

ONUNCU GEZEĞEN Mİ?

Doç. Dr. Muammer DİZER
Kandilli Rasathanesi Müdürü

Güneş etrafında dolanan gezegenler, küçük gezegenler, kuyruklu yıldızlar, meteoritler, tozlar ve bazı gezegenlerin sahip oldukları uydular güneş sistemini oluştururlar. Astronomi ile uğraşmaya başlandığı tarihten beri gezegenlerin yıldızlardan farklı gök cisimleri oldukları farkedilmiştir.

1781 yılına dek, Yerimiz dışında yedi gezegen biliniyordu. Galile'nin dürbünü keşfinden yıllarca sonra, Uranüs gezegeni 1781 yılında W. Herschel tarafından keşfedildi. Bu gök cisminin hareketini inceleyen Herschel, başlangıçta bunun bir kuyruklu yıldız olduğunu sanmıştı. Fakat Lexell ve Laplace'ın hesaplarıyla bu gök cisminin bir gezegen olduğu anlaşıldı. Böylece dürbün güneş sistemine yeni bir üye kazandırdı. Uranüs'ün parlaklığı 6. kadirde olduğu için, çıplak gözle, çok iyi koşullarda, yeri bilinmek şartıyla ancak gözlenebilir ise de bir yıldızdan ayırt edilmesi oldukça güçtür. Böylece 19. yüzyılın ilk yarısına kadar güneş sistemi içinde gözlenebilen yedi gezegen biliniyordu.

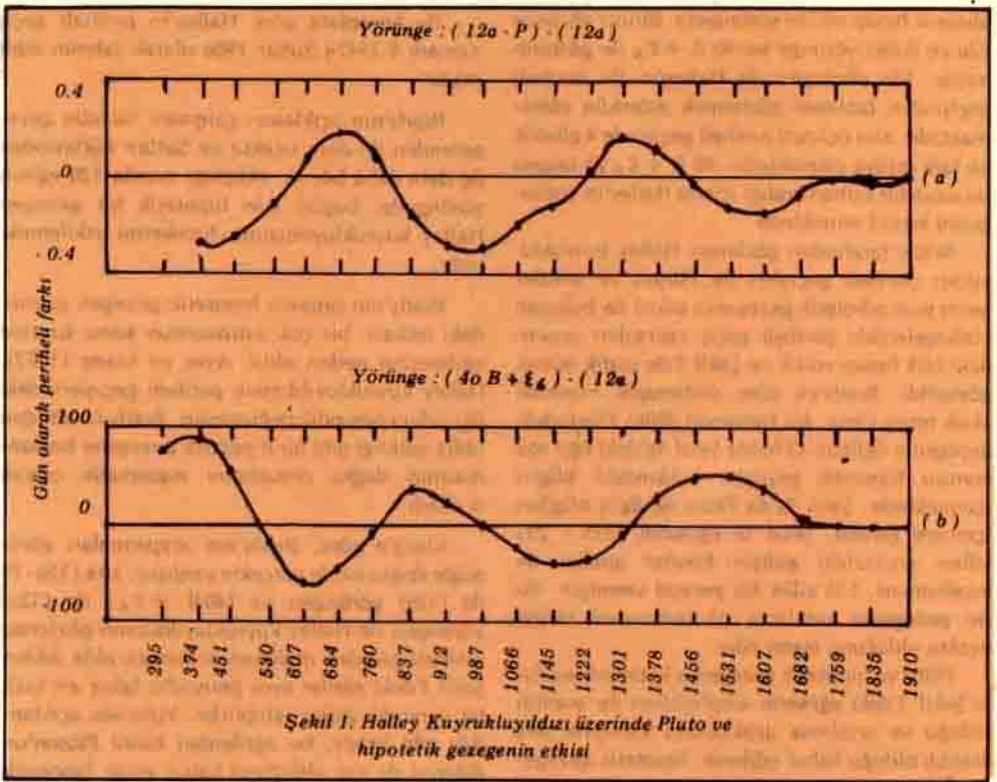
1845 yılında bir öğrenci olan Adams, Uranüs gezegeninin yörüngesinde gözlenen düzensizliklerin bilinmeyen bir gezegenin etkisinden ileri gelebileceğini düşündü ve matematik yöntemle bilinmeyen gezegenin koordinatlarını oldukça büyük bir yaklaşıklıkla tayin etti. Maalesef Adams'ın bu ilginç çalışması, İngiliz Bilim Akademisi tarafından ilgi görmedi. Aynı yıl Adams'ın çalışmalarından habersiz Arago, Uranüs gezegeninin yörüngesinde gözlenen düzensizlikleri incelemek üzere Le Verrier'i görevlendirdi. Le Verrier, söz konusu düzensizliğin nedeninin Uranüs gezegeni yörüngesi dışında bir yörünge üzerinde hareket eden bilinmeyen bir gezegenden ileri geldiğini matematik yolla ortaya koydu. Le Verrier tarafından hesap edilen koordinatlar civarında, 23 Eylül 1846 gecesi, Berlin Rasathanesi Müdürü Galle tarafından bu gezegen gözlemlendi. 8. kadirde olan bu gezegene Neptün adı verildi. Bu buluş 19. yüzyılın en önemli bir olayı idi, zira insan zekasının ortaya koyduğu kanun ve matematiğin uzayda da geçerliliği kanıtlanmıştı.

