

Yedi Bilge Yedi Bölge VI
ASTRONOMİ VE ULUĞ BEY



Tarih: 29 EYLÜL 2023

Saat: 10.00

Yer: CENGİZ ANDIÇ KÜLTÜR MERKEZİ

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ, ZEVE YERLEŞKESİ, CENGİZ ANDIÇ KÜLTÜR MERKEZİ/ TUŞBA-VAN

www.akmb.gov.tr



T.C. KÜLTÜR VE TURİZM
BAKANLIĞI



T.C. ATATÜRK KÜLTÜR, DİL VE TARİH
YÜKSEK KURUMU



ATATÜRK KÜLTÜR MERKEZİ
BAŞKANLIĞI



medyaLAB

VAN ÜYÜ. MEDYA UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

İSLÂM DÜNYASI'NDA GÖZLEMEVLERİ

Yavuz UNAT *

Bilim kısaca insanoğlunun doğayı, dış dünyadaki olguları deneysel yöntemle neden-sonuç bağıntısına uygun olarak anlama çabasıdır. Bilim insanoğlunun gereksinimleri sonucunda şekillenmiş, merak duygusuyla gelişmiştir.

M.Ö. 4000'lerde tarım uygarlığına geçen insanoğlu, tarıma dayalı yeni gereksinimler sonucunda aritmetiği, geometriyi kullanmış, gökyüzünü izleyerek takvim bilgisine ulaşmıştır. Ancak sadece gereksinim bilimi açıklamaya yetmez. İnsan merak eden bir varlıktır. Nereden gelip nereye gittiğimizi merak ederiz. Buna bağlı olarak günümüzde, doğrudan gereksinimlerimizle açıklanamayan çeşitli kuramlar da ulaştık. Antik dönemde evreni Yer merkezli olarak tanımladık. Rönesans'ta Güneş'i merkez alan modern astronomiyi kurduk. Modern çağlarda Büyük Patlama Kuramı, Evrim Kuramı gibi kuramlara ulaştık. Maddenin temelini araştırdık, evrenin temel yapıları üzerine hala kuramlar üretiyoruz.

Bilim denince akla genellikle deneye dayalı kuramsal çalışmalar gelir. Bilim tarihi araştırmaları, modern bilimin temeli olan bu yaklaşımın 17. yüzyıldan sonraki gelişmelerle ortaya çıktığını bize söylemektedir. Kimi bilim tarihçilerine göre, bu dönemde modern bilimlerin oluşmasında en büyük etken, bilim çalışmalarında işbirliğinin oluşmasıdır. Kuramsal çalışmalar okullarda veya daha doğrusu akademilerde üretilir ve değerlendirilir. Öyleyse bilim kuramsal ve kurumsal bir biçimde ortaya çıkar ve ilerler. Başka bir deyişle bilim ve kültürün devamı ve sürekliliği bilimsel kurumlarla sağlanır.

* Prof. Dr. Kastamonu Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Felsefe Bölümü.
DOI: 10.32704/9789751751683.2024.0323

Ortaçağ İslam Dünyası'nda Bilimin Başlaması

Avrupa, Karanlık Çağ Dönemi'ni yaşarken yedinci yüzyılda Doğu'da yeni bir din, İslam Dini ortaya çıktı. Bu döneme kadar İslamiyet'in ortaya çıktığı Arap Yarımadası'nda gelişkin bir bilimsel faaliyet yoktu. Doğu'da Hindistan'da, Batı'da İskenderiye'de, Bizans'ta ve Suriye'de bilimsel faaliyetler bulunmaktaydı. İslam Uygarlığı da ilk olarak Hindistan'dan etkilendi ve Hint eserleri Arapçaya çevrildi. Ancak Batı'da mezhep çatışmalarından kaçanlar ve Akademi'den ayrılanlar vasıtasıyla Müslümanlar, Antik Yunan bilimi ile tanıştılar ve Avrupa'nın talip olmadıkları bilimsel bilgiye talip oldular. Yunan, Roma ve Hıristiyan kültürleri kısa sürede Müslümanların dikkatini çekti ve buraları fethetmeye başladılar.

Yedinci yüzyılın ortalarında bilim ve kültür merkezi İskenderiye Müslümanların eline geçti ve Müslümanların toprakları İran'dan Akdeniz'in Güney kıyısına, İspanya'ya kadar genişledi. Böylece geçmişin bilimsel ve felsefi değerlerinin korunduğu bu yerler İslâm Dünyası'na doğru kaydı ve sekizinci yüzyılda Müslümanlar dünyanın entelektüel liderleri olmaya başladılar. Olağanüstü bir hızla bilimsel yapıtları Yunancadan Arapçaya çevirdiler. Bu çeviri etkinliği dokuzuncu yüzyılda doruğa ulaştı. Ardından Müslüman bilim adamları bu kaynağı ciddi bir biçimde özümlemeye, eleştiri süzgecinden geçirmeye başladılar ve bilime özgün katkılar yaptılar.

Müslümanların bilime ve felsefeye daha ilk dönemden bağlılıkları kayda değerdir. Bilim İslam düşüncesinde bu desteği hem Kuran-ı Kerim'den hem de bilime destek veren ve hamilik yapan Halifelerden almıştır. Kuran-ı Kerim'de yer alan birçok ayet bilimi destekleyici nitelikteydi ve Hazreti Muhammet de birçok hadisinde bu konuya vurgu yapıyor, bilimi destekleyici tavır takınıyordu. Bu da daha ilk dönemden itibaren bilimin gelişmesi için olumlu bir ortam yaratmıştı.

Ayrıca Abbasi Dönemi'nde Mansur, Harun Reşit, Memûn gibi halifeler bilime büyük destek veriyorlar, özgür tartışma ortamları oluşturarak bilim adamlarının İslam topraklarına gemlerini sağlıyorlardı. Örneğin 786-809 yılları arasında halifelik yapan Harun Reşit, Bağdat'ı bilim ve kültür merkezi getirmeye büyük gayret göstermesiyle tanınır.

