



# Osmanlı Biliminin Öncülerinden: Takîyüddîn

Osmanlı biliminin öncülerinden olan Takîyüddîn (1521-1585) matematik, astronomi, fizik, optik, mekanik ve tıp konularında pek çok yapıt kaleme almış çok yönlü bir bilim insanıdır. Bilim tarihinde dikkat çeken diğer bir başarısı ise İstanbul Gözlemevi'ni kurmasıdır. Türk bilim tarihinin dönüm noktalarından biri olan bu girişim ne yazık ki basit siyasi çekişmelere alet edilerek kısa süre içerisinde başarısızlığa uğradı. Özellikle de gerektiğinde siyasilerin beceriksizliklerine dinsel gerekçeler hazırlamakta tereddüt etmeyen Şeyhülislâm Kadızâde'nin "gözlemevleri, buldukları ülkeleri felakete sürükler" şeklinde fetva vermesi Türk bilim tarihinin gelişimi açısından tam bir şanssızlık olmuş, bugünkü Kandilli Gözlemevi'nden önce Osmanlı Devleti'nin tarihindeki tek gözlemevi olan İstanbul Gözlemevi 1583'te yıkılmıştır. Böylece yaklaşık bir yüzyıl öncesinden başlayarak gittikçe yükselen entelektüel kültür hareketi hız kesmeye başlamış, Osmanlı topraklarındaki bilim ve felsefe rüzgârı dinmiştir.

## Ömrünü Bilim Uğruna Para Gibi Harcadı

Takîyüddîn *Optik* adlı kitabının giriş bölümünde eğitiminden ve yapmak istediklerinden söz ederken, biraz da sitemkâr şekilde şunları söyler: [Kendini kastederek] "O ömrünün büyük bir bölümünü matematik ve doğa bilimlerini öğrenmekle geçirdi. Gençliğinin ve yetişkinliğinin en değerli çağını, zihninde karanlık bir nokta kalmayınca kadar, bu bilimleri öğrenmek uğruna para gibi harcadı." Bilime ve bilimsel zihniyete verilen değer in açık bir anlamı olan bu cümleler, aynı zamanda Takîyüddîn'in eğitimi hakkında da ipuçları veriyor. Doğa bilimleri (tabiiyyûn) ve matematik bilimleri (talimiyûn) klasik medrese eğitiminin önemli kısmını oluşturuyordu. Takîyüddîn'in de bu eğitim sürecinden geçmiş olması doğaldır. Hayatıyla ilgili kaynaklarda ilk eğitimi dönemin önemli bilginlerinden, babası Marûf efendiden aldığı belirtilmektedir. Bunun yanı sıra İstanbul'da bulunan tanınmış bilginlerden Çivizâde, Ebusuûd, Kutbeddinzâde ve Saçlı Emîr'in derslerine katıldığı ve bu eğitim sonucunda astronomi ve matematik konularında derinleştiği bilinmek-

tedir. Eğitimini tamamladıktan sonra bir süre için Mısır'a gidip Kahire'de Seyhuniyye ve Sarğıtmsıyye medreselerinde, İstanbul'a döndükten sonra da Edirnekapı Medresesi'nde ders vermiş olması aldığı eğitimin nitelikli olduğunun açık bir göstergesidir.

Takîyüddîn'in hayatındaki ilk önemli değişim, dönemin önemli Kazaskerlerinden Abdülkerim Efendi'yle tanışmasıyla gerçekleşmiştir. Bilimsel kimliğinin ve kişiliğinin oluşumunu derinden etkileyen Abdülkerim Efendi'ye büyük bir saygıyla bağlanan Takîyüddîn, onun teşvikiyle astronomi ve matematik konularında yoğun araştırma yapmaya başlamıştır. Bu araştırmalar sonucunda yeni bir hesap sistemi geliştiren Takîyüddîn, aynı zamanda Osmanlı Devleti'ndeki ilk gözlemevini de kurmayı başarmıştır.