Amerika'da, Flagstaff'da 2210 m. yükseklikte kendi adını taşıyan Rasathaneyi kuran P. Lowell, Le Verrier'in Neptün gezegenini bulmak için uyguladığı yöntemi geliştirerek, Neptün gezegeni dışında diğer bir gezegenin bulunabileceğini ileri sürdü. Lowell 1915 yılında yaptığı hesaplarla, yeni gezegenin muhtemel yörüngesini hesapladı ve koordinatlarını bildirdi. Yıllar sonra, 13 Mart 1930 gecesi Lowell Rasathanesi asistanlarından Clyde W. Tombough, ikizler takım yıldızı bölgesinde aldığı fotoğraf plağı üzerinde bilinmeyen gezegeni, Lowell'in bildirdiği yerden altı derece farklı bir yerde buldu. Neptün gezegeninden kaçmış bir peyk olduğu kabul edilen bu gezegene Plüton adı verilmiştir. Böylece 19. yüzyılın ilk yarısına kadar 19.19 astronomi birimi (*) olarak bilinen güneş sisteminin büyüklüğü Plüton gezegeninin keşfi ile iki misline yani 39.1 astronomi birimine kadar genişledi.

Masa başında yapılan bu keşiflerden sonra, bir çok bilim adamı Plüto gezegeninin güneş sisteminin en dış gezegeni olduğunu kabul etmek için bir mantıklı neden görmemişlerdir. Gerçekde böyle bir gezegen olmadığını kanıtlayan hiç bir bulguda mevcut değildir. Bu nedenle 100 yıla yakın bir süredir, Neptün ve Plüton gezegenlerinin ötesinde yeni gezegen bulma çabaları ciddi olarak ele alındığı gibi, bu çalışmalara teleskoplarda sokulmuş ve halen yeni gezegen bulma girişimleri de sürdürülmektedir.

Brown (1930, 1931), Plüton'un gerçekte Lowell'in hesap ettiği gezegen olmayıp tesadüfen gözlenmiş başka bir gezegen olduğunu iddia etmiştir. Bu iddianın karşısında bulunan Kourganoff (1941) ise Plüton'un gerçekten hesap edilen gezegen olduğunu fakat büyük bir şans eseri gözlemlendiğini bildirmiştir.

Görülüyor ki Plüto keşfedilmiş olmasına rağmen Lowell'in hesaplarına dayanan keşif hâlâ şüpheler çeken bir sorundur. Fakat bundan daha çok şüphe uyandıran olay, Neptün gezegeninin hareketi hakkındaki teorinin gözlem sonuçlarını göstermekte yetersiz olmasıdır. Rawlins (1970)'in işaret ettiği gibi, Neptün gezegeninin yörüngesinde açıklanamayan fazlalık yabancı bir cismin



meydana getirdiği pertürbasyon olabilir. Fakat Plüton ötesinde bir gezegenin varlığını ortaya çıkartmak için daha bir çok yılların geçmesi gerekir.

Bununla beraber Brady (1972), 2000 yıldır gözlenen Halley kuyrukluYıldızına ait verilerden, Plüto ötesindeki gezegenin yörüngesini bulabilmek için gerekli verilerin elde edilebileceğini açıkladı. Bilindiği gibi Halley kuyrukluYıldızını bütün yörüngesi üzerinde gözlemek imkânı olmadığından, yalnızca yaklaşık 76 yıllık aralıklarla güneş'e en yakın bulunduğu periheli noktası civarında gözlenebilmektedir. Bu kuyrukluYıldızın son dört geçişi dürbün ile de gözlenmiştir. Bununla beraber hiç olmazsa elde 2000 yıllık periheli geçiş gözlemleri mevcuttur.

