

BİLİM TARİHİNDEN NOTLAR



Prof. Dr. Hüseyin Gazi Topdemir

[Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Felsefe Bölümü, Bilim Tarihi Anabilim Dalı

Roger Bacon'ın Bilimsel Çalışmaları II

12. Yüzyıl Rönesansı

Modern dönem öncesinde Batı Avrupa'da bilimsel etkinliğin durakladığı zaman dilimi, bilim tarihi uzmanları tarafından "karanlık çağ" olarak adlandırılır. Aynı dönemlerde bilim ve felsefede önemli ilerlemeler sağlanan İslam dünyasında bütün bilim dallarında, etkileri günümüze kadar uzanan başarılarla imza atılıyordu. Bu durumun farkında olan Avrupalı entelektüeller, diğer kültürlerin gelişmiş entelektüel birikimine çeviri yoluyla sahip olabileceklerini düşündü. Böylece Avrupa'da geniş çaplı bir çeviri sürecine girildi.

11. yüzyıldan 13. yüzyılın sonuna kadar devam eden dönemde İslam dünyasında oluşturulmuş olan bilimsel birikimi Batı Hristiyan dünyasına aktarıldı. Çevrilen bilim ve düşünce eserleri entelektüel çevrede iki farklı etki oluşturmuştu. Birincisi İslam dünyasında Müslüman bilim ve düşünce insanlarının ortaya konmuş yerleşik



Bilim ve Teknik Ocak 2026



bir bilgi üretme geleneğinin bulunduğunu fark ediyorlardı. İkincisi ise çevrilen eserlerden Antik Yunan'daki bilgi kültürünün korunup yeniden yorumlanarak geliştirildiği dikkatlerinden kaçmıyordu. Böylece İslam dünyasında sadece özgün bilimsel çalışmaların yapılmasıyla yetinilmediğini ve aynı zamanda geçmişin kültürel mirasının da dikkatlice korunduğunu anladılar.

Optik Çalışmaları

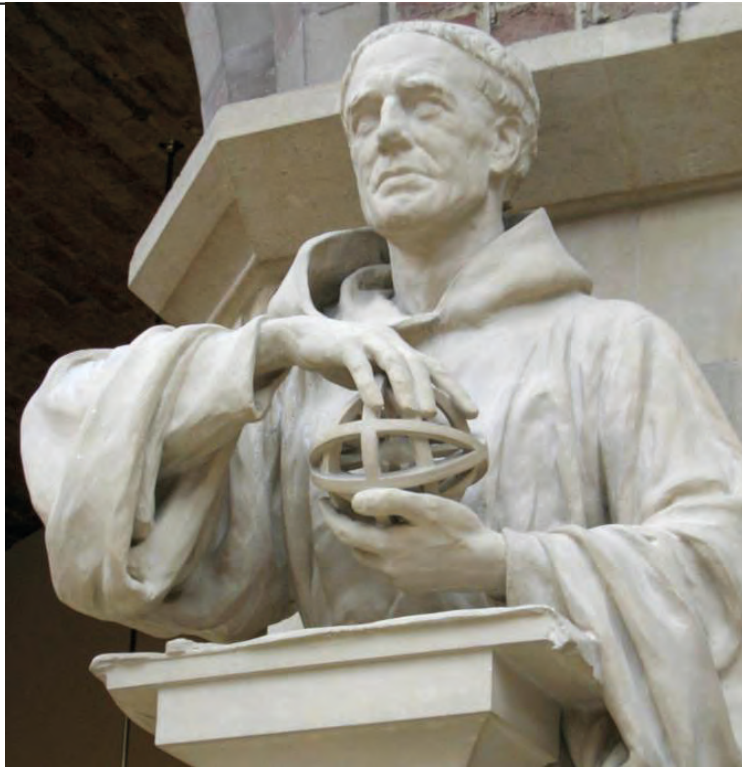
Bacon, *Opus Majus* başlıklı kitabının ikinci cildinin beşinci kısmını optik bilimine ayırmıştır. Ele aldığı konular 13. yüzyılda optik çalışmalarında sıklıkla ele alınan konulardır. Bacon, bu konuları irdelerken kitabının farklı bölümlerinde İbnü'l-Heysem'e ve İbn Sînâ'ya sıkça göndermelerde bulunur. Dolayısıyla bu iki bilim insanının görüşlerinden etkilendiği, özellikle geometrik optik (ışığın yayılımını

doğrusal ışınlar üzerinden modelleyen optik dalı) konusundaki temel dayanaklarını İbnü'l-Heysem'in *Kitabü'l-Menâzır* (Optik Kitabı) isimli kitabından aldığı anlaşılır.

