

HERKES İÇİN ASTRONOMİ ve ASTRONOMİ FOTOĞRAFÇILIĞI

Alp BATMAN¹, Ferhat ŞİRİN^{2,3}, Nermin ŞİRİN²

Özet

Amatör astronomi, mühendislik ve temel bilimler ve sosyal bilimler gibi çok farklı alanlarla ile doğrudan ilişkili olduğundan her yaştan, her meslekten insanların hayat boyu zevkle uğraşabilecekleri bir hobidir. Genelde amatör astronomi ile ilgilenmeye başlayan insanlar bilgi açıklarını çok hızlı bir şekilde kapatma ihtiyacı duyarlar. Bu noktada, doğru bir başlangıç yapmak, hayal kırıklığına uğramaları en aza indirmek açısından çok önemlidir. Bu bildiride, kuruluş amaçlarından biri amatör astronomiyi halka sevdirmek ve yaymak olan Ali Kuşçu Amatör Astronomi Topluluğunun yaptığı aktivitelerden edindiği deneyimler anlatılacaktır. Ayrıca topluluğun, astronominin önemli bir kolu olan astronomi fotoğrafçılığı konusunda yaptığı çalışmalar verilecektir. Bu bildirinin amaçlarından biri de, ister gözlem isterse astronomi fotoğrafçılığı konusunda olsun astronomiden beklentilerin fazla masraflara girilmeden de karşılanabileceğini ve bundan da zevk alınabileceğini göstermektir.

Abstract

Amateur Astronomy is a nice hobby for everyone. It is related to many branches of science such as engineering, social and fundamental sciences. Generally, first of all the person who is interested in Amateur Astronomy needs many useful information about it. The most important thing is to start in a right way. Ali Kuscü Amateur Astronomy club was built for this requirement. The aim of our club is to help someone to love astronomy and start astronomy rightly. This paper consists of a guide for beginners and describes how to use a camera in astronomy. It is called astrophotography. This paper tells our experiences about astrophotography and shows you our photos. You can take some ideas from them. One of the aims of this paper is to show people right way to start astronomy and whatever their finance condition are, they can meet their requirements and learn Astronomy and be happy. First of all, look to the sky, see Milky Way, be happy, be curious to learn more information about astronomy.

1. Giriş

Astronomi, her yaştan, her meslekten insanların hayat boyu zevkle uğraşabilecekleri bir hobidir. Astronominin güzelliği ve gizemi, profesyoneller kadar amatörce astronomi ile uğraşanların da zevk alarak bu hobi ile ilgilenebilmelerinde yatar. Bu hobiyi yapabilmemiz için sahip olmanız gereken tek şey gizemli şeylere olan ilgi ve biraz astronomi bilgisidir. Bunu da sürekli okuyarak, araştırarak yapabileceğiniz aşikardır. Astronominin zevki gizemli gecelerde yapılan entelektüel tartışmalar ve bilimsel gözlemlerden çıkar. Birçok insanın ilk tepkisi telefona sarılıp onları eğitecek birilerini veya bir yerleri aramak olur (örneğin kulüp, gözlemevi, herhangi bir kurs veya planetaryum gibi). Bu bir dereceye kadar teşvik edici ve yardımcı olabilir ama çoğu zaman, zaman kaybindan başka bir şey değildir. Başkaları size anlamadığınızı konuları açıklamakta yardımcı olabilir ama size her şeyi öğretemez. Eğer başvuracak bir yeriniz yoksa iş başa düştü demektir. Bütün bilgilere tek başınıza ulaşacaksınız, gözlemleri kendiniz yapacaksınız. Bunu sadece siz kendi başınıza yapabilirsiniz. Astronomi, kitaplar okuyarak ve kendi kendini eğiterek öğrenilen bir hobidir.[1]

¹ İstanbul Teknik Üniversitesi, Elektrik Mühendisliği Bölümü, Ayazağa Kampüsü, 34469 Maslak İstanbul, Tel: 0 212 285 6027, Faks: 0 212 285 6700, e-posta: alp@batmans.org

