



Fotoğraf: Tunç Tezel

GÖKYÜZÜ GÖZLEMÇİLİĞİ

Kent merkezinden uzaklaşıp, Samanyolu'nun gökyüzünü bir kuşak gibi sardığı bir yere gittiğimizde, saatlerce sıkılmadan bu manzarayı izleyebiliriz. Kendilerini bu güzelliğin etkisine kaptırmış, her fırsatta gökyüzüne bakan, gök cisimlerini gözlemeyi ve onlar hakkında birşeyler öğrenen, üstelik bunu herhangi bir maddi kazanç beklemeden yapanlara, amatör gökbilimci deniyor. Gökyüzü gözlemciliği ise, amatör gökbilimciliğin temelini oluşturuyor.

“Amatör” sözcüğü, genellikle işinin ehli olmayan insanları tanımlamada kullanılır. İşini profesyonelce, yani hakkını vermeden yapanlara yakıştırılır bu sıfat. Latince kökenli olan bu sözcük aslında “sevgiyle bağlanmak” anlamına gelir. “Gökbilim” ya da daha evrensel karşılığıyla “astronomi” ise, gök cisimlerini inceleyen bilim dalına deniyor. İşte, bu iki sözcüğün bileşiminden türeyen amatör gökbilimcilik,

“severek, zorunlu olmadan ve bundan para kazanmayı amaçlamadan yapılan gökbilim” anlamına geliyor.

Gökyüzü, ister farkında olsak da olmasak da, içinde dolaştığımız doğal bir laboratuvardır. Bu laboratuvar da, üzerinde çalışılmayı bekleyen sayısız gök cisimi yer alır. Bu laboratuvar da çalışmak için uzman olmak gerekmez. Amatör gökbilimciliğin temelini gözlemler oluşturur. Çoğumuz, gökyü-

zünü gözlemcisi olmak için, bir gözlem aracına gereksinim duyacağımızı düşünürüz. Bu düşünce, ileri aşamalarda doğruluk payına sahip olsa da, başlangıçta bir teleskopa gereksinim duymayacaksınız. Amatör gökbilimci olmak için, teleskop sahibi olmak bir zorunluluk değil. Eğer, yalnızca yıldızların gökyüzünde oluşturdukları desene ilgi duyuyor, takımyıldızları gözlemliyorsanız bile bir amatör gökbilimci sayılırsınız.

Üstelik, bir teleskop sahibi olmadan, yalnızca çıplak gözle bile yapabilecekleriniz neredeyse sınırsız.

Gökyüzü gözlemciliğine başlamak için, parlak yıldızlar iyi birer hedef. Basit bir gökyüzü haritası kullanarak, yılın belli bir zamanında gökyüzünde bulunan yıldızların yerlerini bulabilirsiniz. Binlerce yıldır gökyüzünü gözleyen insanlar, parlak yıldız gruplarının gökyüzünde birtakım desenler oluşturduklarını hayal etmişler. Takımyıldız adı verilen bu yıldız grupları, gerçek birer yıldız kümeleri olmasalar da, bakış doğrultumuz nedeniyle birbirlerine yakın parlaklıkta ve uzaklıkta görünürler. Takımyıldızlar, genellikle Yunan Mitolojisi'ndeki canlı ya da cansız varlıklara ya da kahramanlara benzetilmişler. Her ne kadar, takımyıldızların çoğu adını aldıkları varlığa pek benzemese de, takımyıldızları öğrenmek ve biraz da hayal gücü kullanarak benzetme yapmak mümkün.

Takımyıldızların gökyüzündeki konumları, gezegenimizin Güneş çevresindeki konumuna bağlı olarak değişir. Bu nedenle, gökyüzünün deseni de her mevsim değişir. Bazı takımyıldızları kışın görünürken, bazılarını yazın görürüz. Takımyıldızları gözleyebilmek için herhangi bir gözlem aracına gerek yok. Gökyüzünde çok geniş alan kapladıklarından, onları gözlemenin tek yolu, onlara çıplak gözle bakmak. Avcı, Kuğu, Aslan, Büyük Ayı, İkizler gibi birçok belirgin takımyıldızı, bir gökyüzü haritası yardımıyla kolayca öğrenebilirsiniz.

