

# TÜRKİYE'DE ÜNİVERSİTE GÖZLEMEVLERİ

Prof.Dr. Osman DEMİRCAN

A.Ü. Fen Fakültesi

Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

Prof.Dr. Abdullah Kızılırmak Sempozyumu

3 Aralık 1993, Bornova-İZMİR

Ülkemizde bugün değişik üniversitelere bağlı yedi küçük gözlemevi bulunmaktadır. Bu gözlemevlerinin kuruluş sırasına göre bir listesi çizelgede verilmiştir. Genel anlamıyla gözlemevi, astronomik amaçlı gözlemlerin planlı ve örgütlü bir şekilde yürütüldüğü kurumdur. Bu kurumlar gözlemsel astronomide uluslararası düzeyde eleman yetiştirilen ve eğitim - öğretimde önemli yapıcı rolleri bulunan ve öncelikle ilgili üniversitelerdeki astronomi laboratuvarlarıdır. Astronominin kara tahta başında kuru bilgi yığını olarak öğretilmesi yerine gözlemevlerinde uygulamalı olarak öğretilmesi yerinde ve kalıcı olmaktadır. Üniversitelere yakın olmaları kullanım kolaylığı sağlamış olsa da ulaşım sorunlarının tam olarak çözülememiş olması ve bunun yanında personel ve alt yapı eksiklikleri gibi sorunlar nedeniyle öğrenciler gözlemevlerinden yeterince yararlanamamaktadır. Bu nedenle üniversite gözlemevleri daha çok bilimsel araştırma amacıyla gözlemsel veri üretiminde kullanılmaktadır. Bu konuşmada sözkonusu araştırma konuları irdelenecek, gözlem duyarlılığının artırılmasına ve gözlemevlerinin daha etkin kullanımına ilişkin öneriler tartışılacaktır.

## Genel Özellikler :

Üniversite gözlemevlerinin ortak özellikleri :

- 1) Ulaşım kolaylığı nedeniyle ilgili üniversitelerin bulunduğu şehir merkezlerine yakın yerlerde kurulmuş olmaları,
- 2) Şehir merkezlerine yakın olduklarından ışık kirlenmesinin etkisinde olmaları,
- 3) Yine şehir merkezlerine yakınlıkları nedeniyle yeterince yüksek tepelere kurulamadıklarından genelde sıcaklık dönüş katmanının kirlilik denizi içinde bulunmaları,

4) Olanakların yetersizliği nedeniyle küçük boyutlu ve yetersiz gözlem aletlerinin kullanılmış olması.

### Türkiye’de Üniversite Gözlemleri

Adı	Kuruluş Yılı	Yeri	Işık Kirlenmesi	Limit Parlaklık
Kandilli gözlemevi	1867	Kandilli, İstanbul	10	-
İ.Ü.	1936	Beyazıt, İstanbul	10	-
A.Ü.	1963	Ahlathıbel, Ankara	5	11
E.Ü.	1965	Kurudağ, İzmir	4	11
ODTÜ	1990	ODTÜ, Ankara	5	11
İnönü Ü.	1992	İnönü Ü., Malatya	1	11
Ç.Ü.	1994	Ç.Ü., Adana	5	11

İstanbul’daki iki tarihi gözleminizde ışık kirlenmesi etkisiyle geceleri gözlem yapılamamaktadır. Bu iki gözleminde güneş gözlemleri yapılmaktadır. Güneş gözlemleri güneşte magnetik aktivitenin daha iyi anlaşılmasına yönelik fotosferik ve kromosferik gözlemlerdir. Soğuk yıldız atmosferlerindeki olayların anlaşılmasında güneş temel alındığına göre bu gözlemlerin önemi oldukça büyüktür. Paris gözlemevi ile ortak çalışma çerçevesinde İnönü Üniversitesi gözleminde kurulan Danjon astrolabı ile yıldız konumlarının duyarlı saptanması ve güneş yarıçapında olası değişimlerin ortaya çıkartılması amacıyla düzenli gözlemler yürütölmektedir. Bu gözlemevi için duyarlı zaman yine Paris gözlemevi tarafından bağışlanan bir GPS (Global Positioning System) tarafından sağlanmaktadır. Işık kirlenmesinin henüz az olduğu bu gözleminde eleman ve alet yetersizliği nedeniyle bugüne kadar fotoelektrik gözlem yapılamamıştır ve gözleminde bugün astrolab ve GPS’den başka astronomik gözlem aleti bulunmamaktadır. A.Ü. ve ODTÜ gözlemleri ile aşağı yukarı aynı ışık kirlenmesi etkisi gösteren Çukurova Üniversitesi gözlemevi henüz kurulma aşamasındadır. Gözlemine 1993 yılında alınan 25 cm çaplı modern teleskop henüz kurulmamıştır. Bu teleskopla değişen yıldızların CCD fotometrisinin yapılması planlanmaktadır. ODTÜ gözleminde 40 cm çaplı Türkiye’nin bugün için ikinci büyük teleskobu bulunmaktadır. Teleskoba 1992 yılında bir CCD kamera takılmıştır. Ancak ne yazık ki yine eleman yetersizliği nedeniyle bugüne kadar bu teleskoptan yararlanılamamıştır. ODTÜ gözleminde ayrıca 20 cm çaplı bir TÜBİTAK teleskobu bulunmaktadır. Amatör astronomi topluluğu tarafından kullanılan bu teleskobun bir benzeri Akdeniz Üniversitesi Fizik bölümündedir. Çizelgedeki diğer iki gözlemevi (A.Ü. ve E.Ü. gözlemleri) bugün ölkemizde en etkin çalışan gözlemleridir. Aşağı