² Ali Kuşçu Amatör Astronomi Topluluğu, AKAT, ³ e-posta: ferhat.sirin@gmail.com

İnternet'in Günlük hayatımıza iyiden iyiye girmesi ile Astronomi konusunda ulaşılabilecek kaynak sayısı artmıştır. Metrelerce çaplı teleskoplardan saatlerce poz verilerek çekilen fotoğraflara rahatlıkla ulaşılabilmektedir. Bu fotoğrafları gören ve astronomi ile ilgilenmeye başlayan biri, yeteri kadar araştırma yapmazsa, bir teleskop o resmini gördüğü cisimleri aynı şekilde teleskopla da görebileceği yanılgısına düşer.

Bir çok hobiye başlamak için büyük miktarda paraya ihtiyaç vardır. Fakat astronomi böyle bir "başlangıç ücreti" ne ihtiyaç duymayan nadir hobilerden biridir. Tersine, büyük miktarda para harcamak sizi doğru yola sokmaz. Amatör astronomiye başlayanların yaptığı en büyük hata bu işe başlamak için çok büyük miktarlarda para harcamanın onları sonuca hızlı ve kesin bir şekilde ulaştıracağını düşünmeleridir. [1]

Bu bildirinin amacı amatör astronomiye yeni başlayanların astronomiden beklentilerini yönlendirmek ve ileride hayal kırıklığına uğrama olasılıklarını azaltmaktır. Bunu da Ali Kuşçu Amatör Astronomi Topluluğu olarak edindiğimiz deneyimleri aktararak yapmaya çalışacağız.

2. Ali Kuşçu Amatör Astronomi Topluluğu (AKAT)

Ali Kuşçu Astronomi Topluluğunu (AKAT), astronomiyle amatör olarak ilgilenen bir grup insanın 1997 yılında internet aracılığıyla birbirlerini bulması ile oluştu. Grubumuzun ismi İstanbul da yaşamış olan ilk Gökbilimci olan Ali Kuşçu'dan gelmektedir. [2]

Ali Kuşçu'nun doğum yeri kesin belli olmamakla birlikte 15.yy başlarında Semerkant'ta doğduğu kabul edilmektedir. 16 Aralık 1474 'de ölmüştür ve mezarı Eyüp Sultan Türbesi Yanındadır. Babası Uluğ Bey'in Doğancıbaşı olduğuundan "Kuşçu" lakabıyla anılmaktadır. [3]

3. Amatör Astronomiye Başlarken

Konuya girmeden, bir amatör astronom ne yapar sorusunun cevabını vermekte yarar vardır. Bir amatör astronom;

- Gözle, dürbünle ve teleskopla gökyüzünü incelerler.
- Güneş ve Ay Tutulmalarını gözler
- Gökbilim Fotoğrafçılığı yapar
- Kuyruklu Yıldız Avcılığı yapar
- Değişen Yıldızları Gözler

Amatör astronomiye doğru olarak başlayabilmek için aşağıdaki adımların atılmasında yarar vardır.

•İlk önce Gökbilim konusunda kaynaklar edinin. Ülkemizde bu konuda en etkin kaynaklar Tübitak tarafından çıkarılmaktadır. Eğer değişik astronomi topluluklarının veya Üniversitelerin kaynaklarına erişebiliyorsanız onlara erişin

•Gözlem yapmaya başlayın.Gözlem demek önce başınızı yukarı kaldırmakla başlar. Yani ilk başta hiçbir yardımcı alet kullanmadan sadece gözünüz ile gökyüzünü tanımaya başlayın ve edineceğiniz bir gök atlası ile yıldızların gruplarını keşfedin. Bunları deftere çizerek taslaklar yapın gelecekte bu taslaklar size yardımcı olacaktır.