Aşağı yukarı on ikinci yüzyıldan sonra İslam Dünyası'ndaki bilimsel faaliyetlerin hızı bir takım nedenlerden dolayı yavaşlasa da on altıncı yüzyıla değin sürdü. Müslümanların Antik Yunan bilimini tercüme edip kullanmaları sayesinde Antik Yunan kültürü kaybolmadı. On birinci yüzyılda Batı Antik Yunan kültürüyle Müslümanlar vasıtasıyla karşılaştı. Müslüman bilim adamlarının eserleri sayesinde Antik kültürün bilgisini yeniden elde etti ve bu yüzyıldan sonra yaklaşık iki yüz yıl süren bir çeviri faaliyetine başladı. Doğal olarak bu çeviriler Arapçadan Latinceyeydi. Bu sayede Avrupalılar hem Antik bilim mirasına kavuştular hem de Müslümanların yaptıkları bilimsel çalışmalarla karşılaştılar. Bu da ister istemez on ikinci yüzyılda bilim ve kültürde Batı'da yeni bir kültür devrimine yol açtı ve Rönesans'ın ortaya çıkışıyla devam etti.¹

İslâm Uygarlığında daha ilk dönemlerinden beri bilimsel devamlılığı sağlamak ve bilime katkı yapmak üzere çeşitli kurumlar kuruldu. Bilgelik Evi, gözlemleri ve hastaneler bu kurumlar arasındadır. Bu kurumlar dışında, eğitim kurumlarını da saymak gerekir. Medreseler bilim ve eğitimin devamlılığını sağlayan ve işbirliği esasına dayanan eğitim kurumlarıdır.

Avrupa'da modern üniversitelerin temellerini 11. yüzyılda görmemize rağmen, bu üniversitelerin de temeli, onlardan çok daha erken dönemlerde açılan medreselerdir. Medreseler Ortaçağ'ın akademileridir.²

İslâm Dünyası'nda medrese kurma geleneği 840 ile 1212 yılları arasında hüküm sürmüş olan Karahanlılar'la başlamasına karşın ilk büyük medrese 1067 yılında Büyük Selçuklular zamanında Alparslan'ın veziri Nizamülmülk tarafından açılan Nizamiye Medreseleri'dir.

Selçuklularla birlikte medreseler tam bir bilimsel akademi niteliğine bürünmüş ve en büyüğü Bağdat'taki Nizamiye Medresesi olmak üzere İsfahan, Nişabur, Belh, Herat, Basra, Musul ve Amul'da birçok medrese kurulmuştur.³

¹ Seyyed Hosein Nasr, *Islamic Science an Illustrated Studied*, Westerham, Kent 1976 s. 3-12.

² Aydın Sayılı, *Ortaçağ İslâm Dünyasında Yüksek Öğretim, Medrese*, Çeviri: Recep Duran, Öncü Kitap, Ankara 2011, s. 20-21.

³ Yahya Akyüz, *Türk Eğitim Tarihi*, Pegem Akademi, 15. Baskı, Ankara 2009, 43.

Temel olarak din, hukuk ve dil öğretimi verilen bu ilk medreseler, Sünnî mezhebin koruyuculuğu ve yayıcılığı görevini üstlenmiş ve daha çok yoksul ve yetenekli çocukların okutulup topluma kazandırılması amacıyla açılmıştır.

Din dersleri dışında medreselerde felsefe, matematik, astronomi ve doğa bilimlerine ilişkin dersler de yer almaktaydı. Tıp dersleri ise Darüşşifa adı verilen okullarda yapılmaktaydı.

İslâm Dünyası'nda işbirliğinin sonucu olarak ortaya çıkan bir diğer önemli kurum ve belki de en önemli kurum Bilgelik Evi'dir (Beytü'l-Hikme, House of Wisdom). Bilgelik Evi, döneminde ve sonraki dönemlerin bilimsel gelişimini büyük ölçüde belirleyici olmuştur.

Bilgelik Evi'nin en önemli görevi, dönemin ünlü astronomlarını, matematikçilerini ve hekimlerini bir araya getirmek ve bilimin çeşitli alanlarındaki belli başlı yapıtları muhtelif dillerden ve özellikle de Yunancadan Arapçaya çevirmektir.

Burada toplanmış olan Ortaçağ bilgeleri, her gün çeviri, okuma, yazma, konuşma, diyalog ve tartışma ortamı içerisindeydiler ve bu haliyle Bilgelik Evi, Arapça, Farsça, İbranice, Süryanice, Grekçe, Latince ve Sanskritçe gibi konuşulan ve yazılan farklı dillerin bir potada eritildiği gerçek bir kozmopolitan bir yer haline geldi. Ünlü tercümanların arasında Yuhanna ibn al Bitrik ve Hunayn ibn İshak bulunmaktaydı.⁴

İslâm Dünyası'nda bilimin gelişmesini sağlayan diğer önemli kurum hastanelerdir ve tıp çalışmalarında hastaneler önemli bir yer tutar. Hastaneler çok daha önce kurulmasına karşı İslam Dünyası'nda gelişmelerini sürdürmüş batıdaki benzerlerine örnek oluşturmuştur. İslamiyet'in yayılmasından önce ise bulaşıcı hastalıklara tahsis edilmiş bir takım kurumlar bulunmaktaydı. Ancak buraları daha ziyade hastaların toplu olarak tutulduğu ve günlük gereksinimlerinin karşılandığı adeta tecrit evleriydi.⁵

İslam Dünyası'nda hastaneler sadece hastaların teşhis ve tedavilerinin yapıldığı yerler değil aynı zamanda birer tıp okulu olarak karşımıza çıkar.

⁴ Yavuz Unat, *İlkçağlardan Günümüze Astronomi Tarihi*, Nobel, Ankara 2001, s. 79-81.

⁵ Esin Kâhya, "Eski Türklerde Bilim", *Türkler*, Cilt 1, Ankara 2002, s. 798-812.