Takîyüddîn'in hayatındaki ikinci önemli değişim ise 1571 yılında saray astronomu (müneccimbaşı) Mustafa Çelebi'nin ölmesi üzerine, zamanın padişahı II. Selim tarafından Münecceimbaşı'ya getirilmesidir. Aynı dönemde devlet yönetiminde nüfuzlu bir kimse olan Hoca Sadeddin Efendi ile dostluk kurmuş ve onun yardımıyla Galata Kulesi'nde gözlem çalışmalarına başlamıştır (1574). Üç yıl süren bu çalışmalarını 1577 yılından itibaren, III. Murad'ın



İstanbul Gözlemevi'nin temsili resmi

(1546-1595/Saltanatı 1574-1595) fermanı ile Tophane sırtlarında kurduğu gözlemevinde sürdüren Takîyüddîn, gözlemlerinin sonuçlarını *Sidre el-Müntehâ* adlı kitabında toplamıştır.

## Osmanlının Yıldızlarla Dansı

Takîyüddîn'in bilimsel çalışmalarının özegini astronomi oluşturur. En değerli çalışması olan *Sidre el-Müntehâ* bu alanda hazırlanmış seçkin kitaplardan biridir. Gözlemlerinden edindiği veriler, Ay'ın, Yer'in ve diğer gezegenlerin hareketlerindeki düzensizlikleri son derece doğru ve günümüz değerlerine yakın olarak açıklamasını sağlamıştır. Dolayısıyla da gözlemevinin Takîyüddîn'in hayatında önemi büyüktür. Gözlemevi kurmak için yoğun çaba göstermesini de bu açıdan değerlendirmek gerekir.

Gezegen hareketlerinin düzenli gözlemlenmesi, gözlem sonuçlarının kaydedilmesi, yıldızların yerlerinin ve büyüklüklerinin yer aldığı cetvellerin hazırlanması astronomi bilimi açısından önemli ve gerekli bir uğraştır. Geleneksel astronomide zic veya zayıce denilen bu cetvellerin yeni gözlemlerle güncellenmesine ihtiyaç vardır. Bu gelenek içerisinde devraldığı ziclerin artık ihtiyacı karşılayamadığını, gökyüzünü doğru okumak ve anlamlandırmak için yeni gözlemlere ihtiyaç olduğunu belirleyen Takîyüddîn, dönemin padişahından yeni bir gözlemevi kurulmasını istediğinde bulunur. Bu isteği olumlu bulan Sultan III. Murat, Vezir-i âzâm Sokullu Mehmet Paşa ve Takîyüddîn'in yakın dostu Sadeddin Efendi'ye yeni bir gözlemevi kurulmasını emreder. Böylece XVI. yüzyılın en önemli gözlemevlerinden biri olan İstanbul Gözlemevi'nin kuruluşu gerçekleşmiş olur (1575).

## İstanbul Gözlemevi

İstanbul Gözlemevi, klasik dönem İslâm dünyasındaki büyük ve dakik gözlem araçları yapma geleneğinin devamı olarak, XVI. yüzyılın en mükemmel gözlem araçlarının yer aldığı bir gözlemevidir. Gözlemevi içindeki bu araçlarla, aynı



Gözlemevindeki araçları gösteren bir minyatür

İstanbul Gözlemevi'nde bulunan gözlem araçları şunlardır:

Zât el-Halâk	Halkalı Araç	Gökcisimlerinin enlem ve boylamlarının bulunmasında kullanılır.
Libne	Duvar Kadranı	Yıldızların meridyen geçişlerini gözlemekte kullanılır.
Zât el-Semt ve el-İrtifâ	Azimet Yarım Halkası	Gökcisimlerinin yüksekliklerinin ve azimutlarının bulunmasında kullanılır.
Zât el-Şubeteyn	Triquetrum	Her yönden yükseklik ölçümünde kullanılır.
Rub-u Deffe	Tahta Kadran	Yıldızların yüksekliklerini ölçmekte kullanılır.
Zât el-Sukbeteyn	İki Delikli Araç	Güneş'in ve Ay'ın çaplarını, Güneş ve Ay tutulmalarını hesaplamakta kullanılır.
Zât el-Evtâr	Kirişli Araç	İlim noktalarının (ekinoks) saptanmasına yarar. (Takîyüddîn'in kendi icadıdır).
Müşebbehe bi el-Monatik	Sekstant	Açısal yükseklik ölçümünde kullanılır. (Takîyüddîn'in kendi icadıdır).
Mekanik Saat	Mekanik Saat	Gözlemin dakiklığını artırmak için zamanın kesin tayininde kullanılır.