•Bölgenizde bulunan değişik gökbilim toplulukları ile bağlantıya geçin. Orada edineceğiniz yeni bilgiler ile yapmak istediklerinizi tespit edin. İlk başta dürbün edinin ve onunla gökyüzünü daha iyi tanıyın

•Neden Dürbün? Dürbün astronomiye başlangıç aracı olarak idealdir. Kullanımı kolay ve basittir. Çünkü çok geniş bir alanı görebilirsiniz. Dürbün vasıtası ile takımyıldızları ve bunları oluşturan yıldızları rahatlıkla görebilirsiniz. Ay'ın kraterlerini denizlerini görebilirsiniz, Jüpiter'in dört büyük ayının konumunu bulabilir, parlak bulutsuları gözlemleyebilirsiniz.

- Artık sizin de teleskop alma vaktiniz geldi.Çok araştırın çevrenizdeki Teleskop sahipleri

ile görüşün ve okumuş olduğunuz kaynaklardan ne yapmak istediğinize karar verin ve ona uygun Teleskop seçin. Bu konuda size Gökbilim Toplulukları yön gösterecektir.

4. Gözlem Araçları

Eğer teorik olarak çalışmıyorsanız (Astronomiye başlayanların çoğu bunu istemez). astronomi acık havada yapılan bir hobidir. Bunun da temelini gözlem oluşturur. Başlıca gözlem araçlarını göz, dürbün ve teleskop olarak sıralayabiliriz.

4.1. Göz

İlk gözlem aracımız; gözümüzdür. Gözlem için yüzümüzü Gök'e çevirmek yeterlidir. Işık kirliliği olmayan ortamda, Samanyolu içindeki ve dışındaki yıldızların parlaklığı gözlerinizi kamaştıracaktır. Muhtemelen kendinizi mutlu hissedeceksiniz. Samanyolu, Orion, Ülker, Jüpiter, Mars, Satürn hatta Andromeda'yı bile çıplak gözle görebilirsiniz.

Karanlığa uyum sağlamış normal bir insan gözü 1/8 ile 1/4 saniye arasında bir süre ışık biriktirebilir ve çapı yaklaşık 4.5 mm'dir. Ayrıca gözümüzün ayırma gücü 1 yay dakikası kadardır [4]. İnsan gözü 380 nm (Mor renk) ile 700 nm (kırmızı) arasındaki dalga boylarına duyarlıdır.

4.2. Dürbün

50 mm açıklığa sahip olan bir dürbün , normal bir gözün topladığı ışığın 50 kat fazlasını toplar. Dolayısı ile dürbünle gözümüzle göremeyeceğimiz uzak mesafe yıldızları rahatlıkla görebiliriz. 20cm lik teleskop normal insan gözünden 1600 kat fazla ışık toplar. Tablo 1 de göz, dürbün ve teleskop arasındaki bir karşılaştırma verilmiştir.

Amatörlerin kullandığı dürbünler 6x35, 7x50 ve 10x50 gibi değerlere sahiptirler. Buradaki ilk rakam büyütme gücü, ikinci rakam ise açıklıktır. Amatör astronomlar dürbünde yüksek büyütmeden ziyade ışık toplama gücüne dikkat ederler. 50mm açıklığa sahip bir teleskop insan gözünden yaklaşık 40-50 kat daha fazla ışık toplar. Yüksek büyütmeli dürbünler sönük cisimleri daha karanlık gösterdiğinden ve elde tutulması güç olduğundan tercih edilmezler

ALET	BÜYÜTME	AÇIKLIK	PARLAKLIK SINIRI (KADİR)
Çıplak Göz	1x	4 mm	6
Çok iyi göz	1x	8 mm	7
Küçük opera dürbünü	2x	15 mm	8
Büyük opera dürbünü	4x	25 mm	9
Küçük Dürbün	8x	40 mm	10
Büyük dürbün	15x	60 mm	11
Küçük Teleskop	20-200x	80 mm	12

Tablo 1: Göz, Dürbün ve Teleskop Karşılaştırma Tablosu

4.2.1. Dürbün Alırken Nelere Dikkat Edilmeli

- **Mekanik Kontrol** : Dürbünü elinize alın ve işçilik yönünden kontrolünü yapın. Sonra dürbünü iki ucundan tutun ve yavaşça çevirin. Herhangi bir takırtı sesi gelmemelidir. Dürbün birleşme noktaları dayanıklı ve pürüzsüz olmalıdır.

