

BİLİM TARİHİNDEN NOTLAR

Prof. Dr. Hüseyin Gazi Topdemir

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



Işık ve Görme

Gözün sağlıklı görebilmesi için ışık temel bir bileşendir. Gözün görme yetisinin karanlıkta neredeyse yok denecek kadar azalması, ışığı görmenin olmazsa olmaz bir koşulu hâline getirir. Görme güven duygusunun başat unsurudur. İnsanlar gördüklerini daha çabuk kavrar ve kavradıkları hakkında daha rahat karar verebilirler. Dolayısıyla tarihin ilk dönemlerinden itibaren insanların Güneş, Ay ve yıldızlar gibi ışık saçan gök cisimlerine olan ilgileri ve alakaları zaman içinde ışık üzerine araştırmalarda bulunmalarına zemin hazırlamıştır. Mısır, Mezopotamya, Hint ve Çin gibi eski uygarlıklardan

kalan belgelerde ışık ve görme konularında ortaya konulmuş anlatımlara rastlanır. Bu anlatımların mahiyeti kuşkusuz ki bugün için birer söylence olarak görülür ancak bugünün bilgi düzeyine ulaşılmasında bu söylencelerin ufuk açıcı olduğu kesindir. Nitekim başlangıçta ışık hakkındaki araştırmaların yapıldığı disiplin olan optik, sadece görmenin bilgisi olarak anlaşılmış ancak zamanla mistik ve metafizik açıklamalardan bilimsel açıklamalara doğru bir gelişme göstermiştir. Bununla birlikte biz bu ve daha sonraki “Bilim Tarihinden Notlar” yazılarımızda ilgimizi ışığa ilişkin bilimsel açıklamalarla sınırlandıracağız.

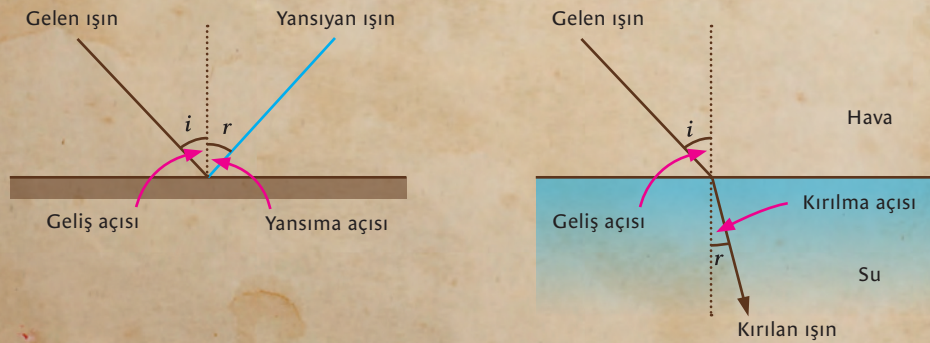


Antik Çağda Işık ve Görme

Işığa ilişkin ilk sistemli incelemelere ait bilgilere ve belgelere Antik Yunan dünyasında rastlanır. Işık ve görme arasında kurulan koşutluk, başlangıçta ışık konusundaki araştırmaların görme bilimi olarak adlandırılmasına neden oldu. Burada tartışılan temel problem, gözlemci ve görme nesnesi arasındaki bağlantının nasıl ve ne şekilde kurulduğunun

*belirlenmesinin yanında süreci etkileyen ışığın kaynağının göz mü yoksa nesne mi olduğunun anlaşılmasıydı. Başka bir deyişle, "Işıksız görme olamaz ama acaba görmeyi sağlayan ışık nesneden mi göze gelir, yoksa ışık salarak görmeyi sağlayan göz müdür?" soruları ele alınan temel sorulardı. Antik Çağ'da bu konuda çok çeşitli yaklaşımlar ortaya çıkmışsa da esasında iki farklı görüş geliştirildi.

Birincisine göre ışığın kaynağı gözdü. Gözden çıkan ışık nesneye ulaştığında görme gerçekleşirdi. İkincisine göre ise ışığın kaynağı nesneydi. Nesneden gelen ışık göze ulaştığında görme gerçekleşirdi. Bununla birlikte, kaynağı ne olursa olsun ışığın doğru çizgiler boyunca yayıldığı biliniyordu. Dolayısıyla, görme ışık aracılığıyla oluştuğu için,



Işığın Yansıması ve Kırılması

göz ile baktığı nesnenin aynı doğrultuda olması ve aralarında herhangi bir engelin bulunmamasının da zorunlu olduğu biliniyordu. Bu açıklamalar sistemli bir hâle getirilince “doğrudan görme” adı verilen optik dalı ortaya çıktı.