Etki olarak 5. yüzyılda İran'da Nesturiler tarafından kurulan Cundişâpur'da kurulan tıp okulunun etkisi hissedilir.⁶

İslâm Dünyası'nda Gözlemleri

Arapçada ilm-i heyet ya da ilm-i felek terimleriyle karşılanan astronomi, İslâm Dünyası'nın daha ilk dönemlerinden itibaren ilgiyle karşılanmıştır. Halife Mansur, astronomi ile uğraşan ilk halifedir. Daha sonra gelen halifelerin çoğu bu konuda onu takip etmiştir. Astronomi Halife Memûn döneminde daha da ilgi gördü ve gelişti. Her şeyden önce astronomi tarihinde ilk gözlemleri bu dönemde kuruldu.⁷ Gerçi İslâm Dünyası'ndan önce İskenderiye'de bir gözleminin varlığından söz edilmektedir.⁸

Ancak bu gözlemevi organize bir kurum değildi. Organize bir kurum olarak gözlemleri ilk defa İslâm Dünyası'nda karşımıza çıkar.⁹

İslâm dünyasında pek çok gözlemevi vardır. Bunlardan büyük bir kısmı, hükümdarlar tarafından kurulmuştur. Ayrıca özel ve seyyar gözlemleri de vardır. Bu gözlemlerinde, muntazam ve devamlı gözlemler yapılmıştır. Gözleminin sabit bir yeri, özenle ve dikkatle hazırlanmış aletleri, özel bir kütüphanesi, gözlemcileri, hesapçıları ve bu gözlem ve hesapları değerlendiren astronomları vardı. Araştırmacılara yardımcı olmak amacı ile idari elemanlar da görevlendirilmişti.

Gözlemlerinin kuruluşlarındaki en önemli neden, dakik gözlemler yapmak için aletlerin boyutlarının büyümesi ve bu nedenle bu araçların bir yere konulmasının gerekli oluşudur.

İslâm gözlemleri, çoğunlukla hükümdarların veya yüksek mevki sahibi kimselerin teşebbüsleri ile kurulmuştur. Fakat gözlemleri daimî bir kurum olarak düşünülmediğinden çoğu kısa ömürlü olmuştur.

⁶ Nasr, 1976, s. 153-160.

⁷ David A King, "Astronomy in the Islamic World", *In Encyclopedia of History of Science, Technology and Medicine in Non-Western Cultures*, Edited by Helaine Selin, Springer, 2008, s. 333-335.

⁸ King, 2008, s. 333-335.

⁹ Régis Morelon, "General Survey of Arabic Astronomy", *In Enciclopedia of the History of Arabic Science*, Edited by Roshdi Rashed, London and New York, Routledge 1996, Cilt I, s. 8-18.

Gözlemevindeki faaliyet, astronomi biliminin ve ona yardımcı bilim dallarının meseleleri üzerindeki araştırma ve çalışma mahiyetini taşıyordu. Amaç, dakik gözlemlere dayanan yeni zîclerin oluşturulması idi. Yani gözlemler yardımı ile eski astronomik cetveller düzeltilerek daha mükemmelleri hazırlanıyor ve bu işle ilgili her türlü çalışma gözlemevinin faaliyet programında ön planda yer alıyordu.

Gözlemevlerinde yapılan gözlem sonuçları zîc adı verilen kataloglara kaydediliyordu. Zîciler aynı zamanda, dönemlerindeki trigonometriye, küresel astronomiye, takvim çeşitlerine ve yapımına, izdüşüm yöntemlerine, gözlem aletlerinin yapılışı ve kullanımı, astrolojiye ve ibadet vakitlerinin belirlenmesine ilişkin bilgileri de kapsamaktaydılar.¹⁰

İslâm Dünyası'nda birçok gözlemevi kurulmuştur. Bunlardan en önemlileri şöyledir:

- Şemmâsiye Gözlemevi (9. Yüzyıl)
- Kâsiyûn Gözlemevi (9. Yüzyıl)
- Rakka Gözlemevi (Battâni kurmuştur; 10. Yüzyıl)
- Hamedân Gözlemevi (İbn Sinâ kurmuştur; 11. Yüzyıl)
- İsfâhan ya da Melikşâh Gözlemevi (Ömer Hayyam kurmuştur; 1075)
- Merâga Gözlemevi (Nasirüddîn Tûsî kurmuştur; 1259)
- Semerkand Gözlemevi (Uluğ Bey kurmuştur; 1421)
- İstanbul Gözlemevi (Takiyüddin kurmuştur; 1575)

Bu gözlemevlerinden, Hamedân Gözlemevi, İsfâhan Gözlemevi, Merâga Gözlemevi, Semerkand Gözlemevi ve İstanbul Gözlemevi Türk astronomlar ya da Türklerin idaresi altında bulunan yerlerde kurulmuştur.

Şemmâsiye ve Kâsiyûn Gözlemevleri

İlk İslâm gözlemevi, Halife Memûn zamanında 9. yüzyılda Bağdad'ta kurulan Şemmâsiye Gözlemevi'dir. İkincisi ise, yine Memûn tarafından Şam'da kurulan Kâsiyûn Gözlemevi'dir. Bu gözlemevlerinde, özenle hazırlanmış aletler, özel bir çalışma yeri, belirli bir faaliyet programını

¹⁰ Unat, 2001, s. 79-81; Yavuz Unat, *Tarih Boyunca Türklerde Gökbilim*, İstanbul 2008, s. 62-65.

oluşturmak için birbirleri ile işbirliği yapan bilim adamlarından oluşan bir bilimsel heyet ve nihayet bilime büyük değer veren bir halife olan Memûn'un himaye ve yakın ilgisi gibi şartların hepsini bir arada bulmaktayız.