- **Her iki göz için odaklanma** : Dürbün göz yuvalarını teker teker ve beraberce hareket ettirin. Her iki gözünüz için odaklanmayı yapınız.

- **Kaplama Kontrolü :** Dürbünün içine ışık düşürerek cam yüzeyde kaplama hatası ve leke olup olmadığını kontrol ediniz (toz önemli değil). Objektif lensinin önünden ve arkasından yansıyan ışığa bakın. Bu biraz yukarıdan ve arkadan olmalı. Eğer lens yansıtmayan bir tabaka ile kaplanmış ise yansımalar mavi, pembe, yeşil .olacaktır. Beyaz değil. Prizmanın ilk yüzeyinden gelen 3. yansımayı görene kadar dürbün ile dolaşın. Bu beyaz yerine renkli olacaktır. Kaplanmış lensler, ışığın iletimini ve kontrastını artırır. Bu astronomide önemlidir.

- **Prizma Kontrolü :** Etrafı dürbün ile dolaşın ve muayeneleriniz yapın. Dürbün camını ayağınıza tutun; küçük disk'te dürbünün dışından gelen yüzey ışığı görün. Bunlar göz bebek çıkışlarıdır. Eğer 4 tane gölge köşeye sahipse ve bunlar yuvarlak yerine kare şeklinde ise prizma iyi değildir. Bu, bazı prizmaların ışığı kestiğini gösterir. İyi bir dürbünde bu köşelerin yuvarlak ve parlak olması gerekir.

- **Göze uygunluk :** Dürbünde göz gövdesinin gözünüze uygunluğunu kontrol edin. Odaklama her göz için ayrı ayrı yapılmalıdır.

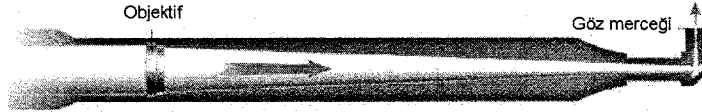
- **Çift Görüntü kontrolü :** İki gözünüzle dürbünle tek noktaya bakın. Çift görüntü görüyorsanız veya göz yorgunluğu hissediyorsanız, dürbün ayarsızdır. İyi test için; dürbün yuvasından bakın ve gözünüz için ayar yapın. Seçtiğiniz bir cisme bakarken, dürbünü gözünüzden birkaç cm uzaklaştırın. Görüntü çift olmamalıdır. Oluyorsa bu hatadır. Gözümüz bunu otomatik olarak düzeltmeye çalışacaktır. Göz bu düzeltmeyi yapmadan önce, kısa bir süre çift görme olursa bu normaldir.

4.3. Teleskop

4.3.1. Teleskop Türleri

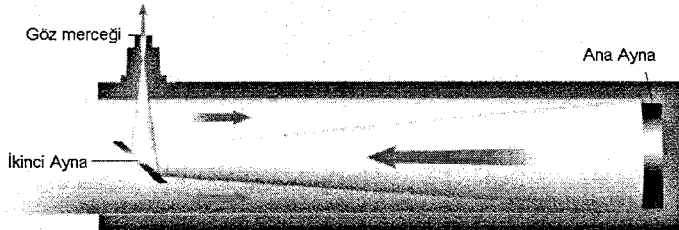
Temelde 3 çeşit teleskop türü vardır [6]:

Mercekli Teleskoplar: Herkesin ilk anda aklına gelen teleskop türüdür. Gözlemlenen nesneden yansıyan ışığın uzun bir tüpün ucundaki bir mercekten geçtikten sonra direk olarak tüpün öteki ucundaki okülere gelmesi esasıyla çalışır (Şekil 1).



