

AAVSO

Değişken Yıldızların Gözlem Kılavuzu



Gözden geçirilmiş yeni basım: Ocak 2005
Türkçe çeviri: Aralık 2006

The **American Association of Variable Star Observers**

49 Bay State Road
Cambridge, Massachusetts 02138 U. S. A.

Tel: 617-354-0484
Fax: 617-354-0665
Email: aavso@aavso.org
Web: <http://www.aavso.org>

Türkçe'ye çeviride emeği geçenler



Tuğrul Uşşaklı ve teleskobu, 2006 tam güneş tutulması için iş başında.



Haldun Menali her yıl katıldığı Stelafane amatör teleskop yapımcıları toplantısında klüpevinin önünde.



Sabahattin Bilsel Palomar Gözlemevi ziyareti sırasında.

COPYRIGHT © 2006

by the American Association of Variable Star Observers

49 Bay State Road
Cambridge, MA 02138
U. S. A.

ISBN 1-878174-73-8

2001 BASKISININ ÖN SÖZÜ

Değişken yıldızların gözlem teknikleri ile ilgili bu geliştirilmiş ve güncellenmiş kılavuzu yayınlamaktan büyük bir mutluluk duyuyoruz. Bu el kitabı size değişken yıldızların görsel gözlenme teknikleri üzerine çok ayrıntılı bilgiler sunmak amacıyla tasarlanmıştır. Burada, hem 1970 yılında AAVSO'nun daha önceki müdürü Margaret W. Mayall tarafından yayınlanan kılavuzdaki temel bilgileri, hem de o tarihten sonra yayınlanan çeşitli AAVSO yayınlarından derlenmiş bilgileri bulabileceksiniz. Bu kılavuz, değişken yıldızların gözlenmesi ve raporlarının AAVSO'ya sunulması hakkında en güncel bilgileri içermektedir. Yeni başlayanlar için değişken yıldız gözlemciliğinin bütün temel bilgilerinin toplandığı çok gerekli bir kaynak, daha deneyimli gözlemciler için de yeni bilgiler öğrenip kendilerini geliştirebilecekleri, bilgilerini tazeleyebilecekleri, takıldıkları noktalarda kendilerine hızlı referans sağlayacak bir kaynak olarak kullanılabilir.

Bu el kitabı yaptığımız gözlem sonuçlarının AAVSO'ya iletilmesi işinin en önemli kısmını oluşturan değişken yıldız gözlemi yapmak için gereken standartlaştırılmış işlem ve yöntemlere sizi alıştıracaktır.

Bu kılavuzda çok kullanışlı bir biçimde derlenmiş, paragrafların kolaydan zora doğru arttığı ve konu içeriğine göre gruplandırılmış bilgilere erişebileceksiniz. Kitapçığın içindeki bir çok ayrılabılır sayfa gerekli bilgileri not defterinde ya da plastik poşet içinde taşımayı tercih edenler için düşünülmüştür.

İster yeni başlayan, ister deneyimli, hatta sadece masa başında oturup değişken yıldız gözlemleri hakkında daha fazla bilgi edinmek isteyen bir gözlemci olun, bu kitapçığın, sizin değişken yıldız gözlemciliği hakkındaki temel bilgilerinizin ve teleskopla yapacağınız çalışmalarınızın gelişmesine yardımcı olacağını ve sonunda sizi değişken yıldız bilimine çok önemli katkılar yapmaktan zevk duyar hale getireceğini umuyoruz.

Bu kılavuzdaki bilgiler çeşitli AAVSO yayınlarından derlenmiş ve editörlüğü AAVSO Teknik Asistanları Ekibi'nden Sara J. Beck tarafından yapılmıştır. Sara'ya bu mükemmel çalışmasından dolayı en içten teşekkürlerimi iletmek isterim.

Ayrıca, birçok AAVSO üye ve gözlemcisi ile Genel Merkez çalışanları çok değerli tavsiye ve önerileri ile bu kılavuza katkıda bulunmuşlardır. Bu vesileyle; Carl Feehrer, Peter Guilbault, Gene Hanson, Haldun Menali, Paul Norris, Ron Royer, Doug Welch, ve Michael Saladyga'ya teşekkür ederiz.

Ayrıca Gene Hanson'a, hem bu kılavuzda bir bölüm hazırladığı, hem de basım masraflarına önemli katkılarda bulunduğu için çok özel teşekkürlerimizi sunarız.