Doğrudan görme aynı zamanda optiğin geometri ile ilintilendirilmesine imkân veren kısımdır ve buna ilişkin ilk anlatımları yapan da ünlü geometrici Öklid’dir. Bakılan bir nesnenin gözde oluşan görüntüsünün, bakış açısına göre değişiklik gösterdiğini fark eden Öklid, konunun perspektif ile bağıni kurarak incelenmesine öncülük etmiş ve böylece görme konusu aynı zamanda bir geometri konusuna dönüşmüştür. Öklid’e göre, görmeyi sağlayan ışık ışınlarının kaynağı gözdür, gözden çıkan ışık ışınları doğrular boyunca yol alır ve birbirlerinden uzaklaşarak ilerledikleri için de yayılımın toplamı bir koni oluşturur.

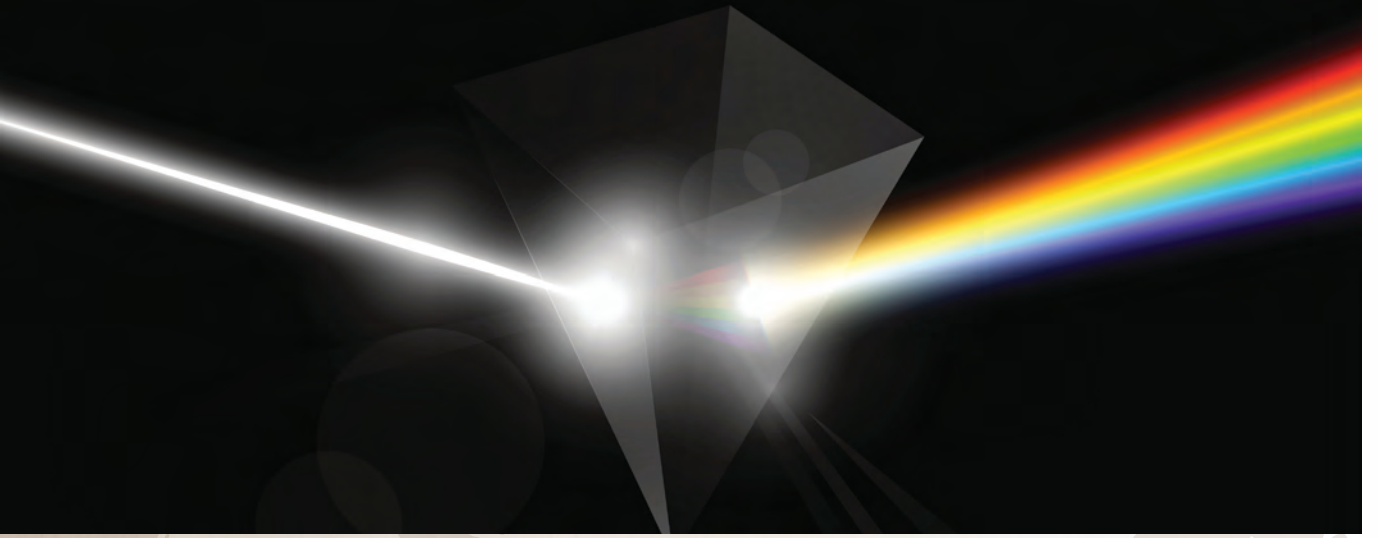


Öklid

Işığın ayna gibi parlak yüzeylerden yansması da erken dönemlerden itibaren fark edilmiş ve bu konu hakkında da epeyce bilgi toplanmıştı. Optik genel bir görme bilimi olarak görüldüğü için yansıma da başlangıçta “yansıma aracılığıyla görme” olarak değerlendirilmişti. Yansımaya ilişkin ilk sistemli araştırmalar da Antik Çağ’da gerçekleştirilmiş ve konunun ilk derli toplu anlatımını yine Öklid yapmıştı. Optik üzerine kaleme aldığı kitabında görmenin yanı sıra ışığın aynalardaki yansımasıyla da ilgilendi, düzlem ve küresel çukur aynalarda ışığın nasıl belirli bir noktada odaklandığını ve düz yüzeyli bir aynada bugün yansıma yasası olarak bilinen, “Ayna yüzeyine gelen ışık, geliş açısına eşit bir açıyla yansır.” biçiminde ifade edilen yasayı açıkladı.