Şekil 1: Mercekli Teleskop

Aynalı Teleskoplar: Sir Isaac Newton tarafından geliştirildikleri için Newtonian olarak da bilinirler. İçbükey bir ayna ışığı toplamak için kullanılır ve başka düz bir aynadan yansıyan ışık okülerden çıkar (Şekil 2).



Şekil 2: Aynalı Teleskop

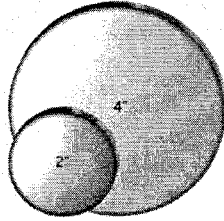
Katadioptrik Teleskoplar: Bu tip teleskoplar hem ayna hem de lens kullanırlar (Şekil 3). 2 popüler çeşidi vardır: Schmidt-Cassegrainler ve Maksutov-Cassegrainler. Katadioptrik tür teleskoplar aynalı ve mercekli teleskopların avantajlarını bir araya toplayarak, her türlü amaç için kullanılacak bir teleskop türü oluştururlar.



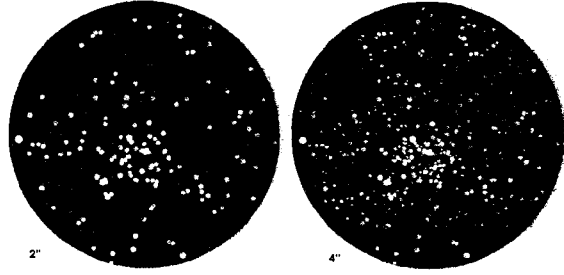
Şekil 3: Katadioptrik Teleskop

4.3.2. Teleskoplarla Görebilecekleriniz [7,8]

Ne gördüğünüz bir çok faktöre bağlıdır. En önemli faktör kullandığınız teleskopun açıklığıdır. Astronomiye yeni başlayanların çoğu önemli olanın teleskopun büyütme oranı olduğunu zanneder. Gerçekte görüntünün kalitesini teleskop açıklığı belirler. Şekil 4'te 2 inch ile 4 inçlik iki teleskop aynasının boyut bakımından karşılaştırması yapılmıştır. Şekil 5'te ise 2 ve 4 inçlik teleskopların görüntülerinin karşılaştırılması vardır.



Şekil 4: 2'' ve 4'' iki teleskop aynasının görünüşü



Şekil 5: 2'' ve 4'' iki teleskop ile alınan görüntüler.

Diğer önemli faktörler ise optik kalite, altlığınızın (teleskop ayaklarının) sağlamlığı, görüş açıklığı, bulunduğunuz yer, baktığınız nesnenin aydınlığıdır.

Ay: Dünyamızın en yakın komşusu olan ay aslında sandığımızdan çok daha fazla gizeme sahiptir. Aya bakarken onun pastel-gri renginden, üstündeki irili ufaklı bir çok kraterlerinden, uzun nehir benzeri yarıklarından ve dağlarından çok zevk alabilirsiniz. Ay tutulması olayı ise insanın nefesini kesecek güzelliكتedir.

Güneş: Eğer uygun güneş filtreleri kullanırsanız, güneş gözlemlemek için çok değişik bir nesnedir. Güneş lekeleri bir çok insanın ilgisini çeker. Gökyüzünün en ilginç olaylarından biri olan güneş tutulmasını ise bir çok amatör astronom dünyanın çeşitli yerlerine giderek izler.**Gezegenler:** Her gezegenin kendine göre özellikleri vardır. Jüpiter'in kırmızı lekesi ve beyaz bulutumsu kuşağı gözlemek için çok ilginçtir. Satürn'ün halkaları, Venüs ve Merkür'ün ay benzeri safhaları, Mars'ın gizemli yapısı amatör astronomların gözlemleri için çok çekici nesnelere.