dönemde Danimarka Kralı II. Frederik'in desteğiyle Tycho Brahe (1546-1601) tarafından Hven adasında kurulan ve Batı'da bilimsel devrime giden yolun açılmasında önemli rol oynayan Uranienborg Gözlemevi'yle boy ölçüşecek tek gözlemevidir. İki gözlemevi de hem mimari yapıları hem de gözlem araçlarıyla göz doldurmaktadır. Her iki astronom da daha önceden geliştirilmiş aletleri kullandıkları gibi, ilk kez kendilerinin icat ettiği aletleri de kullanmışlardır. Örneğin, Brahe armillae aeqatoriae'yi ve sekstant'ı, Takîyüddin ise yıldızların arasındaki mesafeyi ölçmek için müşebbehe bî el-monatik'i ve Güneş'in ekinoks noktalarına geldiğini bildiren zât el-Evtâr'ı icat etmiştir. Benzer şekilde her iki astronom da aletler üzerinde daha dakik bölümlerle bulunabilmek için aletleri büyük çaplı yapmıştır. Nitekim Takîyüddin yıldızların meridyen geçişlerini gözlemlemede kullanılan duvar kadranını 6 metre çapında yapmış ve meridyene paralel bir duvar üzerine yerleştirmiştir.

Ayrıca, Takîyüddin *Âlât-ı Rasadiye* ve *Sidre el-Müntehâ* adlı kitaplarında saatten bir gözlem aracı olarak söz etmiştir. Bu tip saatlerin en önemli özelliği hassas şekilde dakika ve saniyeyi gösterebilmeleridir. Batıda saniyeyi gösterebilen saatlerin yapılışının ve Brahe'nin gözlemevinde kullanımının İstanbul Gözlemevi'nden sonraya rastlaması Takîyüddin'in çalışmasını çok değerli kılmaktadır.

1577 yılında İstanbul semalarında görülen ve Takîyüddin tarafından gözlemlenen kuyruklu yıldızın temsili resmi



Bu gözlem araçlarıyla Ay'ın safhaları, haftanın günleri, Güneş'in ekliptikteki yeri, Ay'ın ve Güneş'in birbirlerine göre konumları, bazı sabit yıldızların azimutları, yükseklikleri, şafak, fecir ve namaz vakitleri bilinebilmekteydi. Türk bilim tarihi açısından son derece önemli olan bütün bu gelişmelere karşın, ne yazık ki İstanbul Gözlemevi'ndeki çalışmalar Osmanlıda bir çığır açamayacak kadar kısa ömürlü ol-

*Optik kitabının (Kitâbu Nûr-i Hada-ka el-Ebsâr ve Nûr-i Hadîka el-Enzâr) Giriş Bölümü'nde Takîyüddin, Abdülkerim için şu övgüyü yazmıştır: [Bu çalışmamı], "hakikatler topluluğunu gizleyen Alemlerin alimlerinin Meliki, gece ve gündüzün başlangıçlarının sahibi, (...) hayır sahiplerinin en büyüğü, milletin kutbu ve temeli, devlet göğünün Güneş'i ve Ay'ı, (...) bilgilerin bilgini, sonu olmayan deniz, (...) ahlakının güzelliği görünen yıldızlara kadar uzanan, (...) efendiler efendisi, (...) iyiliklerin kaynağı Kerim oğlu Kerim oğlu Kerim veli-i nimetim, üstadım, Molla Çelebi Efendi Abdülkerim'e hediye ettim."*

muştur. Dönemin sığ görüşlü çevrelerince "felakete neden olacağı" safatasıyla, özellikle 1577 yılında bir kuyruklyıldızın görülmesi ve 1578'de de veba salgınının başlaması bahane edilerek, padişah III. Murad baskı altına alınmış ve sonunda onun emriyle Kaptan-ı Derya Kılıç Ali Paşa bütün araç ve gereçleriyle birlikte gözlemevini yıkmıştır (1580). Sonuçta gözlemevinin yıktırılmış olması, hem pratik bir astronom olan Takîyüddin'in bilimsel çalışmalarını hem de Osmanlılardaki astronomi çalışmalarını olumsuz yönde etkilemiştir. Oysa Kepler Batıda Brahe'nin gözlemlerini kullanarak büyük bir başarı sağlamış, astronomide yepyeni ufuklar açmıştır.