Memûn döneminde sadece gözlemleri kurulmadı. Bu gözlemlerine bağlı olarak jeodezi yani Yer ölçümü çalışmaları da yapıldı. Yer'in küresel olduğunu Milattan Önce 4. yüzyılda Antik Yunanlı astronomlar kanıtlamışlardı. Ancak Milattan Sonra 4. yüzyılda Hıristiyanlığın etkisiyle Avrupalılar Yer'in düz olduğuna inanmışlardı. Oysa Müslüman astronomlar Antik Yunan astronomisinin etkisiyle Yer'in şekli konusunda şüphe etmediler. Yer'in küresel olduğunu biliyorlar ve ölçümleri bu gerçeğe göre yapıyorlardı.

İslâm astronomları, Yer ölçümü ile ilgili bu bilgilerde standart ölçülerin tam olarak bilinemeysi nedeniyle, kendi yöntem ve ölçü birimleriyle Yer'in gerçek boyutlarını araştırmaya koyuldular. Bu iş için, Memûn'un emriyle, meridyenin 1 derecelik yayının ölçülmesi ve bu yolla Yer'in çapı ve çevresinin bulunması çalışmaları başladı.

Kaynaklara göre böyle bir ölçüm iki farklı yerde yapılmıştır. Bunlardan biri Sinjâr Sincar Ovası'nda, diğeri ise Tadmur ve Rakka arasındadır. Bu iki ölçüm sonucunda bir derecelik meridyen yayı gerçek değere çok yakın olarak 112 metre bulunmuştur.

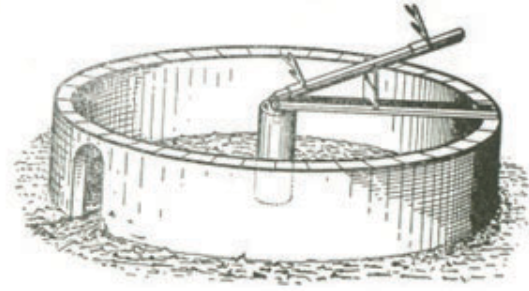
Rakka Gözlemevi

Onuncu yüzyılın en önemli astronomlarından ve matematikçilerinden biri Battânî'dir (858-929). Albategnius Battânî, Urfa'nın Harran bölgesindedir ve yıldızlara tapan Sabîî dinine mensuptur. Rakka'da özel bir gözlemevi kurmuş ve burada 887-918 tarihleri arasında son derece önemli gözlemler yapmıştır. Güneş, Ay ve gezegenlerin hareketlerini gözlemlemiş, yörüngelerini doğru bir biçimde belirlemeye çalışmıştır. Güneş ve Ay Tutulmaları ile ilgilenmiş, mevsimlerin süresini büyük bir doğrulukla hesaplamış, ekliptiğin eğimini de dakik olarak belirlemeyi başarmıştır. Ayrıca, Güneş yılını 365 gün 5 saat 46 dakika 24 saniye olarak belirlemiş; Güneş'in apojesinin boylamının Batlamyus'un gözlemlerinden bu yana $16^0 47'$ artmış olduğunu bulmuştur. Bu, apoje ve perije noktalarının hareketli olduğu anlamına gelmekteydi. Ancak sonraları Copernicus ekinoksların salınımına inandığı halde Battânî inanmamıştır.

Hamedân Gözlemevi

On birinci yüzyılın en önemli astronomlarından birisi hiç kuşkusuz İbn Sînâ'dır. İbn Sînâ Felsefe, matematik, gökbilim, fizik, kimya, tıp ve müzik gibi çeşitli alanlarda çalışmış olan, İbn Sînâ (980-1037) matematik alanında matematiksel terimlerin tanımları ve gökbilim alanında ise duyarlı gözlemlerin yapılması konularıyla ilgilenmiş ve astrolojiye ilgi göstermemiştir. Mekanikle de ilgilenmiş ve Aristoteles'in hareket anlayışını eleştirmiştir.

İbn Sînâ, İsfahan emiri Alâü'd-Devle 'Alâ al Dawla ile arkadaşır. Bir gün ona eski astronomik tabloların yetersiz ve eksiklikleri olduğundan söz eder. Alâü'd-Devle de ona yeni bir astronomik tablo hazırlamak üzere Hamedan'da bir gözlemevi kurması için emir verir. İbn Sînâ, öğrencisi Ebû Ubeyd el-Cuzcânî



Zat el-Semt ve el-İrtifa aletinin mikrometreye benzeyen ek terkibi

(ölümü 1070) Al Juzjânî ile birlikte gerekli çalışmalara başlar. Cuzcânî ile birlikte burada azimut ve yükseklik ölçen bir araç yaparlar (Zat el-Semt ve el-İrtifa) zât el semt ve'l-irtifâ (azimuthal semicircle). Bu aracın bir kısmı günümüzde kullanılan Mikrometre'ye (iki gök cismi arasındaki çok küçük açısal konumları ölçmeye yarayan bir aygıt. 1670 yılında icat edilmiştir) benzemektedir. Azimut halkasının çapı ise 7 metre civarındadır. Bu alet açı ölçüsünde çok büyük dakiklik sağlamaktaydı. Bu gözlemevinde herhangi bir zîcin hazırlandığına ilişkin olarak elimizde bilgi yoktur.

İsfâhan ya da Melikşâh Gözlemevi

1074-1075 yılları civârında Selçuklu Sultanı Celâleddin Melikşâh (1072-1092) Saljuq Sultan Malikshah ve Nizâmü'l-Mülk, Nizâm al Mulk bir grup gökbilimci ile bir araya gelirler ve İsfahan'da bir gözlemevi kurulması kararını alırlar; başına da matematik ve gökbilim alanlarındaki çalışmalarıyla ünlü Ömer Hayyâm'ı (1045-1123) 'Umar al Khayyâmî getirirler. Ömer Hayyâm'dan başka bu kurulda Ebû el-Muzaffer Asfizârî İsfizârî, Meymun İbn Necîb el-Vâsitî Wâsitî , Abdurrahman Hârisi ve Muhammed Hâzinî de bulunmaktaydı. Gözlemevinin kuruluşunun amacı kullanılan takvimlerin düzeltilmesi ve Melikşâh adına yeni bir takvimin

hazırlanmasıdır. Ömer Hayyâm yapmış olduğu araştırmalar sonucunda, daha önce kullanılmış olan takvimleri düzeltmek yerine, mevsimlere tam olarak uyum gösterecek yeni bir takvim düzenlemenin daha doğru olacağına karar vermiş ve bu amaçla gözlemler yapmaya başlamıştır. 1079 yılında gözlemlerini tamamlamış, hem *Zîc-i Melikşâhî*: (Melikşâh Zîci, 1079) adlı bir zîc ve hem de Celâleddin Melikşah adına *Celâleddin Takvimi*'ni (Celâli Takvim) düzenlemiştir. Celâli takvim 5000 yılda 1 günlük bir hata payı içermektedir. Günümüzde kullandığımız Gregorian Takvim ise 3330 yılda 1 günlük bir hata vermektedir.