Bilindiği gibi pertürbasyona neden olan cismin etkisi, etkilenen cismin yörünge eksantrisitesinin bir fonksiyonudur ve dolayısıyla Halley kuyrukluYıldızının eksantrisitesi çok büyük olduğundan, Plüto ötesindeki bir cismin kütlesinden büyük gezegenlere oranla daha fazla etkilenir. Bu nedenle, Brady ve Carpenter (1971), Halley kuyrukluYıldızının hareketini 1982 ile 1986 aralığında incelediler. Bu çalışma Halley'in her periheliyi geçiş zamanları arasında bir farkın varlığını ortaya koydu. Halley'in 1986 tekrar

görünüşünde bu fark, perihelinin her iki yanında 4 yıla varmaktadır. Bu nedenle Halley'in son dört görünüşü arasında bir bağıntı kurmak için, Brady ve Carpenter, Halley'in hareket denklemini seküler bir terim eklenmesinin uygun olduğunu bildirdiler. Böylece seküler bir terimin ilâvesiyle hareket denklemi:

$$\frac{a^2 x}{a + x^2} + e^2 M [1 - \epsilon (t - t_0)] \frac{x}{r^3} = F x$$

şeklini aldı. y ve z içinde benzer şekilde denklemler yazılabilir. Bu denklemden k = Gauss sabiti, M = Güneş ve kuyrukluYıldızın kütlesi, Fx = gezegen pertürbasyonları ve t_0 = başlangıç zamanı.

Yazarlara göre, kuyrukluYıldızın çok uzun bir zaman aralığı, hatta 2000 yıl içindeki hareketini belirlemekte ve çoğu zamanda halen elde mevcut kataloglardan daha iyi sonuç vermektedir. Bu nedenle yazarlar bu terimin bir fiziki anlamı olacağını ve dolayısıyla çekim kuvvetlerine bağlanabileceğini ileri sürmektedirler. Böylece Brady ve Carpenter, Halley kuyrukluYıldızının değişik kuvvetler etkisi altında iki yörüngesini tayin etti. Bunlardan biri dokuz gezegenin çekim etkisi ile Halley'in çizdiği yörünge diğeri ise dokuz gezegen ve seküler terim göz önüne

alınarak hesap edilen yörüngedir. Birinci yörünge 12a ve ikinci yörünge ise $40 B + \varepsilon_a$ ile gösterilmiştir. 12a yörüngesi ile Halley'in iki periheli geçişinden fazlasını göstermek mümkün olmaktadır, zira üçüncü periheli geçişinde 4 günlük bir fark ortaya çıkmaktadır. $40 B + \varepsilon_a$ yörüngesi ise uzun bir zaman aralığı içinde Halley'in yörüngesini temsil etmektedir.

Brady tarafından gözlenen Halley kuyruklu yıldızı periheli geçişleri ile Plüton ve seküler terim yani hipotetik gezegenin etkisi ile bulunan yörüngelerdeki periheli geçiş zamanları arasındaki fark hesap edildi ve Şekil 1'de grafik olarak gösterildi. Brady'ye göre matematik modelde eksik terim varsa, bu tamamen Plüto ötesindeki gezegenle ilgilidir. O halde Şekil 1b'deki eğri söz konusu hipotetik gezegen hakkındaki bilgiyi içermektedir. Şekil 1a'da Plüto ile ilgili bilgileri içermesi gerekir. Şekil 1b eğrisinin 1835 - 295 yılları arasındaki gidişin Fourier analizi ile incelenmesi, 513 yıllık bir periyod vermiştir. Bu ise gezegenin ortalama 65 astronomi birimi uzakta olduğunu işaret eder.