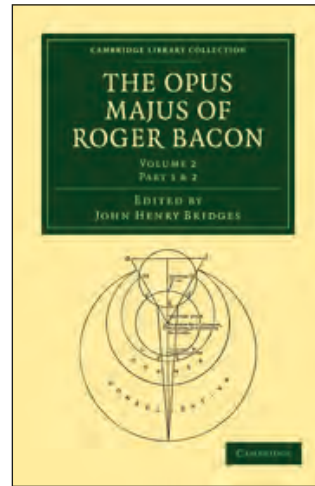
Bacon, *Opus Majus*'un optik kısmında önce doğrudan görme konusunu ele almış ve görme duyusunun insanların çevrelerini algılamasında en etkili yol olduğunu, bu nedenle ışığın ve rengin özel bir öneme sahip olduğunu belirtir. Bu görüşünü Aristoteles'in *Metafizik* kitabının başlarında insanların doğaları gereği bilmek istedikleri, duyular arasında en çok bilgi sağlayanın ise görme duyusu olduğu yönündeki ifadeleriyle destekler. Gökyüzünde ve yeryüzünde bulunan fiziksel nesnelere ve olgulara duyusal bilgisini



İbnü'l-Heysem



Roger Bacon



assets.cambridge.org



görme duyusu aracılığıyla edindiğimizi kısacası bunları görme duyusu sayesinde deneyimleyebildiğimizi belirtir. İlerleyen satırlarda görme duyusu aracılığıyla nesnelere hangi nitelikleri (örneğin mesafesi; konumu; şekli; büyüklüğü; sayısı; kesikli mi sürekli mi, hareketli mi sabit mi, pürüzlü mü pürüzsüz mü, şeffaf mı opak mı olduğu; benzerlik ve farklılıkları; estetik özellikleri) hakkında bilgi edinebildiğimizi açıklar. Devamında tüm bu konuların, Ptolemaios'un ve İbn Sînâ'nın ilgili eserlerinde açıklandığını söyler. Bu kısımda İbn Sînâ'nın, Aristoteles'in mükemmel yorumcusu olduğunu belirten Bacon, "Ondan sonraki en büyük filozof İbn Sînâ'dır bu nedenle İbn Sînâ'nın açık ve eksiksiz olan görüşlerine bağlı kalmalıyız." diyerek İbn Sînâ'dan övgüyle bahseder.

Geçmiş bilgilere dayanarak optiğin, ışığın ve görmenin bilimi olduğunu bu nedenle doğa felsefesinin odak noktasını oluşturduğunu belirten Bacon, sonraki bölümde gözün yapısını ele alır. Burada gözün katmanlarını, bu konuları ayrıntılı ve şüpheye yer bırakmayacak şekilde ele aldıklarını düşündüğü İbnü'l-Heyssem ve İbn Sînâ'nın bilgilerine dayanarak açıklar. Gözün anatomisine dair verdiği bu bilgiler doğru olan Bacon, İbnü'l-Heyssem'in nesneden çıkan ışık ışınlarının koni şeklinde yayıldığını deneysel olarak kanıtladığını bilmesine rağmen görmenin geometrisi ile ilgili olarak tepesi gözde, tabanı nesnede olan bir piramitten söz eder. Bu açıklama Ptolemaios'un görüşüyle uyumludur. Böylece Ptolemaios'un da etkisinde kaldığı dolayısıyla da farklı düşünce yaklaşımlarını bir araya getiren eklektik bir yaklaşım izlediği görülür. Buna karşın nesneden gelen ışık ışınlarının, gözün tabakalarından geçerken kırılmaya uğradığını, göze dik ya da dike yakın açılarla gelen ışınların