Merâga Gözlemevi

Nasîrüddin-i Tûsî (1201-1274), İran'ın doğusunda Horasan bölgesinin başkenti durumunda olan Tus şehrinde doğdu. Burada matematik, gökbilim, mantık dersleri alarak kendini yetiştirdi. Ünü yayıldıktan sonra İsmaililer tarafından Alemut kalesine kaçırıldı. İlhanlı Devleti (1256-1336) hükümdarı Hülâgu (ölümü 1265), 1256 yılında Alemut kalesini zaptetti ve Nasîrüddin-i Tûsî'yi kurtardı. Tûsî'yi kendine vezir yaptı ve 1259'da Urmiye Gölü yakınındaki Tebriz'in güneyinde Azerbaycan'ın bir şehri olan Merâgâ'da bir gözlemevi kurdurdu. Merâgâ Gözlemevi olarak bilinen bu gözlemevi İslâm gözlemlerinin gelişiminde

önemli bir adımı temsil etmektedir; bu kurum, gözlem aletlerinin zenginliği ve gözlemevinde çalışan bilim adamlarının sayısı ve seçkinliği bakımından, daha önce kurulmuş olan gözlemlerinden çok ilerdeydi. Burada son derece başarılı gözlem araçları inşa edilmişti. Batı'da bu ayarda bir gözlemevinin kurulması için on altıncı yüzyılı beklemek gerekmektedir.

Merâga Gözlemevi'nde yapılmış olan gözlemlerin sonuçları Tûsî tarafından derlenmiş ve 1271 yılında tamamlanarak *Zîc-i İlhanî* (*İlhanlı Zîci*) adlı yapıtta toplanmıştır.



Merâgâ Gözlemevi'nde kullanılan Duvar Kadranı.

Bu Duvar Kadranı'nın en büyük özelliği en dış kuşak üzerindeki yayın çapraz çizgi (transversals) taksimata sahip olmasıdır. Bu tür taksimatı Batı'da ilk defa on altıncı yüzyılda Tycho Brahe kullanmıştır.

Zîc-i İlhânî Hicrî, Yezdigird, Selökid, Yahudi, Melikî ve Çin-Uygur takvimleri hakkındaki bilgilerle başlar. Bu bilgiden sonra, trigonometrik tablolar gelir. Burada, sinüs ve tanjant fonksiyonlarının değerleri verilir. Daha sonra küresel gökbilim bilgilerini içeren tablolar gelir. Burada, ekliptik ile ekvator arasındaki eğim $\varepsilon = 23;30^0$ olarak alınmıştır.

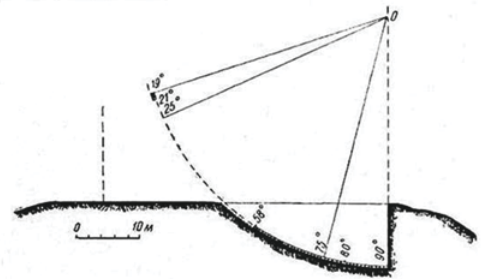
Zîc-i İlhânî, yaklaşık 245 yerleşim yerinin enlem ve boylam koordinatlarını içerir. 35 yerleşim yerinin ise en uzun gündüz uzunluğu verilmiştir. Zîcte, 60 yıldızın enlemi, boylamı, parlaklığı ve astrolojik mizacı da verilmiştir. 18 yıldızın ise sadece enlem ve boylamları bulunmaktadır. *Zîc-i İlhânî*'de ayrıca diğer zîclerde olduğu gibi astrolojik tablolar da yer almaktadır.

Zîc-i İlhânî uzun bir süre gökbilimcilerin elinden düşmemiş ve bir başvuru kitabı olarak kullanılmıştır. *Zîc-i İlhânî*'nin bir kısmı Latince olarak John Greaves tarafından *Astronomica Quaedam ex Traditione Shah Cholgii Persae* ve *Binae Tabulae Geographicae, una Nassir Eddini Persae, altera Ulug Beigi Tatarı* adlarıyla 1652'de Londra'da yayımlanmıştır.

Semer kand Gözlemevi

On dördüncü yüzyıl sonu ile on beşinci yüzyıl Türkistan için parlak bir devirdir. Timur'un (1336-1405) kurduğu Timurlular Devleti'nin (1370-1507) idaresi altında İran ile Türkistan birleşmiş; Timur özellikle kendi payitahtı olan Semerkand'a önem vermiş ve buraya bir takım bilginleri getirtmiştir. Ancak Mâverâünnehir ve Semerkand, Timur ve izleyenleri zamanında bilim ve kültür alanında parlak bir dönem yaşamış, Özellikle Timur'un torunu, Şahruh'un oğlu olan Uluğ Bey zamanında eğitim ve kültür dünya çapında bir aşama göstermiştir.