## Ondalık Kesirlerin Kullanımı

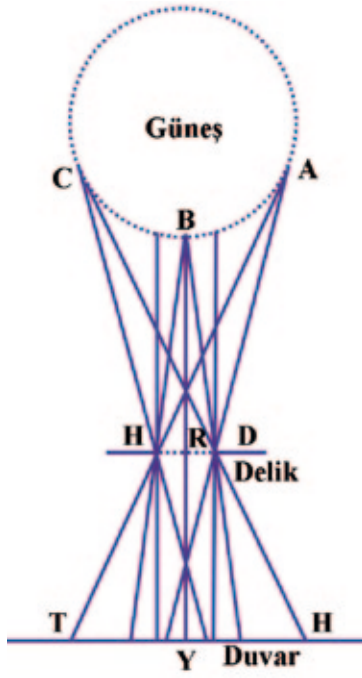
Astronominin yoğun matematik gerektirmesi dolayısıyla, geleneksel astronomi kitaplarının bir bölümü matematiğe, özellikle de trigonometriye ayrılmıştı. Bu aynı zamanda bir astronomun matematik ve trigonometri bilmesi gerektiğinin de göstergesi-

dir. Dolayısıyla Takîyüddin de trigonometri konusuna yönelmiş ve *Ceride el-Dürer* ve *Haride el-Fiker* (İnciler Topluluğu ve Görüşlerin İncisi) adlı bir kitap yazmıştır. Burada sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjanttan söz etmiş, tanımlarını vermiş, kanıtlarını yapmış ve cetveller hazırlamıştır. Ancak daha önemlisi, trigonometrik fonksiyonların kesirlerini ilk defa ondalık kesirlerle göstermiş, birer derecelik aralarla 1°den 90°ye kadar sinüs ve tanjant tabloları oluşturmuştur. Batıda bu konuda çalışan ilk kişinin Simon Stevin (1548-1620) olduğu göz önüne alınırsa, Takîyüddin'in çok daha önceden ondalık kesirleri bildiği ve kullandığı ortaya çıkmaktadır. Ayrıca Stevin'in ondalık kesirleri trigonometri ve astronomiye uyguladığına dair herhangi bir bulgu olmaması, Takîyüddin'in çalışmasını matematik ve astronomi tarihi açısından çok daha önemli bir konuma taşımaktadır. Çünkü bilindiği üzere, astronomların hesap yaparken en çok başvurdukları şey önceleri kiriş, daha sonra da sinüs cetvelleri olmuştur. Ana kirişler adı verilen bazı yayların kirişlerini hesaplamak kolaydır, ancak bazıların hesaplanması uzun işlemlere bağlıdır. Bunlar için çeşitli özel teoremler geliştirilmiştir, ancak her şeye karşın kiriş 1° belirlenememiştir. İslâm Dünyası'nda kirişlerin yanı sıra kullanılmaya başlanan sinüsler için de aynı durum söz konusu olmuş, sinüs 1° tam olarak hesaplanamamıştır.

Bu konuya da dikkat çeken Takîyüddin *Sidre el-Müntehâ* adlı yapıtında şunları açıklamıştır: "Bir kirişin yayının tamamının kirişi, bilinen iki kirişin yaylarının farkının kirişi, bir kirişin yayının iki katının kirişi, bir kirişin yayının yarısının kirişi gerektiği şekilde ortaya konulunca, pek çok yayın kirişinin elde edilmesi de mümkündür. İki derecenin kirişinin bilgisine gelince... Eskiler ona ulaşacak bir yol bulamayınca çizime dayanan ve kesinliği olmayan yöntemlere geri döndüler. Merhum Sultan Uluğ Bey'e gelince, o, "bir derecenin sinüsünü elde etmek hususunda bize bir ilham geldi" demiş ve bu konuya dair gayet kıymetli bir risale kaleme almıştır. Orada matematik kurallara dayanan geometrik kanıtlarla, bir derecenin sinüsü ve iki derecenin kirişinin üç yolla çıkarılışını açıklamıştır."

