeki gözlemlerine geçmeden, yine Galileo'nun kaleminden yıldızların öyküsünü okuyalım:

"Gezegenlerle sabit yıldızların görüntüleri arasındaki fark da dikkate değer. Gezegenlerin çemberleri pergelce çizilmişcesine düzgün daireler olarak görünürler. Oysa yıldızlar, çıplak gözle bakıldıklarında dairesel bir çepere sahip değil de, her yöne oklarını uzatmış parlayan ışık noktaları gibi görülür. Teleskopla bakıldığında da yine çıplak gözle gözlemlenilerdeki gibidirler; ama çok daha büyük olmak kaydıyla. O kadar büyürlere ki, beşinci ya da altıncı kadirdeki bir yıldız, sabit yıldızların en büyüğü Sirius'a denk gibi görünür.

Daha önemlisi, altıncı kadirin altında, çıplak gözle görülmeyen o kadar çok yıldız görünür olur ki, neredeyse inanamazsınız. Bu aralıkta altıdan fazla yeni parlaklık derecesi tanımlamak olası. Bu görünmez yıldızların yedinci kadirde yer alanları, teleskop yardımıyla, çıplak gözle bakıldığında ikinci sraya uygun bulunan yıldızlardan daha parlak ve büyük görünür."

Galileo'nun gördükleri kendisine açık ve kesin görünse de, bunları hemen, açıkça dile getirmekte sıkıntılar yaşıyordu. Yüzyıllar boyu tartışılıp geliştirilecek keşifleri bir çırpıda gerçekleştirmiş olduğundan tehlike sinyalleri çalıyordu. Din çevrelerini ve Aristocu seçkinleri çoktan karşısına almıştı bile. Copernicus ve Kepler gibi o da Güneş merkezli bir sistemi doğrulayan gözlemler yapıyordu. Bu durum elbette o dönemin egemen çevreleri için yutulur lokma değildi.

Tam da 1609'da Galileo'nun teleskopla yeni yeni tanıştığı sıralarda, meslektaş Kepler'in yolladığı bir mektup, bu konularda yazıp çizmenin ne denli tehlikeli olduğunun uyarısını veriyordu: "Geleneksel kuramları çürütecek birçok kanıt topladım. Ancak, bazı kimselerin gözünde ölümsüz bir ün kazanmış olan, ama birçok kişi için de alay ve aşağılama konusu olan üstadımız Copernicus'un yazgısını paylaşmaktan korkuyorum.

Bunun için bunları günışığına çıkarıyordum."

Galileo da benzer kaygıları taşıyordu. Bu yüzden keşiflerini hemen duyuramıyordu. Bir ara İtalya ve Almanya'daki bazı arkadaşlarına tuhaf şifreli mesajlar göndermişti. Arkadaşları uzun uzun düşündülerse de SMA-ISMILMEPOETALEUMIBUNENUGTTAVIRAS mesajını çözemediler. 1610 Kasımında Galileo artık görmüş olduğu her şeyi açıklayabileceğine karar verdi. Anlaşılabilir bir Latinceye çevrildiğinde mesaj şöyleydi: *Altissimum Planetam Tergerimum Observavi*; "En uzak gezegenin üç aylı olduğunu gözlemlerim".

Galileo, daha sonra bu gözlemlerini düzelterek, sözünü ettiği gezegen olan Jüpiter'in çevresinde üç değil, dört uydu gözlemlenecekti. Bu, tam anlamıyla bardağı taşıran damla olmuştu. Dört gökcisim Jüpiterin çevresinde dönebiliyorsa, tüm gök cisimlerinin Dünya'nın çevresinde döndükleri nasıl doğru olabilirdi ki... Jüpiter uydularını gözlemlemesi Galileo'nun birikiminde bir dönüm noktasıydı. Aynı zamanda sonunu yaklaştıran gelişmelerden en önemlisi olmuştu. Bu önemli gözlemi Galileo 1910'da kaleme aldığı pasajlarda şöyle aktarıyordu:

"Bu çalışmanın açığa vurulup yayımlanmayı bekleyen bence önemli parçası, Dünya var olduğundan bu yana kimse tarafından gözlemlenmemiş dört gezegenin bulunuşudur. Zamanım sınırlı olduğu için, son iki aydır bunların konumları, hareketleri ve parlaklık değişimleri hakkında yaptığım gözlemlerin sonuçlarını verirken, gerçekleştiremediğim periyot hesaplarını tüm diğer astronomlara bırakıyorum. Tek uyarım, son derece duyarlı bir teleskoba gereksinim duyacaklardır.

O gün çok güçlü bir teleskop kullanıyordum. Bu nedenle daha önce dikkatimden kaçmış bir şeyi fark ettim. Jüpiterin çevresinde yıldızla benzeyen üç cisim vardı. Ancak ekliptiğe paralel, Jüpiterle aynı doğrultu üzerinde uzanan, gezegene komşu görü-

nen bu üç yıldızda bir tuhaflık seziledim."

Galileo izleyen iki ay içinde çeşitli geceler aynı noktayı gözlemleyip sonuçları not edecek ve bu cisimlerin yıldız değil, Jüpiterin uyduları olduklarını ve sayılarının da 3 değil 4 olduğunu bulacaktı.

Galileo'nun anlatımıyla: "Konu sadece bir cismin Dünya çevresinde dönmesi ve Copernicus doktrininin bize öğrettiği gibi her ikisinin de birlikte Güneş çevresinde dönmesi olayından ibaret değil. Bir de dört cismin ya da uydunun, Ay'ın Dünya çevresinde döndüğü gibi, Jüpiter çevresinde dönmesi söz konusu; bunların hepsi Jüpiter'le birlikte Güneş çevresinde on iki yıl süren büyük bir devir yapıyorlar."

Galileo'nun teleskobun göz deliğinden bakması, tüm gerçeği apaçık görmesi için yeterli olduğu kadar, aforoz edilmesi için de yeterli sebep olmuştu. Galileo insan gözünün ilk kez tanıştığı nesnelere görmüş, bunları inatla görmezlikten gelenlerce yargılanmıştı. Kilise, gökyüzünü tanımak için kutsal metinlerden başka yere bakılmayacağını söylüyordu. Sözde meslektaş, kabul görmüş bilimcilerden Pisa'lı profesör Julius Libri, ölüncüye değin teleskoptan bakmayı reddetmişti.

1609'da patlak verip izleyen yıllarda gelişen ve bugün bile sıkça atıfta bulunulan "Galileo vakası"ni Kepler'e gönderdiği mektubunda yine Galileo özetliyor:

"Sanıyorum ki aziz Kepler, çoğunluğun akıl almaz budalalığına gülmekten başka yapacak bir şey yok. Çalışmalarımı göstermeyi önerdiğim fakat tıkabasa karnını doyurmuş bir yılanın tembel inatçılığıyla, gezegenlere, Ay'a teleskopla bakmaya yanaşmayan bu ünlü filozoflar için ne dersin? Tıpkı yılanların kulaklarını tıkadıkları gibi, insanlar da gözlerini gerçeğin ışığına kapıyorlar."

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar
Bixby, W., Galileo ve Newton'un Evreni, TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 1997
Bolles E.B., Galileo's Commandment, An Anthology of Great Science Writing, W. H. Freeman, 1997