Uluğ Bey hem bir hükümdar hem de bir bilim adamı olarak karşımıza çıkmaktadır. Gökbilim ve matematiğe yoğun ilgi göstermiş ve hayatı boyunca bu bilimlerle uğraşmıştır. Aynı zamanda, kurduğu medresede kendini yetiştirmek için derslere girmiş, bu derslerdeki tartışmalara katılmış ve dersler vermiştir. Zamanının çoğunu bilim adamları



Semer kand Gözlemevi'nde kullanılan Duvar Kadranı

ile geçiren Uluğ Bey, çevresine pek çok bilim adamı toplamış, böylece Gıyâsüddin Cemşid el-Kâşî ve Kadızâde-i Rûmî gibi devrin ünlü bilim adamlarından ders alma olanağı da bulmuştur.

Gözlemevinin ilk müdürlüğünü Kâşî yapmış, onun ölümünden sonra da Kadızâde-i Rûmî gözlemevine müdür olarak atanmıştır. Ancak Uluğ Bey'in, gözlemevinin başında bulunduğu ve Kâşî'nin, Uluğ Bey için "Gözlemevinin Sahibi" terimini kullanıldığı da bilinmektedir. Kadızâde-i Rûmî'den sonra gözlemevinin müdürlüğünü Ali Kuşçu yapacaktır.

Gözlemevi, kullanılan gökbilim araçları bakımından oldukça önemlidir. Burada kullanılan en önemli araçlardan biri Duvar Kadranı'dır. Gözlemevinin yapılmış olduğu Kühek Tepesi'nin yüksekliğini de ölçmek için kullanılmış olan bu araç, eldeki bilgilere göre, İstanbul'daki Ayasofya Camii'nin yüksekliğine eşit idi. Bu ise yaklaşık 50 metrelik bir yükseklik demektir. Bu kadran, gözlemevinin bir parçası gibi yapılmıştı ve 60 derecelik üst kısmı toprak üzerinde, 30 derecelik alt kısmı ise kayanın içine yerleştirilmişti. Bu dev kadranın bir kısmı, 1908 yılında Rus arkeologu V. L. Viatkin tarafından yapılan bir kazı sonucunda ortaya çıkarılmıştır.

Ne yazık ki, Semerkand şehri, bilimsel ve kültürel merkez olma özelliğini, Uluğ Bey'in ölümünden sonra kaybetmiş, gözlemevindeki ve medresedeki bilimsel faaliyetler onun ölümünden sonra durmuş ve konularında uzman olan kişiler Semerkand'ı terk etmişlerdir. Bu bilgilerin içerisinde en önemlisi Ali Kuşçu'dur.

Gözlemevinde yapılmış olan gözlemler ve çalışmalar *Zîc-i Uluğ Bey (Uluğ Bey Zîci)* adlı eserde toplanmıştır. *Zîc-i Uluğ Bey* Semerkand Gözlemevi'nde yapılan gözlem sonuçlarını içerir. Uluğ Bey, Gıyâsüddin Cemşid el-Kâşî, Kadızâde-i Rûmî ve Ali Kuşçu tarafından hazırlanmıştır. Farsça yazılmış, daha sonra Arapça ve Türkçe'ye çevrilmiştir. Zîc'in orijinalinin Tacik dilinde yazılmış olması da olasıdır. *Zîc-i Uluğ Bey*'in yazılış tarihi kesin değildir. Eldeki bilgilere göre zîc, 1437-1440 arasında yazılmıştır. *Zîc-i Uluğ Bey* dört kitaptan oluşmakta ve trigonometrik, gökbilimsel, coğrafik ve astrolojik tablolar içermektedir.

Zîc-i Uluğ Bey, on yedinci yüzyıla kadar yazılmış olan gökbilim kataloglarının en mükemmelidir ve bu yüzyıla kadar konumsal gökbilimin temel kitabı olarak kullanılmıştır.

İstanbul Gözlemevi

16. yüzyılda Osmanlı bilimi Batı bilimi ile karşılaştırıldığında oldukça yüksek düzeydeydi. Bunun en önemli kanıtı bu dönemde İstanbul'da bir gözlemevi kurulması ve faaliyete başlamasıdır. Gözlemevi Osmanlı'nın en büyük bilim adamı Takîyüddin tarafından kuruldu.

Takîyüddin Mısır'da yetişmişti. 1570 yılında İstanbul'a geldi ve buraya yerleşti. Bir yıl sonra Münecimbaşı Mustafa Çelebi'nin ölmesi üzerine, zamanın padişahı II. Selim tarafından Münecimbaşılığa getirilmiştir.

Takîyüddin İstanbul'da bir gözlemevi kurmayı arzu etmekteydi. İstanbul'a gelir gelmez bu arzusunu gerçekleştirmek üzere dönemin önemli bilginleriyle temasa geçti. Vezir Sokullu Mehmet Paşa ve Takîyüddin'i himayesi altına alan Hoca Saadettin, Takîyüddin'in gözlemevi kurma isteği ile ilgilendiler ve onu desteklediler. Bunun üzerine Takîyüddin, kullanılan *Zîc-i Uluğ Bey*'in gününü doldurduğunu, günün ihtiyaçlarına uygun olmadığını ve yeni gözlemler ışığı altında yeni tablolar oluşturulmasının gerekliliğini açıklayan bir rapor hazırladı. Bu raporla birlikte Padişahın huzuruna çıkan Hoca Saadettin ve Sokullu Mehmet Paşa, III. Murad'ı Takîyüddin'in yönetimi altında bir gözlemevi kurulması konusunda ikna ettiler ve Takîyüddin Padişah tarafından Padişahın adıyla anılacak bir zîc yani astronomi katalogu hazırlamakla görevlendirildi. 1575 yılında yapına başlanan gözlemevinin inşası ve aletlerin yapımı 1577'de bitti ve tam tempoyla çalışmalar aynı yıl başladı.



İstanbul Gözlemevi çalışanları

Kaynaklara göre gözlemevinin kurulması için hükümetin tahsis ettiği masraf on bin altındır. Bu o dönemde büyük bir miktardır. Ayrıca Takîyüddin'e de bu iş için senelik üç bin altın tahsis edilmiştir.