Plüto ve hipotetik gezegenin kütleleri sırasıyla Şekil 1'deki eğrinin amplitüdları ile orantılı olduğu ve ortalama uzaklıkların karesiyle ters orantılı olduğu kabul edilerek, hipotetik gezegenin kütlesinin 0.0003 güneş kütlesine eşit olduğu bulunmuştur. Brady'ye göre, bu ortalama uzaklık ve kütle yalnızca ilk yaklaşımdır, fakat diğer işlemlerin yapılabilmesi için ilk yaklaşık değer zorunludur. Bu miktarlardan özellikle kütle diğer işlemlerde büyük oranda değişmektedir. Araştırmacı bir çok denemelerden sonra 1910 - 1456 yılları arasında Halley kuyruklu yıldızının gözlenen periheli geçişlerine en iyi uygulayan yörünge olarak 52B yörüngesini bulmuştur. Bu yörünge gözlenen dokuz gezegen ile kütlesi 0.0009 güneş kütlesine eşit, periyodu 464 yıl, eksantrisitesi 0.07, t başlangıç zamanı 16.5 Ekim 1910, yörünge eğimi 120 ve ortalama uzaklığı 63.491 astronomi birimi olan bir yörünge üzerindeki dolanan gezegenin etkisi göz önüne alınarak hesap edilmiştir. Gözlenen periheli geçişleri ile 12a ve 52B yörüngelerinden hesap edilen periheli geçişleri arasındaki fark aşağıdaki Tablo 1'de gösterilmiştir.

Görülme yılı	Yörünge 12a	Yörünge 52B
1910	0.0 gün	0.0 gün
1835	0.0	0.8
1759	4.2	0.8
1682	8.2	3.0
1607	42.6	2.7
1531	53.5	2.5
1456	49.6	3.9

Bu hesaplara göre Halley'in periheli geçiş zamanı 9.39474 Şubat 1986 olarak tahmin edilmiştir.

Brady'nin açıklanan çalışması Neptün gezegeninden iki defa uzakta ve Satürn kütlesinden üç defa daha büyük, ekliptiğe oranla 120 eğimli yörüngede, bugün için hipotetik bir gezegen Halley kuyruklu yıldızının hareketini etkilemektedir.

Brady'nin onuncu hipotetik gezegen üzerindeki iddiası, bir çok astronomun konu üzerine eğilmesine neden oldu. Aynı yıl Kiang (1972), Halley kuyruklu yıldızının periheli geçişlerindeki ilgi çekici periyodik değişimin, Brady tarafından iddia edildiği gibi bir hipotetik gezegene bağlanmasının doğru olmadığını matematik olarak açıkladı.

Kiang'a göre, Brady'nin araştırmaları görünüşte doğru ise de gerçekte yanlıştır, zira (12a - P) ile (12a) yörüngesi ve $(40B + \varepsilon_a)$ ile (12a) yörüngesi ile Halley kuyruklu yıldızının gözlenen periheli geçişleri mukayesesi sonucu elde edilen Şekil 1'deki eğriler aynı periyodlu fakat zıt fazlı bir periyodik gidişe sahiptirler. Yukarıda açıklandığı gibi Brady, bu eğrilerden birini Plüton'un diğerini de var olduğunu kabul ettiği hipotetik gezegenin etkisine bağlamıştır. Sonra da hipotetik gezegenin periyodu olarak 513 yıl hesaplamıştır. Kiang'a göre, hareket noktasındaki faraziye doğru olsa idi, (12a - P) - (12a) yörüngesinden Plüton'un periyodunun elde edilmesi gerekirdi. Halbuki aynı hesaplar Plüto için yapılırsa, 248 yıllık bir periyod ortaya çıkmaktadır ki, bu da bilinen Plüto periyoduna yaklaşık bile değildir. Bu açıklamalardan sonra Kiang, Şekil 1'de görülen aynı periyodlu fakat zıt fazlı gidişin, Brady'nin belirttiği gibi bir hipotetik cisme bağlanamayacağını, bunun yalnızca üç cisim Güneş - Jüpiter - Halley sisteminin doğal bir sonucu olduğunu matematik olarak göstermiştir. Konuya teferuatlı girmenin, bu derginin çerçevesini aşacağından meraklıların Kiang'ın makalesine müracaatını öneririm.

Görülüyor ki Neptün ve Plüton'un keşfinden beri, birçok bilim adamı masa veya dürbününün başında yeni bir gezegen bulma uğraşı içindedirler. Yeni gezegenlerin bulunmadığını söylemeye hiç bir mantıklı neden yoktur, fakat var olduğunu kabul etmeye en büyük neden ise meraktır.

(*) Güneş - Yer uzaklığı.