Doğrudan görme ve yansıma konularında, araştırmalarından söz edilmesi gereken ikinci önemli bilgin ise ünlü astronom Batlamyus’tur (MS 150’ler). Işığın gözden çıktığını kabul eden Batlamyus, kendisinden kısa bir süre önce ışığın yansıması konusunu bir kürenin düz ve sert bir yüzeye dikey, yüzeye yatay ve yüzeye belirli bir açıyla fırlatıldığında oluşan mekanik yansımayla analogi kurarak açıklayan İskenderiyeli Heron’un (MS 10-70) düşüncelerinden hareketle deney ve matematik yoluyla detaylı inceledi. Öklid’in ifade ettiği yansıma yasasının geçerli olduğunu deney aracılığıyla kanıtlamak isteyen Batlamyus, üzeri derecelenmiş ve tabanına düzlem bir ayna yerleştirilmiş yarım daire biçiminde bakır bir levha hazırladı, levhanın üzerine işlenmiş belirli bir açı derecesiyle ayna yüzeyine ışık gönderdi ve yansıdığı doğrultuyu işaretleyerek ışığın ayna yüzeyine gönderildiği açıya eşit bir açıyla yansıdığını belirledi. Batlamyus aynı zamanda gelen ışığın izlediği yolun, yansıyan ışığın izlediği yolun ve “normal” adı verilen ayna yüzeyine çizilen dik doğrunun aynı düzlemde bulduklarını ve buna yansıma düzlemi dendiğini de ifade etti.





Batlamyus'un optik konusuna katkı yaptığı bir diğer alan ise kırılmadır. "Kırılma aracılığıyla görme" diye betimlenen bu optik dalını da deney ve matematik aracılığıyla ele alan Batlamyus, yansımada olduğu gibi kırılma açılarını belirlemekte kullanmak üzere kırılma ölçme aracı geliştirdi. Üzeri doksan derecelik dört bölgeye ayrılmış ve derecelendirilmiş daire şeklinde bakır bir levha hazırladı, levhayı suyun yüzeyine teğet olacak şekilde su dolu bir kabin içine yerleştirdikten sonra onar derecelik açılarla su içindeki levhaya ışık gönderdi ve su içerisinde ışığın izlediği yolu belirlemeye çalıştı. Kırılma yasasını bulmayı başaramamış olsa da ışığın az yoğun ortamdan (hava) çok yoğun ortama (su) geçtiğinde kırılmaya uğradığını tespit etti.

Batlamyus aynı zamanda ışığın kırılma miktarının girdiği ikinci ortamın (birinci ortam genellikle hava olarak kabul edilir) yoğunluğuna bağlı olarak değiştiğini gözlemledikten sonra değişim

miktarını gösteren başka tablolar da hazırladı. Tablolar, ışığın az yoğun ortamdan (hava), çok yoğun ortama (suya ve cama) geçerken ve tersi durumlarda uğradığı değişimleri içeriyor.

Batlamyus ile Antik Çağ döneminde gerçekleştirilen optik çalışmaları tamamlandı ve düşünceleri Orta Çağ boyunca temel başvuru kaynağı hâline geldi. Modern dönem öncesi optik araştırmalarının sınırlarını belirleyen Öklid, Heron ve Batlamyus, aynı zamanda konuyu geometri aracılığıyla irdeledikleri için bugün "geometrik optik" adı verilen alanın da kurucuları oldu. Avrupa'da Orta Çağ süresince konuya katkı yapılmadıysa da İslâm dünyasında başta ışığın kaynağı meselesi olmak üzere ışıkla ilgili sorunların büyük kısmı çözüme kavuşturuldu.

Gelecek sayıda Orta Çağ döneminde ışık konusunda gerçekleştirilen çalışmaları ele alacağız. ■

Kaynaklar

Morris R. C. & Drabkin, I. E., *A Source Book in Greek Science*, Harvard University, Cambridge, Massachusetts, Harvard 1966.

Sabra, A. I., *Theories of Light from Descartes to Newton*, Oldbourne Book Co., Ltd., London 1967.

Topdemir, H. G., & Unat, Y., *Bilim Tarihi*, Ankara: Pegem Akademi, 2014.

Topdemir, H. G., & Unat, Y., *Bilim Tarihi ve Felsefesi*, Ankara: Pegem Akademi, 2019.

Topdemir, H. G., *Işığın Öyküsü Mitojiden Kuantum Elektrodinamiğine Işık Kuramlarının Tarihsel Gelişimi*, (4. Baskı), Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2019.