Gözlemevinin yerleşim yeri için İstanbul'da Avrupa yakasında bulunan yüksek bir yer olan Tophane sırtlarındaki bir bölge seçilir. Gözlemevinin yeri, kimi kaynaklara göre Galata kulesinde ve Galata Sarayı'ndadır.

Gözlemevinin büyüklüğü konusunda tam bir bilgimiz yoktur. Ancak İstanbul Gözlemevi, gökbilimciler ve idari personel için çalışma odaları ve kalacağı yerler içeren özenle yapılmış bir bina idi. Ayrıca bir de kütüphanesi bulunmaktaydı. Kaynaklara göre binanın yanında "Küçük Gözlemevi" olarak adlandırılan bir bina daha bulunmaktadır. Muhtemelen bu bina, taşınabilen gözlem araçlarının toplandığı bir yerdi. Elimizde gözlemevine ilişkin bir minyatür bulunmaktadır. Bu minyatürde bu küçük yapı ve içinde çalışanları görülmektedir. Yapı, üzerinde kiremitli çatısıyla tek bir odadan ibarettir. Arka tarafta, içerisinde kitaplar bulunan raflı bir kitaplık yer almaktadır. Bunun önünde, üzerinde çeşitli gökbilim aletlerinin bulunduğu uzun bir masa vardır. Minyatürde on altı kişi görülmektedir. Sol tarafta bir kişi, üzerinde bir kumpasın bulunduğu bir masa yanında, kâğıt üzerine bir şeyler çizmektedir. Diğerleri ise, çeşitli aletlerle astronomik çalışmalar yapmaktadırlar.

Elimizdeki mevcut bilgilere dayanarak gözlemevinde çalışan personel sayısını tespit etmek olanaksızdır. Ancak bazı belgelerde, burada çalışan kişilerin adları ve görevleri yer almaktadır. Kaynaklara göre gözlemevinde Takîyüddîn ile birlikte on beş kişi çalışmaktaydı. Bunlar arasında ikinci gözlemci, üçüncü gözlemci, yazıcı ve gözlemcilere hizmet eden bir kişi de yer almaktadır.

Takîyüddîn, burada çalışmış olan Yahudi bir gökbilimciden de söz eder. Bu kişi Salonica'da doğmuş olan Dâvud el-Riyâzî'dir. Takîyüddîn'den öğrendiğimize göre 1578 yılında olan ancak havanın bulutlu olması nedeniyle İstanbul'dan gözlemlenemeyen bir tutulmayla ilgili olarak ondan bilgi almıştır.

Bu gözlemevinde on altıncı yüzyılın en mükemmel gözlem araçları inşa edilmiştir. Yapılan araştırmalar bu gözlemevinde inşa edilen gözlem araçları ile Tycho Brahe'nin Danimarka kralı Frederic II'nin himayesinde Hven'de 1576 yılında inşasına başlanan gözlemevindeki gözlem araçları arasında tam bir paralelizm olduğunu göstermiştir. Hatta bazı araçlar bakımından İstanbul Gözlemevi daha üstündür. Takîyüddîn, bu gözlemevinde dokuz önemli gözlem aracı yapmış ve kullanmıştır. Bunların

arasında en dikkat çekenleri, Batı'da ancak 16. yüzyılda kullanılmasına karşın Doğu'da çok daha erken dönemde birçok gözlemevinde kullanılan Duvar Kadranı, dakikayı ölçebilecek kadar dakik olarak yapılmış İki Delikli Araç, Takîyüddin'in kendi icadı olan ve yıldızlar arası açıyı ölçen Müşebbehe bi'l-Monâtik sayılabilir. Ayrıca Takîyüddin saati bir astronomi aracı olarak tarihte ilk defa kullanılmıştır.

Takîyüddîn'in kullanmış olduğu diğer bir gökbilim aleti ise, uzaktaki nesnelere yakınlaştıran optik bir alettir. Bu araç ne olduğu yakın zamanda bir tartışma konusu olmuş ve bunun bir teleskop olabileceği konusunda bilim tarihçileri birleşmiştir.

Takîyüddîn'in burada yaptığı gözlemlere dayanarak yaptığı Güneş'e ilişkin hesapları bu yüzyılın dünya çapındaki en başarılı çalışmaları olarak kabul edilmiştir. Kopernik ve Tycho Brahe bu noktaları hesaba katmayan ve "üç gözlem noktası" yöntemi adı verilen bir yöntem geliştirdiler. Ancak bu yöntemin İslâm Dünyası'nda çok önceleri Beyrûnî, Nasîrüddîn-i Tûsî, Urdî, Nizamüddin el-Nîşaburî gibi bilim adamları ve Takîyüddîn tarafından kullanıldığı görülmektedir.

Maalesef gözlemevinin ömrü kısa sürmüş ve Ocak 1580'de yıktırılmıştır. 1577 senesinin Kasım ayında, İstanbul semalarında ünlü 1577 kuyruklu yıldızı gözlemlenmiştir. Takîyüddîn kuyruklu yıldız gözlemi vesilesiyle Sultan Murad'a ait kehanetlerde bulunmuş ve bu olayı iyi haberler müjdeleyicisi olarak yorumlayarak İranlılara karşı Türk kuvvetlerinin başarılı olacağını söylemiştir.

Ancak, bu gözlemin ardından İstanbul'da 1578'de bir veba salgını baş göstermiştir. Veba salgınıyla birlikte gözlemevine karşı olumsuz bir tavır oluşmaya başlamış ve saraydakiler bu fırsattan yararlanarak, bir gözlemevinin kurulduğu her yerde felâketlerin birbirini kovaladığını,



İstanbul Gözlemevi'nde
Kullanılan Saat

Uluğ Bey'in ölümünü de örnek göstererek kanıtlamaya çalışmışlardır. Devrin Şeyhülislamı Ahmed Şemseddin Efendi Padişah'a bir rapor sunmuş ve bu raporunda gözlem yapmanın uğursuz, feleklerin esrar perdesine küstahça öğrenmeye cüret edenin akıbetinin mahrum olduğunu ve eğer bir memlekette zîc hazırlanacak olursa o memleket mamur iken harap ve devletin binaları deprem ile toprak olacağını bildirmiştir. Bunun üzerine Kaptan-ı Deryâ Kılıç Ali Paşa'ya bir Hatt-ı Hümayun gönderilmiş, Kılıç Ali Paşa Güneş'in gölgesinin yüksekliği ve yıldızların gözlemlenmesi için hazırlanan halatı kesmiş, derin kuyuyu taş ile doldurmuş ve gözlemevini yıkmıştır. Muhtemelen Takîyüddîn, Hoca Saadettin Efendi sayesinde hayatını kurtarmış ve beş sene sonra da vefat etmiştir.