Janet Akyüz Mattei, AAVSO Müdürü 1973-2004

2005 BASKISININ ÖNSÖZÜ

Değişken Yıldızların Gözlem Kılavuzu'nun 2001 baskısı hem yeni başlayan hem de daha ileri düzeydeki deneyimli yüzlerce gözlemci tarafından kullanılmaktadır. Bu kitapçık birçok kişi tarafından değişkenlerin görsel gözlemi konusunda başlıca kaynak olarak kabul edilmektedir. 2001 baskısının editörlüğünü yapan Sara J. Beck, bu baskının da editörlüğünü yapmış, birçok değişiklik ve güncelleştirmelerde bulunmuştur. Elinizdeki bu baskıyla beraber, çok sayıdaki gönüllünün zaman ayırması ve çabası sayesinde, yabancı dillere çevrilmiş baskılarını da sizlere sunuyoruz. Bu çevirilerden birisi olan elinizdeki bu Türkçe kitapçıkta, Türk amatör gökbilimcileri Tuğrul Uşşaklı ve Sabahattin Bilsel'in çok değerli çabalarıyla, AAVSO Teknik Asistanı Gamze Menali'nin editörlüğünde, ve AAVSO'nun uzun yıllar üye ve gözlemcisi olan Haldun Menali'nin çok önemli yardım ve katkılarıyla hazırlanmıştır. Bütün gözlemcilerimizin bu yeni baskıyı beğenerek, ve çoğunun da nihayet kendi özgün dillerinde okuyacaklarını umuyoruz.

Arne A. Henden, AAVSO Müdürü

... ancak değişken yıldız gözlemleri ile bir amatör, mütevazî ekipmanını çok kullanışlı bir hale dönüştürebilir ve çalışmalarının sonuçları ile bilimlerin en asiline mükemmel katkılarda bulunabilir.

—William Tyler Olcott, 1911

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iii
GİRİŞ	vii
Değişken Yıldızlar Nedir?	
Değişken Yıldızlar Üzerine Neden Çalışmalar Yapılıyor?	
AAVSO Nedir?	
Bölüm 1 – HAZIRLIKLAR	1–10
Bir Gözlem Programının Hazırlanması	1
Gerekli Ekipman	4
<i>Göz Mercekleri Hakkında Bazı Açıklamalar</i>	5
AAVSO Değişken Yıldız Haritaları	8–9
Bölüm 2 – GÖZLEMLERİN YAPILMASI	11–19
Adım-Adım Yapılacakların Bir Listesi	11–13
Gözlem İçin Ek İpuçları	13–18
Görüş Alanı	13
Haritaların Uygun Yöne Döndürülmesi	14–15
Parlaklık (Kadir) Ölçeği	15–16
Görülen Kadir Sınırı	16
Bir Değişken Yıldızın Yerinin Saptanması	16
Bir Değişken Yıldızın Parlaklığının Tahmin Edilmesi	17
Kayıtların Tutulması	17–18
Bölüm 3 - DEĞİŞKEN YILDIZLAR HAKKINDA	20–28
Değişken Yıldızların İsimlendirilmesi	20
<i>Değişken Yıldızların Harvard Tanımı</i>	21
Tablo 3.1 – <i>Takımyıldız İsimleri ve Kısaltmaları</i>	22–23
Değişken Yıldız Türleri	24–28
<i>Işık Eğrisi Nedir?</i>	24
Bölüm 4 – JÜLYEN GÜNÜ VE SAATİNİN HESAPLANMASI	30–36
Adım Adım Hesaplama Yöntemi	30
Örnek Hesaplamalar	31
Tablo 4.1 – <i>Jülyen Günü'nün Ondalık Kesiri</i>	34
Tablo 4.2 – 1996-2025 Yılları Arası Jülyen Günü Değerleri	35
Tablo 4.3 – <i>Jülyen Günü Ondalıkları (4 basamağa kadar)</i>	36
Bölüm 5 – BİR GÖZLEM SEANSININ PLANLANMASI	37–40
Gözlem Planının Yapılması	37
Tipik bir Gözlem Programı	38
Yararlanacağınız AAVSO Yayınları	39–40
Bölüm 6 – GÖZLEMLERİN AAVSO'YA İLETİLMESİ	41–51
Raporların İletim Yöntemleri	41–44
AAVSO Standart Rapor Düzeni	44–46
Tablo 6.1 – <i>Jülyen Günü için Gereken Duyarlılık</i>	45
Tablo 6.2 – <i>AAVSO Raporundaki Yorumların Kısaltmaları</i>	50
Bölüm 7 – ÖRNEK BİR GÖZLEM SEANSI	52–59
Ek 1 – UZUN ZAMANLI IŞIK EĞRİLERİNE ÖRNEKLER	60–66
Ek 2 – AAVSO'NUN DİĞER GÖZLEM PROGRAMLARI	67–70
Ek 3 - DİĞER EK KAYNAKLAR	71–77
Endeks	78