## Işık, Görme ve Renk

Takîyüddîn'in başarılı çalışmalar sergilediği bir diğer alan da optiktir. Kaleme aldığı *Kitâbu Nûr-i Hadaka el-Ebsâr ve Nûr-i Hadîka el-Enzâr* adlı yapıtında, kendisinden daha önce yapılan optik çalışmalarında tartışılan problemleri ve geliştirilen çözüm önerilerini neden sonuç bağlantısı içerisinde ve matematiksel ola-

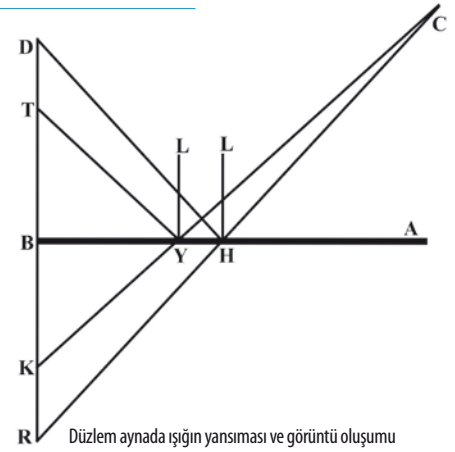


Bir kaynaktan ışık ışınlarının yayılımı

rak yeniden değerlendirmiş, ileri sürdüğü düşüncelerini deneylerle desteklemiştir. Bir giriş ve üç bölümden oluşan *Kitâbu Nûr*'un içeriği şöyledir:

Birinci Kitap'ta Takîyüddîn doğrudan görmenin oluşumunu etkileyen ışık, renk, konum, büyüklük gibi nesneye ve göze ait koşulları belirlemiştir. Çünkü eğer gözde bir sakatlık varsa, ortam koşulları ne kadar uygun olursa olsun, tam ve kusursuz bir görme gerçekleşmeyecektir. Aynı şekilde eğer göz kusursuz ise ve buna karşılık ortam koşullarının biri ya da birkaçı uygun değilse, yine görmede ve ona bağlı olarak ortaya çıkan algıda bir kusur olacaktır. Takîyüddîn bu gerçekliği şu şekilde ortaya koyar: *Algı, eğer nesne ve göz aynı düzlemde ve karşı karşıya bulunuyorlarsa, nesnenin niteliklerine ve gözün duyarlılığına ilişkin olur.*

Takîyüddîn ışığın yayılımına ilişkin görüşlerini de bu bağlamda geliştirmiştir. Ona göre, *"Işık, ışıklı bir nesneden küresel olarak yayılır. Hatta bu küresel yayılım o nesnedeki her bir noktadan olur. Böyle olmazdı, onun ışığı karşısındaki bütün yönlere doğru yayılmazdı. Bundan dolayı ışıklı bir nesnedeki her bir noktadan küresel ışınların çıktığı varsayılır. (...) Bunlardan her biri (yani çıkan ışın çizgileri) doğrusal olarak uzatılırsa, bazıları paralel olacak, bazıları kesişecek ve bazıları da birbirinden uzaklaşacaktır."*



İkinci Kitap'ta Takîyüddîn ışığın aynalarda uğradığı değişimleri her bir ayna türüne bağlı olarak ele almakta ve yansıyan ışığın aslından daha zayıf olmasının nedenlerinden birinin yansıtıcı yüzeyin niteliği olduğunu ve özellikle yapıları gereği tümsek yüzeyli aynaların (küresel, silindirik ve konik) ışığı daha çok zayıflatarak yansıttığını belirtmektedir. Gerekece olarak da bu tür aynalardan yansıyan ışığın o aynanın yüzeyinin her yönünde uzaklaşmasını göstermektedir. Bu doğrudur. Çünkü bu aynalar yüzeylerine düşen ışığı bir noktaya toplamak yerine tümseklikleri oranında dağıttıkları için, temel fotometri kuralı gereği belirli miktarda ışık daha büyük bir alana dağılmakta ve sonuçta da aydınlanmanın yeğlinliğinde bir azalma olmaktadır.



Takîyüddîn'in diğer bir önemli belirlemesi de yansıma kanununun doğruluğunu kanıtlamak için mekanik yansıma ile ışığın yansıması arasında bir analogi kurmasıdır. Bu konuda şunları belirtmektedir: *"Eğer küçük bir topu bir ayna yüzeyine dik olarak düz bir çizgi boyunca, aynayı*