İstanbul Gözlemevi İslam Dünyası'nda kurulan gözlemevlerinin son örneğidir. 17. yüzyılda Batıda teleskopun icat edilmesinden sonra gözlemevleri teleskop temelli olarak kurulmaya başlanmıştır. Bunlar içerisinde en erken tarihli olanları, 1632 yılında krallık desteğiyle üniversiteye bağlı olarak kurulan ve 1817 yılında yenilenen Leiden Gözlemevi'dir. Bu gözlemevini, yine krallık desteğiyle üniversiteye bağlı olan Kopenhag Gözlemevi izlemiştir. 17. yüzyılda kurulan gözlemevleri arasında en önemlileri, Fransa Kralı XIV. Louis'in emriyle, Paris Bilimler Akademisi'ne bağlı olarak kurulan Paris Gözlemevi ve diğeri de, 1675 yılında İngiliz Kraliyet Akademisi'ne bağlı olarak John Flamsteed (1646-1719) tarafından kurulan Greenwich Gözlemevi'dir. Bu iki gözlemevinde yapılan en önemli çalışmalar teleskoplar üzerinedir. Bu çalışmalarla teleskoplar geliştirilmiş ve teleskoplara gözlem araçları uygulanmaya başlanmıştır. Daha sonra, Avrupa'nın çeşitli yerlerinde başka gözlemevleri kurulmuştur.

Teleskop modern astronominin gelişiminde önemli role sahiptir. Ancak Osmanlılarda teleskop kullanımına ilişkin net bilgiler yoktur. Dolayısıyla modern astronominin Osmanlıya girişinin geç bir döneme rastlaması gibi Osmanlıların bu yeni teknik icatla tanışması da geç bir döneme rastlar. Osmanlılarda teleskopun kullanıldığına ilişkin birkaç rivayeti saymazsak teleskopa ve teleskop gözlemine ilişkin en net bilgi 1912 yılında Merzifon'da kurulan bir gözlemevine 1914 yılında Arakel Garabet Sivaslıyan'ın çabalarıyla getirilen teleskopa ilişkindir. Bunun dışında yine teleskop konusunda en net bilgi 1935 yılında Mehmed Fatin

Gökmen tarafından Rasadhâne-i Âmire'ye kurulan teleskopa aittir. Bu da Cumhuriyet dönemine rastlar.¹¹

Kaynakça

Ali Bakkal, *İslam Astronomi Tarihi*, Rağbet Yayınları, İstanbul 2018.

Aydın Sayılı, *Ortaçağ İslâm Dünyasında Yüksek Öğretim, Medrese*, Çeviri: Recep Duran, Öncü Kitap, Ankara 2011.

Ayşe Kökcü, “Osmanlı’da Astronomi ve Matematik Doktorası İlk Bilim Adamımız: Arakel Garabed”, *OTAM*, 38, Güz 2015, 95-105.

David A King, “Astronomy in the Islamic World”, *In Encyclopedia of History of Science, Technology and Medicine in Non-Western Cultures*, Edited by Helaine Selin, Springer, 2008, s. 333-335.

Esin Kâhya, “Eski Türklerde Bilim”, *Türkler*, Cilt 1, Ankara 2002, s. 798-812.

Fuat Sezgin, *İslam’da Bilim ve Teknik, II Astronomi*, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültür A.Ş. Yayınları, İstanbul 2008.

Régis Morelon, “General Survey of Arabic Astronomy”, *In Enciclopedia of the History of Arabic Science*, Edited by Roshdi Rashed, London and New York, Routlage 1996, Cilt I, s. 8-18.

Salim Aydüz, “Naşîr Al-Dîn Al-Tüsî’s Influence on Ottoman Scientific Literature (Mathematics, Astronomy and Natural Sciences)”, *Journal of Turkish Studies*, 17, 2011, s. 21-40.

Sevim Tekeli, *Nasirüddin, Takiyüddin ve Tycho Brahe’nin Rasat Aletlerinin Mukayesesi*. Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 16(3-4), 1958, s. 300-394.

Seyfettin Kaya, *İslam Dünyasında Rasathaneler*. Libra Kitapçılık, İstanbul 2020.

Seyyed Hosein Nasr, *Islamic Science an Illustrated Studied*, Westerham, Kent 1976.

¹¹ Yavuz Unat, “Osmanlılarda Teleskop”, *Bilim ve Ütopya*, Sayı 290, Ağustos 2018, s. 51-55.

Yahya Akyüz, *Türk Eğitim Tarihi*, Pegem Akademi, 15. Baskı, Ankara 2009.

Yavuz Unat, “İslam Dünyasında Astronomi ve Gözlemlerinin Gelişiminde Önemli Bir Adım; Meragâ Gözlemevi”, A. Kar, & A. Gafarov içinde, *Bilime Adanmış Bir Ömür Nasirüddin Tusi* Gece Kitaplığı, Ankara 2017, s. 45-61.

Yavuz Unat, *İlkçağlardan Günümüze Astronomi Tarihi*, Nobel, Ankara 2001.

Yavuz Unat, *Tarih Boyunca Türklerde Gökbilim*, İstanbul 2008, s. 62-65.

Yavuz Unat, “Osmanlılarda Teleskop”, *Bilim ve Ütopya*, Sayı 290, Ağustos 2018, s. 51-55.

