

**Darüşşifa İslam Tıp Tarihi Araştırmaları Dergisi / Darüşşifa Journal Of Islamic
Medical History Research**

ISSN: 2822-4949 / (Aralık / Dec 2024) 3/2

**Karanlık Oda Teorisi ve Müslümanların Bu Sürece Katkıları
Camera Obscura Theory And The Contribution Of Muslims To This Process**

NADİR KARAKUŞ

Doç. Dr., Hitit Üniversitesi İlahiyat Fakültesi, İslam Tarihi Ana Bilim Dalı
Assoc Prof., Çorum University, Faculty of Divinity, Department of Islamic History, Çorum,
Turkey

nadirkarakus_64@hotmail.com

orcid.org/0000-0002-1508-9752

MAKALE BİLGİSİ/ARTICLE INFORMATION

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 18 Ekim 2024

Kabul Tarihi/Accepted: 10 Aralık 2024

Yayın Tarihi/Published: 31 Aralık 2024

ATIF/CITE AS

Karakuş, Nadir "Karanlık Oda Teorisi ve Müslümanların Bu Sürece Katkıları" Darüşşifa İslam
Tıp Tarihi Araştırmaları Dergisi, (Aralık/Dec, 2024) 3/2

Bu makale Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisans (CC BY-NC) ile
lisanslanmıştır.

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International
License (CC BY-NC).

İNTİHAL/PLAGIARISM

Bu makale, en az iki hakem tarafından incelendi ve intihal içermediği teyit edildi. This article
has been reviewed by at least two referees and scanned via plagiarism software

Camera Obscura Theory And The Contribution Of Muslims To This Process

Abstract: In the history of science, the invention of the telescope, the photographic camera and later the modern camera have a special place. These inventions have an important place in the history of medicine as they are the first forms of today's glasses, lenses and intraocular lenses. This colorful and magical process, from the preservation of memories to the study of the sky, from witnessing history to the birth of the cinema industry, began with the introduction of dark chamber theories (camera obscura). The foundation of these studies was laid in the centers of knowledge and thought of the ancient East. From China to Ancient Greece, from Alexandria, the center of semitic teachings, to Baghdad where the center of science and civilization in the 9th century, many scholars and thinkers developed theories on this subject. This process, which we know as the process of reaching the ultimate truth, reached its peak with Ibn al-Haytham, who conducted a series of studies in Cairo in the early 11th century. Ibn al-Haytham, who demonstrated that the sun or fire sends its light through a hole into a dark chamber, stretching a string along the direction of the light and showing that the light spreads, succeeded in influencing Muslim and Christian scientists who came after him. Known as "Alhazen" in the West, this important thinker influenced many Westerners from Roger Bacon to John Peckham, Vitellius to Gersonides, Leonardo da Vinci to Kepler. Not only that, Ibn al-Haytham was also a stepping stone for later Muslim successors such as Kamāl al-Dīn al-Fārisī and Taqīyy al-Dīn al-Rāsīd. This process then moved on to the telescope, the camera and the camera, which changed the course of the history of science and made our lives more colorful. The fact that the initial stage of this process was carried out by Muslim scientists and the final form by Christian physicists and astronomers has been one of the most important indicators of the East-West exchange of knowledge. This article aims to give an accurate and chronological account of this process, while explaining how Muslim scientists contributed to this development. It is also written to refute the misconception that the Jewish scientist Levi ben Gerson invented the dark room theory, which is quite widespread in the West. The article, which is analyzed under three headings, aims to reach a conclusion by discussing the first theorists of the dark room theory, the contributions of Muslims and their influence on the West.

Keywords: History of Islamic Science, Medicine, Dark Chamber, Light, Camera.