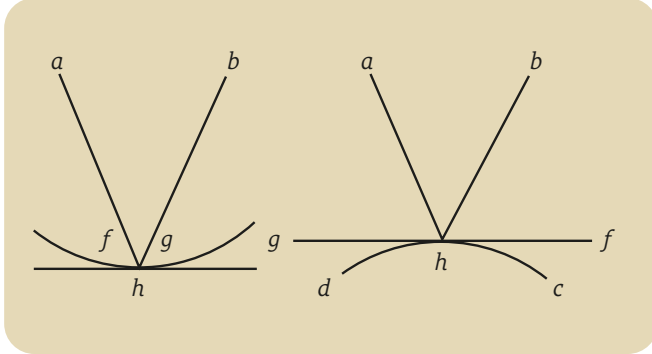


İbn Sînâ

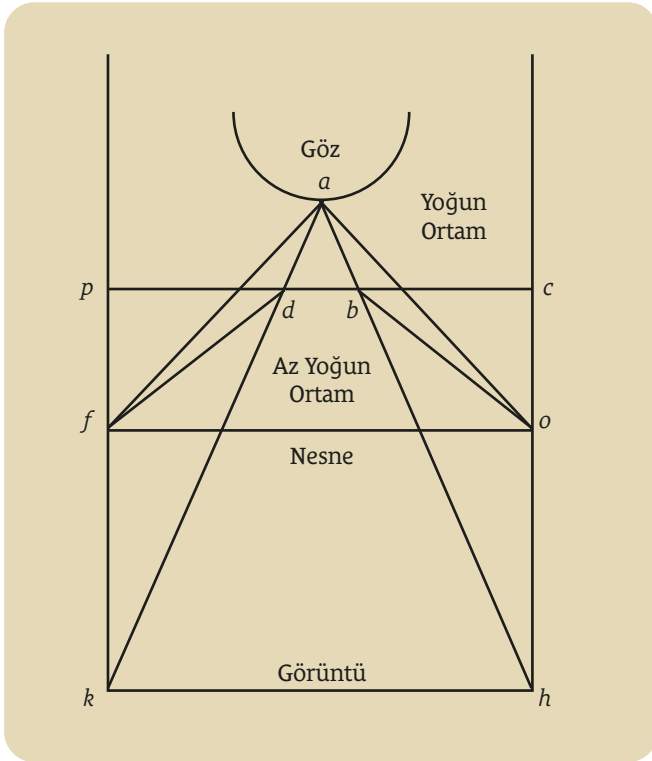
kırılmadan veya küçük bir açıyla kırılması sonucu nesnelere net görüntülerinin oluşabildiğini, bütünüyle İbnü'l-Heyssem'den edindiği bilgilerle açıklar. Aynı bölümde İbnü'l-Heyssem'in ışık ışınlarının doğrusal bir şekilde yayıldığını ve havada birbirleriyle etkileşmediğini göstermek için düzenlediği deneyi anlatır ve iki göze gelen görüntünün göz tabakalarında kırılmaya uğrayarak birleşmesi nedeniyle tek görüntü oluştuğunu belirtir. Daha sonra Bacon, İbnü'l-Heyssem'in düşünceleri ışığında görmenin sağlıklı bir şekilde gerçekleşmesi için gerekli koşulları sıralar. Ona göre görme için ışık, göz ve nesne arasında belirli mesafenin olması ve nesnenin duyularla algılanabilecek bir büyüklükte olması gibi koşullar gereklidir.

Doğrudan görme konusunu açıkladıktan sonra yansıma konusuna geçen Bacon, bu bölümde düzlem, çukur ve tümsek ayna gibi farklı yüzeylerde ışığın yansımalarını incelemiş ve yansıma yasasının doğruluğunu geometrik olarak göstermiştir. Çukur aynanın göz aldanmasına yol açabildiğini, nesnenin boyutunu bazen aslından daha büyük bazen daha küçük gösterdiğini belirttikten sonra konunun İbnü'l-Heyssem'in optik kitabının altıncı bölümünde en iyi şekilde ele alındığını söyler. Ardından kırılma konusuna geçer. Kırılmayı da İbnü'l-Heyssem gibi deneysel ve geometrik olarak inceleyen Bacon'a göre kırılma ışığın az yoğun ortamdan çok yoğun ortama (örneğin havadan suya) veya çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçişi olmak üzere iki şekilde gerçekleşir. Birinci durumda ışık, normal (yüzeye dik olarak çizilen hayali doğru) yönünde, ikinci durumda ise normalden uzaklaşacak şekilde kırılır. Daha sonra İbnü'l-Heyssem'in yaptığı gibi kırılmayı düzlem ve küresel yüzeylerde incelemeyi sürdüren Bacon, eğer kırılmanın gerçekleştiği

yüzey düzlemse, yüzeye dik olarak gelen ışının kırılmayacağını, eğimli gelen ışınların ise kırılacaklarını belirtir. Benzer açıklamayı küresel



Çukur ve tümsek aynada yansımının geometrik gösterimi



Işığın çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçişi sırasında düzlem yüzeyde kırılması

yüzeylerdeki kırılma içinde yapan Bacon, ışık ışınlarının düzlem ve küresel yüzeylerde kırılmasını inceleyerek bu yüzeylerde izleyeceği yolları belirler. Daha sonra kırılmanın görüntü oluşumunu nasıl etkilediği konusunu ele alan Bacon, ortam yoğunlukları arasındaki farklılıklarına bağlı olarak nesnelerinin görüntülerinin oluştuğu konumları belirlemeye çalışır. Bu konuda ayrıntılı deney düzenekleri kullanarak düzlem ve küresel yüzeylerde ışığın az yoğun ortamdan çok yoğun ortama ve çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçişi sırasında oluşan görüntülerin konumlarını açıklar. Örneğin nesneden gelen ışık küresel bir yüzeyden geçerken oluşan görüntünün konumunun odak noktasına yakınlığı veya uzaklığı gibi ayrıntıları irdeler. Optik biliminin Orta Çağ Batı dünyasında ulaştığı aşamayı gösteren bu çalışmalar, Bacon'ın bu alanın gelişimindeki önemli katkısını ortaya koyar.

Gelecek sayımızda Orta Çağ Dönemi'nde hareket konusunda yapılan çalışmaları ele alacağız. ■



Library of Congress / SPL

Kaynaklar

Bacon, R., *The Opus Majus of Roger Bacon*, Vol. 2, Trans.: Robert Belle Burke, Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1928.

Crombie, A. C., *Augustine to Galileo the History of Science A.D. 400-1650*, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1953.

Easton, S. C., *Roger Bacon and His Search for A Universal Science, Reconsideration of the Life and Work of Roger Bacon in the Light of His Own Stated Purposes*, New York: Columbia University Press, 1952.

Topdemir, H. G., *Işığın Öyküsü Mitolojiden Kuantum Elektrodinamiğine Işık Kuramlarının Tarihsel Gelişimi* (5. baskı), Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2023.