Giriş	Tarihsel Arkaplan
<b>Birinci Kitap: Doğrudan Görme</b> Işık ve görme arasındaki ilişki irdelenmektedir. Altı bölümdür.	Birinci Bölüm: Doğrudan görmenin özellikleri
	İkinci Bölüm: Işığın ve yayılımının özellikleri
	Üçüncü Bölüm: Göz ve ışık arasındaki ilişkiler
	Dördüncü Bölüm: Göz anatomisi
	Beşinci Bölüm: Görmenin özellikleri
	Altıncı Bölüm: Göz hastalıkları ve görme kusurları
<b>İkinci Kitap: Yansıma</b> Işığın aynalarda uğradığı değişimler ve yansıyan ışık ile görme arasındaki ilişki irdelenmektedir. Altı bölümdür	Birinci Bölüm: Yansıyan ışığın özellikleri
	İkinci Bölüm: Yansımanın özellikleri
	Üçüncü Bölüm: Yansıtıcı nesnelerin özellikleri
	Dördüncü Bölüm: Yansımaya oluşan görüntülerin özellikleri
	Beşinci Bölüm: Yansımaya görüntü oluşumu
	Altıncı Bölüm: Yansımaya oluşan görme kusurları
<b>Üçüncü Kitap: Kırılma</b> Yoğunluğu farklı ortamlarda yayılan ışığın uğradığı değişimler ve buna bağlı olarak görmede ortaya çıkan farklılıklar irdelenmektedir. Beş bölümdür.	Birinci Bölüm: Kırılan ışığın özellikleri
	İkinci Bölüm: Kırılmanın özellikleri
	Üçüncü Bölüm: Kırılmaya oluşan görme
	Dördüncü Bölüm: Kırılma açılarının oranları
	Beşinci Bölüm: Kırılmaya oluşan görüntü



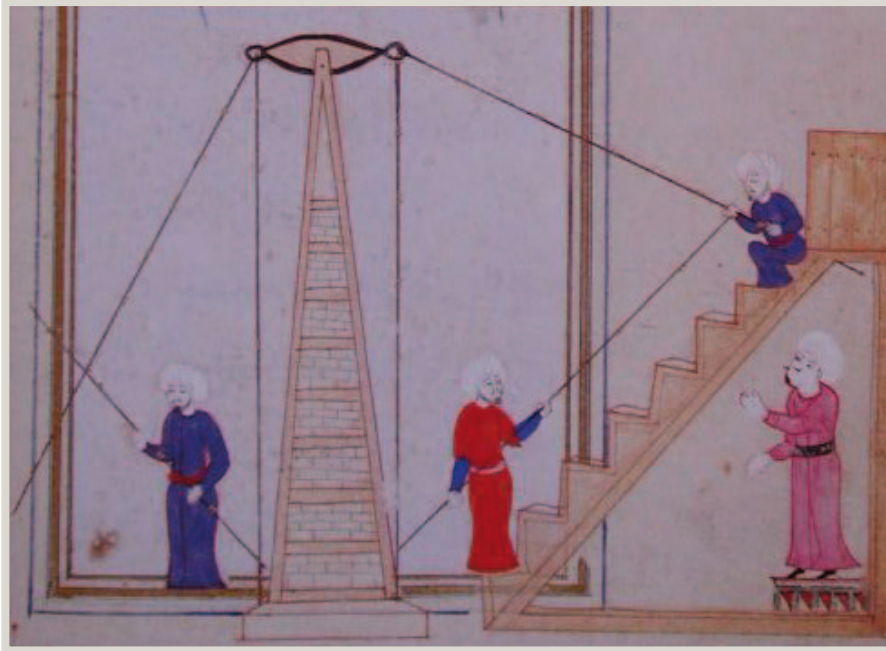
a



b



c



d

a) Gökcisimlerinin enlem ve boylamlarının bulunmasında kullanılan Zât el-Halâk, Halkalı Araç

b) Takîyüddîn'in icadı olan Müşebbehe bi el-Monatik (Sextant) açılabilir yükseklik ölçümünde kullanılan bir araçtır. Herhangi bir düzlemde iki veya üç yıldız arasındaki açıyı ölçmeye yarayan bu araç, üzeri derecelendirilmiş üç daireden oluşur. Takîyüddîn bu alet hakkında şunları söyler: "Müşebbehe bi el-Monatik bizim icatlarımızdandır. Bu, iki yıldız arasında mutlak ve sınırlı bir mesafeyi ve bunlar arasında, ister bir doğru üzerinde olsun, isterse olmasın üçüncü bir yıldızın mesafesini bulmakta çok kullanışlıdır.