Yıldız Kümeleri: Açık ve kapalı olmak üzere 2 çeşit yıldız kümesi çeşidi vardır. Açık kümeler birbirlerinden uzak ve dağınık dururlar. Kapalı yıldız kümeleri ise milyonlarca yıldızın bir paket gibi bir araya gelmesinden oluşur.

Nebulalar: Nebulalar parıldayan gaz kümeleridir ve 2 çeşidi vardır:

1. Gezegensimsi nebulalar: Küçüklerdir ve top benzeri yapıdadırlar. Yıldız patlamalarından arta kalan gaz bulutları olduğu sanılmaktadır.

2. Diffüz nebula: Geniş ve şekilsiz toz ve gaz bulutlarıdır.

Galaksiler: Dünyamızdan çok uzakta bulunan ve milyarlarca yıldızdan oluşan yıldız adalarıdır. Bir çok şekilde olabilirler

Kuyruklu Yıldızlar: Gezegenlerden koptukları sanılan ve güneş sistemimizin etrafında geniş bir yörüngede dolaşan donmuş parçalardır. Güneşe yaklaştıkça, ısının ve güneş rüzgarlarının etkisi ile buharlaşarak toz ve gazdan bir kuyruk oluştururlar.

Çift Yıldızlar: Ortak bir çekim merkezinde dolanan yıldız çiftleridir. Genelde yıldızlar değişik renklerde dir. Teleskopun ayırma gücünü gösteren cisimlerdir.

5. Astrofotografi

Astrofotografçılık astronomiyle uğraşan herkesin yakından ilgilendiği bir hobidir. Çünkü teleskopla bir nesneyi incelerken onu fotoğraftaki kadar güzel renkli ve kaliteli göremezsiniz. Bunun nedeni gökyüzündeki nesnelerin fotoğraflarının uzun poz süreleri ile çekilmesidir. Bir insan gözü 1/8 ile 1/4 saniye arasında bir süre ışık biriktirebilir. Oysaki bir fotoğraf filmi için belli bir üst sınır yoktur. Farklı dalga boylarındaki ışıkları geçiren filtreler kullanılarak gözün görme kapasitesinin çok dışında fotoğraflar çekilebilir. Fotoğraf çekerek yeterince uzun bir pozlama süresi verilebildiğinde, normalde görülmeyen gök cisimleri de görülebilir hale gelebilir

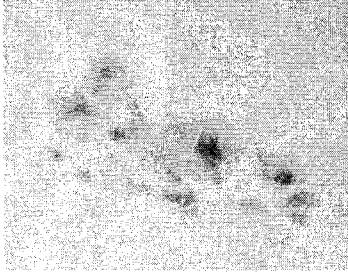
Güzel gök cisimi fotoğrafı çekebilmek için çok yüksek büyütme teleskoplarına ihtiyaç yoktur. Önemli olan poz süresince fotoğraf makinesini dünyanın dönüş eksenine paralel ve aynı hızda çevirmektir. Fotoğrafın kalitesi için fotoğraf makinesine bağlanan teleskopun büyütme gücü arttıkça bu paralel hareketin de duyarlılığını arttırmak gereklidir. Sadece fotoğraf makinesinin objektifini kullanarak ve ahır kapısı (barn door)[9] gibi basit bir teknikle çok başarılı fotoğraflar çekmek mümkündür.

Astronomi fotoğrafçılığına başlangıç için bir 35 mm refleks fotoğraf makinası film olarak ta 400 asa diaporitif film yeterlidir.

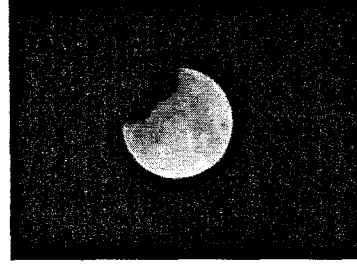
6. Gökyüzünde Görüp Fotoğrafını Çekebileceğimiz Cisimlerden Bazıları