GİRİŞ

Değişken Yıldızlar Nedir?

Değişken Yıldızlar, parlaklıkları zaman içinde değişen yıldızlardır. Parlaklıkları genelde ya çok gençken, ya da çok yaşlı iken değişir. Bunun nedeni, ya genişleme, daralma, püskürme gibi yıldızın iç dinamiğinden; ya da iki ya da daha fazla yıldızın birbirlerinin yörüngelerinde dönerken oluşturdukları tutulmalardan kaynaklanan dış dinamiklerden dolayı oluşur. 2000 yılına kadar 30,000'in üzerinde değişken yıldız bulunup kataloglanmıştır. Ayrıca 14,000 kadar başka yıldızda parlaklık değişiminden şüphelenilmektedir. Güneşimiz ve Kutup Yıldızı dahil olmak üzere bir çok yıldızın, yeterli duyarlılıkta ölçüldüğünde, parlaklıkları değişmektedir.

Değişken Yıldızlar Üzerine Neden Çalışmalar Yapılıyor?

Değişken yıldızlar üzerinde araştırmalar yapmak, yıldızların fiziksel özellikleri, doğası ve gelişimi konusunda temel bilgilerin ortaya çıkartılması açısından çok önemlidir. Yıldızların dünyaya uzaklığı, kütlesi, yarı çapı, iç ve dış katmanlarının yapısı, kimyasal bileşenleri, ısısı ve parlaklığı gibi bilgiler, değişken yıldızlar hakkında toplanan verilerin incelenmesi ile elde edilebilir. Profesyonel gökbilimcilerin bu bilgilerin toplanması için ne vakti, ne de kaynakları olduğundan, bu bilgilerin amatörler tarafından toplanarak AAVSO ve benzeri kuruluşlara aktarılması bilim açısından elle tutulur ve yararlı katkılar yapmaktadır.

Ciddi amatör gözlemcilerin yapabilecekleri katkıların önemini ilk önce *Bonner Durchmusterung* (BD) isimli yıldız atlası ve kataloğunu hazırlayan, 1799-1875 yılları arasında yaşamış, Alman gökbilimci Friedrich Wilhelm August Argelander 1800'lü yılların ortasında fark etmiştir. 1844 yılında sadece 30 değişken yıldız bilinirken, bir yazısında Argelander: "Çok ihmal edilen bu değişkenlerin bulunmasını ben yıldızlı gökyüzünü sevenlerin kalbine borçluyum" demiştir. Argelander'in bu söyledikleri bugün bile geçerliliğini korumaktadır.

AAVSO Nedir?

Amerikan Değişken Yıldız Gözlemcileri Birliği (AAVSO), değişken yıldızlarla ilgilenen amatör ve profesyonel gökbilimcileri bir araya getiren, dünya çapında, kar amacı gütmeyen bilimsel ve eğitsel bir kuruluştur. 1911 yılında bir avukat ve aynı zamanda amatör gökbilimci olan William Tyler Olcott ve Harvard Üniversitesi Gözlemevi müdürü Edward C. Pickering tarafından kurulan AAVSO, 1954 yılına kadar Harvard Gözlemevi'nin bir parçası olarak varlığını sürdürmüştü ve daha sonra bağımsız ve özel bir araştırma kurumu statüsüne geçmiştir. Kuruluşun o zamanlar, bugün hala geçerliliğini koruyan çoğunlukla amatör gökbilimcileri koordine ederek değişken yıldızlar hakkında veri toplama, inceleme, analiz etme, yayınlama, bunları arşivleme ve gözlem verilerini profesyonel gökbilimcilerin, öğretmenlerin ve öğrencilerin kullanımına sunmak gibi bir amacı vardı. 2004 yılında 46 ülkede 1200 üyesi ile merkezi Cambridge, Massachusetts, ABD'de bulunan AAVSO, dünyanın en büyük değişken yıldız gözlem kuruluşu konumundadır.