yukarı aynı tarihte kurulan bu iki gözlemevinden biri olan E.Ü. Gözlemevi, Cumhuriyet döneminde bir Türk astronom tarafından kurulan ilk gözlemevidir. Bu astronom A.Ü. gözlemevinin kuruluş döneminde de görev yapmış olan Hocamız Prof.Dr. Abdullah Kızılırmak'tır. Denizden olan yüksekliğine göre A.Ü. gözlemevi Avrupa'nın en yüksek gözlemevleri arasında yer aldığı halde bulunduğu yerin çevreye göre yüksekliği sadece birkaç yüz metredir. E.Ü. gözlemevi yerinin çevreye göre yüksekliği 800 metre civarında olduğu için gözlem koşulları daha iyidir. Her iki gözlemevinde yürütülen gözlemsel araştırmalar örten değişen çift yıldızların fotoelektrik fotometrisi üzerinde yoğunlaşmaktadır. E.Ü. gözlemevinde bu amaçla kullanılan teleskop 48 cm çaplı Türkiye'nin en büyük teleskobudur. A.Ü. gözlemevinde bu amaçla 30 cm çaplı Maksutov teleskobu kullanılmaktadır. A.Ü. gözlemevindeki güneş teleskobu 1989 yılından bu yana kullanılamamaktadır. Aynı gözlemevine Trieste gözlemevinde bağış olarak alınan 30 cm çaplı Cassegrain teleskop kurulma aşamasındadır. Bu teleskop da değişen yıldızların fotoelektrik fotometrisi amacıyla kullanılacaktır. Değişen yıldızların fotoelektrik fotometrisi, çapları bir metreye kadar olan küçük teleskoplarla yürütülebilen en etkin, en verimli gözlemsel araştırma alanıdır. Bu verimli alan önce E.Ü. gözlemevinde Prof.Dr. Abdullah Kızılırmak tarafından doğru saptanmış ve ilk aşama olarak örten değişen çift yıldızların minimum zamanlarının belirlenmesi amacıyla uygulamaya başlanmıştır. Daha sonra benzer uygulama A.Ü. gözlemevinde Prof.Dr.Zeki Tüfekçioğlu ve Prof.Dr. Zeki Aslan'ın gayretleri ile başlatılmıştır. İki gözlemevinde başlatılan bu gözlemsel çalışmaların ilk sonuçları minimum zamanları ve düzeltilmiş ışık elemanları olarak Uluslararası Astronomi Birliğinin Değişen Yıldızlar Bülteninde yayınlanmış ve ilgili tüm astronomların dikkatini çekmiştir. Bu çalışmaların ikinci aşamasında örten değişen çift yıldızların ışık eğrileri elde edilmiş ve bu ışık eğrileri analiz edilerek sonuçlar değişik Avrupa ve Amerika dergilerinde yayınlanmıştır. Bu arada bazı pulsasyon yapan yıldızların fotometrik gözlemleri de yapılmaktadır. Bu iki gözlemevinde elde edilen verilerle bugüne kadar 400'den fazla bilimsel makale yayınlanmış, 20 kadar yüksek lisans ve doktora tezi, 200 kadar da bitirme tezi hazırlanmış, bilimsel yayınlarla yurt içi ve yurt dışı bilimsel ödüller kazanılmıştır. Tüm bunlar, çalışma alanının ne kadar önemli ve verimli olduğunu vurgulaması açısından önemlidir. Oldukça kısıtlı olanaklarla bu noktaya gelinmiştir. İlginçtir ki iki gecelik fotoelektrik gözlemin doğru değerlendirilmesiyle bir uluslararası yayın yapılabilmektedir. Ancak hemen belirtmek gerekir ki oldukça verimli olan bu alandaki çalışmalar iki