• **Güneş:** Parlak olduğu için fotoğraflaması en kolay cisimlerden biridir. Tam güneş tutulması hariç, güneş ışınlarını bozmazdan zayıflatan bir filtre kullanımı zorunludur. Genelde, güneş koranasını gösteren oldukça pahalı H-Alfa filtrelerinin yanı sıra ince film filtreler kullanılır. Bu tip filtrelerle güneş lekeleri çekilebilir. Şekil 6'da ince film filtre kullanılarak 4.5 inç bir aynalı teleskop yardımı ile çekilmiş bir güneş lekesi fotoğrafı gözükmektedir. Objektif önüne filtre koyarak yapılan fotoğraf çekimlerinde dikkat edilecek husus, filtre ile objektif arasında güneş ışınlarının birkaç kez yansyarak çift görüntü oluşturmasının önlenmesidir.

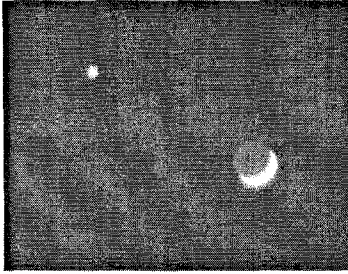
Ay: Güneşten sonraki en parlak gök cisimi olduğundan uzun süreli pozlamaya ihtiyaç duyulmadan fotoğraflanacak bir gök cisimidir. Astronomi fotoğrafçılığına yeni başlayanların çektikleri ilk fotoğraflar arasında çoğunlukla ay resimleri vardır. Sanıldığı gibi aksine ay resimleri Dolunay değil ayın hilal ve hilale yakın dönemlerinde daha iyi çıkar. Bunun sebebi de kraterlerin yandan gelen ışıkla daha belirgin olmasıdır. Ay tutulması sırasında renkli filtreler kullanılarak güzel ay fotoğrafları çekilebilir. Şekil 7'de 500mm f:6.3 aynalı objektif ve yeşil filtre kullanılarak çekilmiş bir ay tutulması fotoğrafı vardır. 50 -500 mm'lik objektifler kullanılarak Ay-gezegen veya yıldız yakınlaşmaları fotoğraflanabilir. Şekil 8'de 500 mm objektifle 100 ASA film ve 10 s poz süresi verilerek çekilmiş Ay-Venus yakınlaşması görülmektedir.



Şekil 6: Güneş lekesi (14.08.2004)



Şekil 7: Ay-tutulması (21.01.2000)

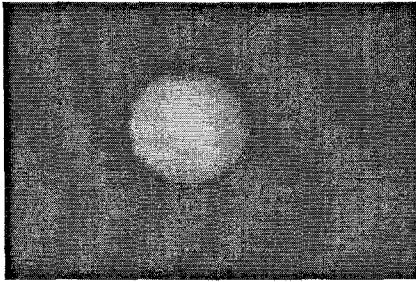


Şekil 8: Ay-Venüs yaklaşması (13.06.2002)

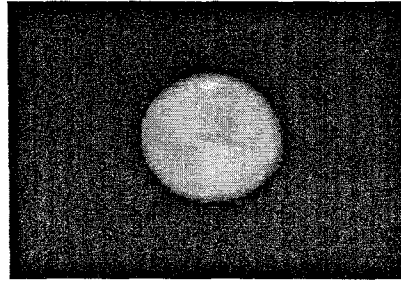


Şekil 9: Satürn (22.08.1993)

• **Gezegenler:** Güneş sistemimizdeki gezegenlerin Uranüs, Neptün ve Pluton haricindeki parlaklıkları nedeni ile kısa süreli pozlamalarla fotoğraflanabilirler. Venüs'ün evreleri, Mars'ın kutup takkeleri Jüpiter'in uyduları ve enine kuşakları Satürn'ün halkaları küçük bir teleskop yardımıyla rahatlıkla fotoğraflanabilir. Şekil 9'de 4.5" bir teleskop ve bir handycam kamera kullanılarak çekilmiş bir Satürn resmi, Şekil 10'da 8" bir teleskop ve webcam yardımıyla çekilmiş bir Jüpiter resmi ve Şekil 11'de 4.5" bir teleskop yardımıyla dijital fotoğraf makinesi (4 s poz süresi) kullanılarak çekilmiş bir Mars resmi görülmektedir.