2004 yılı itibarı ile AAVSO'nun arşivinde 7500'den fazla yıldız için yapılmış 12 milyon gözlem verisi bulunmaktadır. Her yıl dünyanın her yerinden 700 gözlemci 450,000'in üzerinde veriyi AAVSO'ya göndermektedir. Gelen veriler, her ayın sonunda gözlemcinin adına göre sıralanır ve olası veri hataları kontrol edilir. Sonra gözlem verileri sayısal ortama geçirilir, işlenir ve her yıldızın verileri AAVSO Uluslararası Veri Tabanına aktarılır. Bu veri tabanı 1911 yılından bu yana AAVSO gözlemcilerinin beceri, bağlılık ve şevklerinin bir göstergesi durumundadır.

Gökbilim Dünyasına Verilen Hizmetler

AAVSO verileri, yayınlanmış olsun ya da olmasın, tüm dünyadaki gökbilimcilere AAVSO internet sitesi (<http://www.aavso.org>) aracılığıyla ya da talep üzerine AAVSO Genel Merkezi'nden dağıtılır. AAVSO verileri şu amaçlar için talep edilmektedir :

- a) Bir yıldızın olağandışı hareketliliği üzerine gerçek zamanlı ve güncel bilgileri almak.
- b) Yeryüzünde bulunan ya da uzaydaki uydulara takılı cihazlarla yapılacak değişken yıldız gözlemlerinin planlanması ve yapılmasında yardımcı olmak.
- c) Gözlemler sırasında bir yıldızda görülen olağandışı bir durumun daha iyi incelenmesi için diğer gözlemciler ile eş zamanlı gözlem koordinasyonu yapmak, ve dünyada bulunan büyük teleskoplara ya da uzaydaki uydularda bulunan aletlere gelişmeleri anında aktarmak.
- d) AAVSO'nun sahip olduğu görsel veriler ile diğer kaynaklardan alınan spektroskopik, fotometrik ve polarimetrik farklı dalga boylarındaki verilerin korelasyonu.
- e) Uzun zamanlı AAVSO verilerini kullanarak yıldız davranışlarının istatistiksel analizini yapmak.

Gerçek zamanlı bilgi edinmek ya da görsel alanda eş zamanlı gözlemler yapmak amacıyla AAVSO ve profesyonel gökbilimcilerin yaptığı işbirliği, özellikle uyduların kullanıldığı birçok gözlem programının başarıyla gerçekleşmesini sağlamıştır. Bu ortak projelerin bazıları; Apollo-Soyuz, HEAO 1 ve 2 , IUE, EXOSAT, HIPPARCOS, Hubble Uzay Teleskobu, RXTE, EUVE, Chandra, XMM-Newton, Gravity Probe B, CGRO, HETE-2, Swift, ve INTEGRAL'dir. AAVSO'nun zamanında bilgilendirmesi sayesinde, ender rastlanan birçok gökyüzü olayı bu uydularla gözlenebilmiştir.

Gözlemcilere ve Eğitimcilere Verilen Hizmetler

AAVSO, değişken yıldız gözlemcilerinin verilerini toplayıp yayınlayarak ve profesyonel gökbilimcilerin kullanımına sunarak gökbilime hayati katkılarda bulunmaktadır. Verilerinizin AAVSO'nun Uluslararası Veritabanı'na girmesi demek, onların araştırmacılar tarafından kullanılması ve sizlerin bugünün ve geleceğin bilimine katkı yapmanız demektir.

Talep edildiğinde AAVSO bireylere, gökbilim klüplerine, ilköğretim okullarına, lise ve üniversitelere uygun gözlem programları hazırlanmasına yardımcı olmaktadır. Bu sayede ilgili kişi ve kuruluşlar kaynaklarını en verimli düzeyde kullanabilmekte ve bilimle etkin olarak uğraşabilmektedir. AAVSO aynı zamanda gözlem tekniklerini öğretmekte, gözlemi yapılacak yıldızların seçiminde yardımcı olmaktadır.