nedenle istenen kaliteye ulaşamamaktadır. Birincisi küçük teleskoplarla tayfsal gözlem yapılamadığı için fotometrik gözlem sonuçları tayfsal gözlem sonuçlarıyla bütünlenemekte ve ilgili yayınlar bu bakımdan eksik olmaktadır. İkinci neden ise; artık hem çift yıldız parametrelerinin gözlemlerden bulunmasında hem de pulsasyon yapan yıldızların sismolojik analizinde doğru ve güvenilir parametrelerin bulunması için 0.01 kadirde çok daha duyarlı gözlemlere gereksinim duyulmakta, daha düşük duyarlıktaki gözlemlere fazla itibar edilmemektedir. A.Ü. gözleminde elde edilen fotometrik gözlemlerin duyarlılığı, bu güne kadar fazla önemsenmediği için, söz konusu sınırın altına indirilememiştir. Bu nedenle yapılan gözlemler yıldız parametreleri için detaylı analizlerde kullanılmayıp, ilk kaba sonuçların bulunması için ve daha çok dönem değişimlerinin saptanıp yorumlanması amacıyla kullanılmaktadır. Aynı nedenle çok çaba harcandığı halde uluslararası işbirliğine istenen düzeyde girilememektedir. İstanbul'un yanında Ankara'nın ve İzmir'in de hızlı genişlemesi sonucu A.Ü., O.D.T.Ü. ve E.Ü. gözlemlerinde de fotometrik gözlem koşulları hızla yitirilmektedir. Gözlem duyarlılığının artırılması bir yana korunması bile büyük bir titizlik gerektirmektedir. A.Ü. gözlemevi fotometrik gözlem duyarlılığını arttırabilmek için, gözlem koşullarının daha iyi olduğuna inandığı Elmadağ'da bir gözlem istasyonu kurmayı planlamaktadır. Burada fotoelektrik gözlem duyarlılığının arttırılmasında dikkat edilmesi gereken noktalar hatırlatma amacıyla şöyle sıralanabilir :

1. Gözlenecek yıldızların çözüm bekleyen sorunları önceden bilinmeli, amaca uygun gözlem yapılmalı, aynı yıldız mümkünse farklı kişiler tarafından gözlenmemeli, gözlem görev olarak yapılmamalıdır.
2. Gece kalitesi gözlem başlangıcında gökyüzü gözlemi ile saptanmalı, 20 dakikalık gökyüzü değişimi %1 kadirde büyükse gece fotometrik gece olarak sayılmamalıdır. Fotometrik olmayan geceler değerlendirilmek isteniyorsa daha sık gök ölçümü alınmalı, filtre sayısı azaltılmalı, bu gecelerde sadece minimum gözlemi yapılmalıdır.
3. Değişen, mukayese ve denet yıldızları  $1^0$  den daha ayrıksa kendi gökyüzleri gözlenmelidir. Sönümlenme katsayısı mukayese gözlemlerinden bulunmalı, ortalama katsayı kullanılmamalıdır. Bu nedenle bir yıldızın gözlemi en az 2-3 saat sürdürülmelidir. Değişen ve mukayese yıldızlarının renk farkları 0.1 den büyük ise sönümlenme indirgemesinde renk terimi de dikkate alınmalıdır.
4. Gözlemler, gözlem bitiminden sonraki birkaç gün içinde indirgenip gök, mukayese, değişen-mukayese, denet-mukayese ayrı ayrı grafiğe

aktarılıp irdelenmeli ve bu irdellemeler sonraki gözlemlere temel oluşturmaktadır.

5. Diyaframda 11<sup>m</sup> -14<sup>m</sup> arasında görünmeyen yıldız bulunmamasına özen gösterilmeli, aksi halde gözlem konumunun hep aynı kalmasına dikkat edilmelidir. Özellikle gökyüzü ölçümleri için diyafram bölgesi önceden fotografik atlas kullanılarak belirlenmeli ve gözlemler sırasında bu konum değiştirilmemelidir.

6. Gözlem süresince fotometre başlığı döndürülmemelidir.

7. Astronomik tan sürelerinde gözlem yapılmamalıdır.

8. Soğuk havalarda mercek ve aynaların buğulanması, çığ ve kırağı oluşumu direnç teli ile uygun ısıtma sağlanarak önlenabilir. Nem çok yüksekse ( $\geq \%80$ ) gözlem yapılmamalıdır.