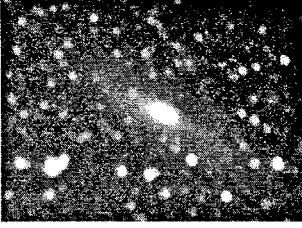
Şekil 10: Jüpiter (09.04.2005)



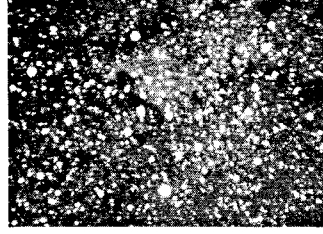
Şekil 11: Mars (26.08.2003)

• **Takım Yıldızlar ve Samanyolu.** Takım yıldızların ve Samanyolu'nun fotoğrafının çekilmesi geniş açılı objektifler gerektirdiğinden kolaydır. Bu tip fotoğraflar takipsiz veya az hassas takipli mekanizmalarla gerçekleştirilebilir.

• **Gökadalar, Bulutsular.** Bize ulaşan ışıkları zayıf ve görünür açıları küçük olduğundan çekilmesi en zor cisimlerdir. Hassas bir takip mekanizması ve uzun süreli pozlama gerektirirler. Şekil 12'de Andromeda (M31) gökadasının 135 mm objektif ile 15 dakikalık bir poz süresi sonunda alınmış bir fotoğrafı, Şekil 13'te ise 50 mm objektif ile 30 dakikalık bir poz süresi ile çekilmiş Kuzey Amerika nebulası (NGC 7000) görülmektedir.



Şekil 12: M31 (22.06.2003)



Şekil 13: NGC 7000 (16.08.2001)

Sonuçlar

Astronomi ile herkes ilgilenilebilir. Elinizdeki malzemeler ile gözlem yapabilirsiniz , fotoğraf çekebilirsiniz. Günümüzde, kolaylıkla internetten ve kütüphane kaynaklarından yararlanarak, merak ettikleriniz hakkında bilgi sahibi olabilirsiniz.

Sizin gözlemedikleriniz; en heyecan verici gözlemdir. Çünkü bakan sizsiniz. Teleskopunuz ile Hubble görüntüsünü göremediğiniz için ilk baştaki hayal kırıklığı yaşayabilirsiniz. Ama sonra gökyüzü ne olan hayranlığımız, bilginiz arttıkça artacak ve merak ettiklerinizi öğrenme hevesiniz de artacaktır.

Yaşadığımız zaman diliminde, gökyüzü olaylarına tanık olmak istiyorsanız, bu fırsatı kaçırmayın. Koşullarınız ne olursa olsun başınızı gökyüzüne çevirin ve bakın, öğrenme hevesinizi asla kaybetmeyin. Yaşadığımız zaman dilimi, astronomi dilimine göre çok kısa. İyi değerlendirilim.

Kaynaklar

- [1] http://www.akat.org/sizin_icin/dogru_astronomi.html
- [2] http://www.akat.org/ast_tarihinden/ali_kuscu.html
- [3] <http://www.akat.org/akat.html>
- [4] http://www.science.ankara.edu.tr/astronomy/astro/turkce_ast/ders/genel_ders/win_ders11.html
- [5] Muzaffer Özkaya, Aydınlatma Tekniği, İTÜ Elektrik- Elektronik Fak. Ofset baskı atölyesi 1985
- [6] Telescopes for Astronomy, Celestron International, 1996
- [7] Patrick Moore, Gezenler Kılavuzu, Tübitak Yayınları, 1996
- [8] M.E. Bakich, "Fifteen things you need to know before buting a telescope", Astronomy, June 2005
- [9] <http://www.jlc.net/~force5/Astro/ATM/Barndoor/barndoor.html>