Gökbilimcilerin çoğu, belki de haklı olarak uydumuz Ay'dan pek de hoşlanmazlar. Bunun nedeni, onun parlaklığıyla birçok gökcismini gölgede bırakması. Öyle ki, Ay'lı gecelerde çıplak gözle ya da teleskopla, birçok sönük gökcisimi gözlenemez. Aslında Ay, başlı başına bir gözlem konusu olabilir. Çünkü, yüzey şekillerini çıplak gözle bile görebiliriz. Başka hiçbir gökcismini, bir dürbünle, hatta bir teleskopla bile bu kadar ayrıntılı olarak göremeyiz. Bu nedenle, Ay'ı öteki gökcisimlerinden ayrı bir yere koyabiliriz.

Ay'ın alışıktığımız görüntüsü, birtakım evrelere girmesi dışında değişmez. Çünkü, bize hep aynı yüzünü gösterir. Bu, kendi çevresinde dönme süresiyle Dünya'nın çevresinde dolanma süresinin eşit olmasından kaynak-



Evrendeki en görkemli gök cisimleri olan gökadalara, her biri yıldızlar, yıldız kümeleri, bulutsular ve karanlık madde içeren, dev sistemlerdir. Andromeda Gökadası, çıplak gözle görülebilen en uzak gök cisimidir.

lanır. Güneş sisteminde, öteki gezegenlerin bazı uydularında da bu duruma rastlanır. Nedeniyse, uyduların, henüz oluşum aşamasında, çevresinde dolandığı gezegenin kütleçekimi nedeniyle kütle merkezinin bir miktar kaymasıdır. Ay'ın göremediğimiz yüzü, "Ay'ın karanlık yüzü" olarak da bilinir. Geçmişte, sahte bilimciler için önemli bir malzeme olan "karanlık yüz"de, korulacak bir şey olmadığını uzay uçurları başladıktan sonra öğrendik.

Yalnızca bir dürbünle ya da küçük bir teleskopla, Ay yüzeyinde hiç sıklamayacağımız, uzun süreli bir gezintiye çıkabiliriz. Ay, Dünya'nın çevresinde dolanırken, Güneş'e bakan yüzü aydınlanır. Güneş, Ay'ın yüzeyine her gün farklı bir açıda geldiğinden, onu farklı bir halde görürüz. Yüzeyde bulunan kraterler ve yükseltiler, Güneş'ten gelen ışığın eğiminin değişmesi nedeniyle her evrede farklı bir manzara sunar. Kraterler en iyi, gece ile gündüzü ayıran sınıra geldiklerinde görünürler. Güneş ışınları bu sırada yüzeye neredeyse paralel gelir ve gölgeler uzar. Geceyle gündüzü ayıran bu sınır, Ay'ın Dünya'nın çevresinde dolanmasına bağlı olarak yer değiştirdiğinden, her gün farklı bir manzarayla karşılaşırız.

Amatör gökbilimciler, yalnızca geceleri gözlem yapmazlar. Güneş'in kendisi de bir gözlem konusu olabilir. Ancak, özel birtakım filtreler olmazsınız Güneş'e bakmak güvenli değildir. Bu nedenle, Güneş gözlemleri çeşitli

dolaylı yöntemlerle de yapılabilir. Küçük bir aynayla Güneş'in görüntüsü uzaktaki bir duvara yansıtıldığında, Güneş diski ve üzerindeki lekeler görülebilir. Bunun yerine, Güneş'in görüntüsü, bir kartona açılan iğne deliğiyle de yere düşürülebilir.

Güneş battıktan, hava kararınca kadar süren ve "alacakaranlık" denen süreçte de çeşitli gözlemler yapılabilir. Alacakaranlıkta Güneş, ufku altında. Ancak, ışınları atmosferin üst katmanlarını aydınlatmayı sürdürür. Güneş battıktan sonra ya da doğmadan önce, atmosferde Dünya'nın gölgesi görülebilir. Bunun için, Güneş'in altında bulunduğu ufku üzerine bakılır. Dünya'nın gölgesi, bir bant şeklinde ufku üzerine görünür. Güneş ufku altında alçaldıkça bu bant genişler ve gökyüzünü kaplar.