9. Gözleme başlamadan en az bir-iki saat önce kubbe açılarak sıcaklık dengelenmeli ve elektrik sistemi de açılarak kara akımın kararlı hale gelmesi sağlanmalıdır. Kara akımın ~10 dakikalık değişimi aşağı yukarı ulaşılabilecek en iyi gözlem duyarlılığıdır. Bu değişimin etkin olarak azaltılması fotometre başlığının soğutulmasıyla mümkündür.

10. Yakın çevrede ışık kirlenmesi minimumda tutulmalı, teleskobun izleme düzeneği iyi durumda olmalı ve asıl önemlisi teleskop aynaları mümkün olduğunca sık aralıklarla (birkaç yılda bir-onbeş yirmi yılda bir değil) sırlanmalıdır.

11. Gözlem programına çok parlak ve çok sönük yıldızlar alınmamalı, sönük yıldızlarda ve Ay'lı gecelerde küçük diyafram kullanılmalı ve özellikle Ay'ın doğma ve batma saatlarında gökyüzü ölçümleri daha sık alınmalıdır. Ay'lı gecelerde fazla duyarlık gerektiren gözlem yapılmamalı, bu geceler daha çok minimum gözlemlerine ayrılmalıdır.

Konuşmamı bitirmeden önce Üniversite gözlemevlerimizin geleceği açısından yararlı olabilecek birkaç öneriyi belirtmek istiyorum.

Öncelikle tekrar vurgulamak gerekir ki üniversite gözlemevleri kısıtlı olanaklarıyla görevlerini fazlasıyla yerine getirmektedir:

(1) Türkiye'de astronomi alanında yapılan bilimsel araştırmaların en az %80'i üniversite gözlemevlerinde yapılan gözlemleri temel almaktadır.

(2) Astronomi alanında eleman yetiştirilmesinde üniversite gözlemevlerinin payı oldukça büyüktür.

(3) Gözlemevlerinin eğitim öğretimde laboratuvar olarak kullanılması kuru sözel bilgilerin havada kalmamasını, kalıcı olmalarını sağlamaktadır.

(4) Üniversite gözlemevlerinde düzenlenen halk günleri ve astronomi günleriyle gök cisimleri ve gök olayları doğru tanıtılarak halkın bu yönde aydınlatılması sağlanmaktadır.

Üniversite gözlemevleri tüm bu yararlarıyla düşünülünce daha fazla önemsenmeleri, bakımlarının, onarımlarının

daha düzenli daha sık yapılması gereği algılanmalıdır. Gelecekte ulusal gözlemevi kurulsa da üniversite gözlemevleri ulaşım ve kullanım kolaylıkları nedeniyle önemini yitirmeyecektir. Üniversite gözlemevlerinin yukarıda sayılan işlevlerini daha iyi yerine getirebilmesi için geliştirilmelerinde sayısız yarar vardır. Eleman yetişmesi açısından yapılabilecek en önemli şey eğitim amacıyla tayfsal gözlemlerin başlatılmasıdır. Yıldız tayfinin ne olduğunu uygulamalı olarak öğrenmek her öğrenci için önemli bir aşama olacaktır. Üniversite gözlemevlerinde yürütülen fotoelektrik gözlem sonuçlarının tayfsal çalışma sonuçlarıyla birleştirilememesi bu alandaki bilimsel çalışmalar için önemli bir eksikliklerdir. Şimdiye kadar ne üniversite gözlemevlerinde tayfsal gözlem yapılabilmiş, ne de komşu ülkelerde bulunan büyük teleskoplardan bu yönde yararlanılabiliştir. Tayfsal gözlemler büyük teleskop gerektirmektedir, ancak Bulgaristan, Yunanistan, Azerbaycan, Mısır gibi komşu ülkelerde bu amaçla kullanılabilir büyük teleskoplar bulunmakta ve bu ülkeler ortak çalışma olanakları sağlamaktadır. Ulusal gözlemevimiz çalışmaya başladığında fotoelektrik gözlemlerle eş zamanlı tayfsal gözlem yapma olanağı kolaylaşacaktır. Bilimsel olarak çok işe yarayacak olan bu olanak zamanı geldiğinde iyi değerlendirilmelidir. Yine bilimsel açıdan üniversite gözlemevlerimizde gözlem duyarlılığının artırılması için çaba harcanmalı, CCD dedektörlere geçilmeli, gözlemsel veriler daha yaygın ve etkin kullanıma açık bilgisayar ortamında saklanmalı ve daha da önemlisi literatür daha iyi izlenerek araştırma konuları olarak hep aynı yerde saymamalı ve daha sıcak daha güncel konulara yönelmelidir.