c) Gökcisimlerinin yüksekliklerinin ve azimutlarının bulunmasında kullanılan Zât el-Semt ve el-Irtifâ, Azimut Yarım Halkası

d) Her yönden yükseklik ölçümünde kullanılan Zât el-Şubeteyn, Triquetrum

kırmayacak ve zedelemeyecek bir kuvvetle fırlatırsak, bu durumda, topun ayna yüzeyine ulaştığı çizgi boyunca geri döndüğünü ve sonra da ağırlığından dolayı aşağı doğru eğildiğini görürüz. Eğer ayna ya da topun hareket doğrultusunu değiştirir ve topu tekrar fırlatırsak, bu durumda topun, fırlatılma doğrultusuna koşut bir doğrultuda geri döndüğünü ve ağırlığından dolayı da eğim kazandığını ve topun yüzeye gelişinin ve yüzeyden uzaklaşmasının da (bir-

birine) orantılı olduğunu görürüz. Çünkü başlangıçtaki hareket kuvveti, topun çarpıktan sonra bu orantıya göre geri dönmesini gerektirir".

Takîyüddîn Üçüncü Kitap'ta ise ışığın farklı yoğunluklu ortamlarda uğradığı değişimleri ele almıştır. Burada ayrıca kırılma açılarını deneysel olarak belirlemekte kullandığı bir aracı ve nasıl kullanılacağını anlattıktan sonra, kırılmaya ilişkin temel ilkeleri sıralamıştır.

"Uzakta bulunmaları nedeniyle görülemeyen [gözden gizlenmiş olan] eşyayı en ince ayrıntılarıyla gösterebilen ve ortalama uzaklıkta bulunan gemilerin yelkenlerini, bir ucundan tek bir gözle baktığımızda görebileceğiniz bir billur [mercek] yaptım."

## Kitâbu Nûr'un içerdiği temel savlar

## Birinci Kitap:

1. Işığın kaynağı nesne, hedefi ise gözdür.
2. Işıkla göze gelen suretler, nesnenin rengini de taşır.
3. Göz yalnızca ışıklı ya da ışıklandırılmış nesnelere algılar.
4. Yayılan ışık, tepesi kaynak, tabanı göz olan bir koni oluşturur.
5. Işık maddeseldir, ancak optik incelemede geometrik bir nesne olarak kabul edilebilir.
6. Işık ışınları küresel olarak yayılır ve yayılım doğrusal çizgiler boyunca olur.
7. Renk, ışığın kırılması ve yansıması sonucu oluşur.

## İkinci Kitap:

1. Yansıyan ışıklar, tepesi parlak nesne ve tabanı da düştüğü yer olan bir koni oluşturur.
2. Yansıyan ışık, yansıtıcı nesnenin rengini taşır.
3. Işığın yansıması geometrik olarak irdelenir.
4. Yansıyan ışık ışınları küresel olarak yayılır.
5. Gelen ışık, yansıyan ışık ve normal aynı düzlemde bulunur.
6. Gelen ışığın normal ile yaptığı açı, yansıyan ışığın normal ile yaptığı açıya eşittir.

## Üçüncü Kitap:

1. Kırılan ışık ışınları küresel olarak yayılır.
2. Kırılan ışık girdiği ortamların renklerini taşır.
3. Işığın girdiği ortam geliş ortamına oranla daha yoğun ise kırılma normale doğru, tersi durumda ise normalden öteye doğru olur.
4. Kırılma açıları geliş açılardan daha küçüktür.
5. Gelen ışın, normal ve kırılan ışın tek bir düzlemde bulunur.
6. Dik ışın kırılmaz.
7. Daha büyük geliş açısının oluşturduğu kırılma açısının daha küçük geliş açısının oluşturduğu kırılma açısından farkı, bu iki geliş açısının farklarından daha küçüktür.
8. Daha büyük geliş açısının oluşturduğu kırılma açısının geliş açısına oranı, daha küçük geliş açısının oluşturduğu kırılma açısının geliş açısına oranından daha büyüktür.