Hava kararırken, parlak gezegenler birer birer belirmeye başlar. Parlaklık sırasına göre Venüs, ardından da Jüpiter belirir. Öteki parlak gezegenler de o sıradaki parlaklıklarına bağlı olarak hava kararırken gökyüzünde belirirler. Venüs, gökyüzündeki konumu yaklaşık olarak bilindiğinde gündüzleri, Güneş gökyüzündeyken bile görülebilir. Benzer şekilde, Jüpiter ve Mars da parlak oldukları dönemlerde, zor olmakla birlikte gündüz görülebilirler. Çok genç Ay'ı bulmak da amatör gökbilimciler için heyecan vericidir. Ay, henüz 24 saatten daha genç bir hilalken, çok incedir. Bu sırada, Güneş'ten kısa bir



Solda: Gökbilimcilerin çoğu, belki de haklı bir nedenle uydumuz Ay'dan pek de hoşlanmazlar. Aslında Ay, başlı başına bir gözlem konusudur. Güneş, Ay'ın yüzeyine her gün farklı bir açıda geldiğinden, onu farklı bir halde görürüz. Yüzeide bulunan kraterler ve yükseltiler, Güneş'ten gelen ışığın eğiminin değişmesi nedeniyle her evrede farklı bir manzara sunar. Sağda: Herkül Küresel Yıldız Kümesi. Küresel yıldız kümeleri, birlerce yıldız içerirler. Bu gök cisimlerinin birkaçı bir dürbünle gözlenebilecek kadar parlaktır.

süre sonra battığı için, hava tam karar-mamıştır ve bu nedenle görülmesi zor-dur. Ancak, temiz havalarda, ufkun he-men üzerinde seçilebilir. Bir dürbün, genç hilali bulmayı kolaylaştırır.

Alacakaranlıkta ve sonrasında yapı-labilecek bir gözlem türü de yapay uyd-gözlemleridir. Bu uydulardan bin-lercesi, gezegenimizin çevresindeki yö-rüngelerinde dolanırlar. Bunlardan bir bölümü, çıplak gözle kolaylıkla farke-dilebilecek kadar parlaktır. Bu uydula-rın en parlakları, Iridium haberleşme uydularıdır. Iridium uyduları, Venüs'ten yaklaşık 40 kat parlak olabilir. Parlaklık sırasında ikinci uydusa, Uluslararası Uzay İstasyonu. Eğer şanslıysak, yani, bu olay üzerimizde gerçekleşiyorsa, Uzay mekiğinin Ulus-lararası Uzay İstasyonu'yla kenetlen-mesini çıplak gözle bile izleyebiliriz. Ancak bu, iki nokta ışık kaynağının birbirine yaklaşması ve birleşmesi şek-linde görülebilir. Bunlar dışında gözle-nebilen yapay uydular, çeşitli araştır-ma ya da çok alçakta dolanan keşif (daha doğrusu casus!) uydularıdır. Gözlenebilecek tüm uyduların nerede, ne zaman ve nasıl gözlenecekleriyle il-gili ayrıntılı bilgiye İnternet'teki çeşitli kaynaklardan ulaşılabilir. <http://www.heavens-above.com>, bun-lardan biri.

Hava karardıktan sonra, amatör gökbilimciler için, gözleyebilecekleri neredeyse sonsuz sayıda gök cismi var. Bunlar arasında çift yıldızları, değişen yıldızları, yıldız kümelerini, bulutsula-rı, gökadalara gezegenleri ve uydularını, kuyruklu yıldızları ve akanyıldızları sayabiliriz. Bunların yanı sıra, Ay tutul-maları, örtülmeler ve yaklaşmalar gi-bi gök olayları da amatörlerin ilgi alan-larına giriyor.

Çoğumuz, bir yıldız teleskopla bakıldığında, onun ayrıntılarını göreceğimizi düşünürüz. Oysa, teleskopla gök-yüzü gözlemi yapmış bir kişi, ne kadar parlak olursa olsun, yıldızın bir nokta ışık kaynağından farklı görünmeyeceğini bilir. Ancak amatör gökbilimciler, yıldızlara da sık sık dürbünle ve teleskopla bakarlar. Çünkü, her yıldızın kendine has bir rengi vardır. Bunu, bazı parlak yıldızlarda çıplak gözle de kolayca seçebiliriz. Birbirine çok yakın görünür konumda ve yakın parlaklıkta bulunan çift yıldızlar gözlenmeye değer. Özellikle de bu yıldızların renkleri birbirinden farklıysa.