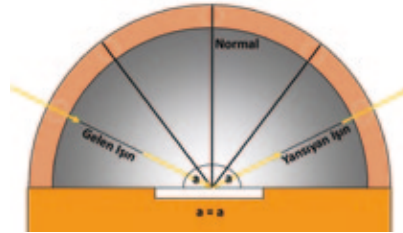


Hüseyin Gazi Topdemir, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi (DTCF), Felsefe Bölümü, Sistemantik Felsefe ve Mantık Anabilim Dalı'ni bitirdikten (1985) sonra, 1988'de "Kemâlüddin el-Fârâsî'nin İbn el-Heysem'in *Kitâb el-Menâzır* Adlı Optik Kitabına Yazdığı Açıklamanın Yakan Kürelerdeki Kırılmaya Ait Bölümü'nün Çevirisi ve Kritiği" başlıklı tezle yüksek lisans ve 1994'te da "Işığın Niteliği ve Görme Kuramı Adlı Bir Optik Eseri Üzerine Araştırma" başlıklı teziyle de doktora programını tamamladı. Bilimsel çalışma alanları, bilim tarihi ve bilim felsefesi olan yazarın bu konularda birçok çalışması bulunmaktadır. Halen DTCF, Felsefe Bölümü, Bilim Tarihi Anabilim Dalı'nda profesör olarak çalışmalarını sürdürmektedir.

Takîyüddin bu çalışmasında kendisinin yaptığı ilginç bir araçtan da söz etmektedir:

"Uzakta bulunmaları nedeniyle görülemeyen [gözden gizlenmiş olan] eşyayı en ince ayrıntılarıyla gösterebilen ve ortalama uzaklıkta bulunan gemilerin yelkenlerini, bir ucundan tek bir gözle baktığımızda görebileceğiniz bir billur [mercek] yaptım."

Burada yapılan açıklamaya dayanarak Takîyüddin'in yaptığı söylediği bu aleti (*billur*) teleskop olarak tanımlamak olanaklı görünmektedir. Çünkü çok uzakta bulunan nesnelere çok yakındaymış gibi ve ayrıntısıyla gösterebilmektedir. Bu bilgiler doğru kabul edilirse, o zaman teleskopun bilinen tarihini yeniden gözden geçirmek gerekecektir. Çünkü teleskopun ilk yapılışı ve kullanımı Hollandalı gözlük ustası Hans Lippershey'e (1570-1619) aittir ve yaklaşık 1600'lerin başına denk gelmektedir. Galileo'nun gökyüzünü incelemesi ise 1609 yılında gerçekleştiğine göre, Takîyüddin'in yaptığı alet bundan yirmi beş yıl kadar öncesine denk gelmektedir.



Yansıma açılarını ölçme aleti

## Kaynaklar

- Demir, Remzi, *Takîyüddin'de Matematik ve Astronomi*, 2000.
- Demir, Remzi, "Takîyüddin ibn Maruf'un Ondalık Kesirleri Trigonometri ve Astronomiye Uygulanması", *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, Cilt XL, s. 403-424, 1999.
- Dosay, Melek, "Takîyüddin'in Cebir Risalesi", *Belleten*, Cilt LXI, Sayı 231, s. 301-319, 1997.
- Tekeli, Sevim, "İstanbul Rasathanesinin Araçları", *Araştırma*, Cilt XI, s. 29-44, 1979.
- Tekeli, Sevim, "Meçhul Bir Yazarın İstanbul Rasathanesinin Tasvirini Veren 'Âlât-ı Rasadiye Li Zic-i Şehinşahiye' Adlı Makalesi", *Araştırma*, Cilt I, s. 71-122, 1963.

- Tekeli, Sevim, "Takîyüddin'de Güneş Parametrelerinin Hesabı", *Necatî Lugal Armağanı*, s. 703-710, 1968.
- Tekeli, Sevim, *16'ncı Asırda Osmanlılarda Saat ve Takîyüddin'in "Mekanik Saat Konstrüksiyonuna Dair En Parlak Yıldızlar" Adlı Eseri*, 1966.
- Tekeli, Sevim, *Nasirüddin, Takîyüddin ve Tycho Brahe'nin Rasat Aletlerinin Mukayesesi*, 1958.
- Topdemir, Hüseyin Gazi, *Takîyüddin'in Optik Kitabı*, 1999.
- Unat, Yavuz, "Takîyüddin ve İstanbul Gözlemevi", *Türkler*, Editörler: Hasan Celâl Güzel, Kemal Çiçek, Salim Kocas, Cilt 11, s. 277-288, 2002.
- Unver, Süheyl, *İstanbul Rasathanesi*, T.T.K., 1969.