Amatör gökbilimcilerin gözledikleri yıldızlar arasında, değişen yıldızlar da yer alır. Değişen yıldızların parlaklıkları, genellikle dönemsel olarak artar ve azalır. Bu değişimin süresi ve karakteri, yıldızın yapısına bağlıdır ve yıldız

hakkında önemli ipuçları verir. Bazı durumlarda, bu değişim yıldızın alında ikili bir sistem oluşundan kaynaklanır. Sistemi oluşturan iki yıldız, dönemsel olarak birbirlerinin önünden geçerler. Bunlara "örtlen değişen" denir. Yıldızların parlaklıklarındaki değişimler, onların yapısı hakkında önemli bilgiler verdiğinden, değişen yıldız gözlemleri, gökbilim çalışmalarının da önemli bir bölümünü oluşturur. Değişen yıldız gözlemleri genellikle teleskopla bağlanan bir ışıkölçer (günümüzde çoğunlukla CCD kamera kullanılıyor) yardımıyla yapılır. Amatörler arasında, bu şekilde gözlem yapanlar var; ancak, çıplak gözle parlaklığındaki değişim açıkça görülebilen yıldızlar da var. Gökyüzünün parlak sayılabilecek yıldızlarından biri olan Algol, bunlardan biri. Bir örtlen değişen olan Algol'un parlaklığındaki değişim, binlerce yıl öncesinden beri insanların ilgisini çekmiş. Zaten bu nedenle ona Arapça'da "kötü ruh" anlamına gelen Algol adı verilmiş. Algol'un örtülme zamanlarından biri, 12-13 Temmuz 2005 gecesine denk geliyor. Bu sırada, 8. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği'nde, katılımcılarla birlikte Algol'un örtülmesini izleyeceğiz.

Yıldız kümeleri, amatör gökbilimcilerin en çok gözledikleri gök cisimleri

dir. Gökadamızın içinde bulunan ve genelde yüzlerce yıldızdan oluşan çık kümelerin bir bölümü çıplak gözle, geriye kalanın büyük çoğunluğu da bir dürbünle gözlenebilir. Gökadamızın uyduları sayılabilecek küresel kümelerse, sayısı yüz binleri bulabilen yıldızlardan oluşurlar. Adlarından anlaşılacağı gibi küresel yapıda görünürler. Küresel kümelerin birkaçı çok iyi koşullarda çıplak gözle gözlenebilir. Ancak küresel kümeleri gözlemenin en iyisi, bir dürbünle ya da teleskopla onlara bakmak.

Evrenin oluşumundan artakalan ya da yıldızların çeşitli biçimlerde patlayarak ölmeleri sonucu oluşan gaz ve toz bulutlarıdır. Bulutsuların kimi gökyüzünde çok geniş bir alana yayılırken, kimi de (örneğin gezegenimsi bulutsular) gökyüzünde çok küçük alan kaplar. Orion Bulutsusu, parlak ve geniş alan kaplayan bulutsulara güzel bir örnektir. Kent merkezinden, çıplak gözle bile seçilebilir. Bununla birlikte, bir teleskop kullanmaksızın gezegenimsi bulutsuları görebilmek olası değil.

Evrendeki en görkemli gökcisimleri olan gökadalardan her biri yıldızlar, yıldız kümeleri, bulutsular ve karanlık madde içeren, dev sistemlerdir. Çok uzakta oldukları için, biri dışında çıplak gözle görülemezler. Çıplak gözle kolayca görülebilen tek gökada, Andromeda Gökadası'dır ve bu gökcismi, çıplak gözle görülebilen en uzak gökcismidir. Uzaklığı 2,2 milyon ışık yılı olan Andromeda'nın ışığı bize yine 2,2 milyon yılda ulaşır.

Amatör gökbilimciler, yaptıkları çalışmaların karşılığında genellikle maddi bir kazanç elde etmezler. Tersine, başka işlerde çalışarak elde ettikleri gelirin bir bölümünü (bazen bu önemli bir bölümü de olabilir) gökyüzü gözlemciliğine yönelik birtakım araç gereç satın almada kullanırlar. Bunun karşılığında, kişisel meraklarını tatmin etmiş olurlar. Elbette, amatör gökbilimciler her zaman kişisel meraklarını tatmin etmekle kalmayıp, yaptıkları bir keşifle ünlü de olabilirler. Örneğin, "kuyruklu yıldız avcıları", yaptıkları keşiflerle büyük itibar kazanabilirler. Eugene Shoemaker ve David Levy'nin keşfettikleri Shoemaker-Levy Kuyruklu Yıldızı, 1994 yılında Jüpiter'e çarpmıştı. Bu olay, o sıralar bilim gündemindeki en önemli olay oldu. Doğal



Amatör gökbilimciler, kendi gözlem araçlarını da üretiyorlar. Bu, amatör gökbilimciliği, çok pahalı bir uğraş olmaktan çıkarıyor. Amatör teleskop yapımı, yurt dışındaki amatör gökbilimcilerin yaygın olarak yaptıkları bir uğraş. Amatörler arasında, teleskoplarının aynalarını yapanlar bile var. Böylece, hazır satın alındığında çok pahalıya malolan büyük ayna çaplı bir teleskop, çok daha uygun bir maliyetle yapılabilir.

olarak, kuyruklu yıldız adını veren gökbilimciler de kuyruklu yıldızın kendisi kadar ünlü oldular. Ancak, şunu da belirtelim, kuyruklu yıldız avcılığı gökyüzünü çok iyi tanımayı ve çok sistemli bir çalışmayı gerektirir. Kuyruklu yıldız keşfedenlere baktığımızda, neredeyse tamamının amatör gökbilimci olduklarını görürüz.

Gökyüzü gözlemciliği bir yana, amatör gökbilimciler bilimsel anlamda çok daha ileri düzey çalışmalarda da bulunuyorlar. Bu çalışmaların bir bölümünü üniversiteler ya da başka bilim kuruluşları da destek veriyor. Çünkü, elde edilen veriler, bilimadamları için de çok değerli olabiliyor. Amatör gökbilimciler, bu çalışmalara gönüllü olarak katılıyorlar. Amatörlerin yaptıkları ileri düzey çalışmalar arasında, amatör radyo gökbilimcilik, değişen yıldız, süpernova, gama-ışınımı gözlemleri, gibi ileri düzey gözlemler de yer alıyor.

Amatör gökbilimciliğinin gelişmiş olduğu ülkelerde, birçok amatör kendi gözlem araçlarını da üretiyor. Bu, amatör gökbilimciliği çok pahalı bir uğraş olmaktan çıkarıyor. Amatörler, ayna çapı 1 metreyi bulan teleskoplar yapıyorlar. Üstelik, teleskopun en önemli parçası olan aynayı da kendileri yapıyorlar. Özellikle, ülkemizdeki teleskopların yüksek fiyatlarını düşünürsek, amatör teleskop yapımının geliştirilmesi önem taşıyor. Böylece, fiyatları çok yüksek olan büyük çaplı teleskoplar çok daha ucuza maledilebilir.

Ülkemizde, amatör gökbilimciliğe olan ilgi hızla artıyor. Bundan birkaç yıl önce yalnızca birkaç üniversite topluluğunun yaptığı çalışmalarla sınırlıyken, günümüzde çok sayıda amatör gökbilimci, amatör gökbilimciliğinin gelişmiş olduğu ülkelerdeki çalışmalarını aratmayacak düzeyde çalışmalar yapıyorlar. Günümüzde, daha önce eksikliği duyulan, amatörleri bir araya getiren, yaptıkları girişimleri destekleyen, gökyüzüne ilgi duyanlara yol gösteren etkinliklerin ve toplulukların sayısı artıyor. 25-26 Haziran 2005'te düzenlenen 1. Ulusal Amatör Astronomi Sempozyumu da, amatör gökbilimciliğinin geldiği noktanın bir göstergesi.

TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisi olarak, TÜBİTAK ulusal Gözlemevi'yle birlikte düzenlediğimiz ulusal gökyüzü gözlem şenliklerinde, Bilim ve Teknik okuyucularını, amatör ve profesyonel gökbilimcileri bir araya getiriyoruz. Artık geleneksel hale gelen ve 12-14 Ağustos 2005 tarihleri arasında sekizincisi yapılacak olan gökyüzü gözlem şenliğine, gökyüzüne ilgi duyan herkes katılabilir. Katılımcılarımıza bir de müjdemiz var. Bu yılki şenliğe, daha geniş bir programla ve çok daha üstün özelliklere sahip yeni teleskoplarla geliyoruz.

Alp Akoğlu

Kaynaklar
Sessions L., Do It in the Daytime, Sky Watch 2000, Sky Publishing Corp., 1999
Akoğlu A., Amatör Gökbilimcilik, Bilim ve Teknik, Eylül 1998
<http://www.aavso.org>