Karanlık Oda Teorisi ve Müslümanların Bu Sürece Katkıları

Öz: Bilim tarihinde teleskopun, fotoğraf makinelerinin ve daha sonra da modern kameraların icadının özel bir yeri vardır. Bugünkü gözlük, lens ve göz içi merceklerin ilk formları olması açısından da bu icatlar tıp tarihi içinde önemli yere sahiptirler. Hatıraların yaşatılmasından gökyüzünün incelenmesine, tarihe tanıklık edilmesinden sinema endüstrisinin doğmasına varıncaya kadar bu renkli ve sihirli süreç, karanlık oda nazariyelerinin ortaya atılmasıyla başlamıştır. Bu çalışmaların temeli ise Kadim Doğu'nun ilim ve düşünce merkezlerinde yer almıştır. Çin'den Antik Yunan'a, semitik öğretilerin merkezi İskenderiye'den ilim ve medeniyetin 9. asırdaki merkezi Bağdat'a kadar pek çok bilgin ve düşünür bu konu hakkında nazariyeler geliştirmiştir. En doğruya ulaşma süreci olarak bildiğimiz bu zaman dilimi, 11. asrın başlarında Kahire'de bir dizi çalışmalar yapan İbnü'l-Heysem ile zirve noktasına ulaşmıştır. Güneş, ay ya da ateşin ışığını bir delikten karanlık bir odaya göndererek ışığın yayılan yönü boyunca ip geren ve ışığın yayıldığını gösteren İbnü'l-Heysem, kendisinden sonra gelen Müslüman ve Hristiyan bilim adamlarını etkisi altına almıştır. Batı'da Alhazen olarak bilinen bu önemli düşünür, Roger Bacon'dan John Peckham'a, Vitellius'tan Gersonides'e, Leonardo da Vinci'den Kepler'e kadar pek çok Batılı bilim adamını etkilemiştir. Bununla da kalmayan İbnü'l-Heysem, Kemâlüddin el-Fārisī ve Takīyyüddin er-Rāsīd gibi daha sonraki Müslüman haleflerinin de yetişmesine önemli bir basamak teşkil etmiştir. Bu süreç, daha sonra teleskop, fotoğraf makinesi ve kamera gibi bilim tarihinin akışını değiştiren farklı bir aşamaya geçmiştir. Bunun başlangıç aşamasını Müslüman bilim adamlarının, son şeklinin ise Hristiyan fizik ve astronomlarının yapması, Doğu-Batı bilgi alışverişinin en önemli göstergelerinden olmuştur. Bu makale, bu süreci doğru ve kronolojik olarak verirken, bir yandan da Müslüman bilim adamlarının bu gelişmeye nasıl katkı sağladıklarını anlatmayı gaye edinmiştir. Ayrıca Batı'da oldukça yaygın olarak karanlık oda nazariyesinin Yahudi bilim adamı Levi ben Gerson'un bulduğuna dair yanlış telakkiyi de çürütmek için kaleme alınmıştır. Üç başlık altında incelenen makale, karanlık oda teorisinin ilk nazariyecilerini, Müslümanların katkılarını ve son olarak Batı'ya tesirlerini ele alarak bir sonuca ulaşmayı hedeflemiştir.

Anahtar Kelimeler: İslâm Bilim Tarihi, Tıp, Karanlık Oda, Işık, Kamera.

Giriş

Bugün hayatımızın vazgeçilmez bir parçası haline gelen fotoğraf makinesi, teleskop ve kameranın tarihteki alt yapısını Kadim Doğu'dan Antik Yunan'a uzanan bir çizgide görmekteyiz. "Karanlık oda", "camera obscura", "dark chamber" veya Arapça ismiyle "البيت المظلم" bugün izlediğimiz filmlerin, çektiğimiz fotoğrafların ilk adımlarından birini oluşturmuştur.

Uykusuz Tang Şehri, uçsuz bucaksız seddi, ipeği, düşünürleri, porselenleri ve Sarı Nehri'yle bildiğimiz Gizemli Çin'den Kadim Babil'in merkezi Irak'a, Antik Yunan'dan helenistik ve semitik öğretilerin merkezi İskenderiye'ye kadar pek çok kadim coğrafyada, bu konu hakkında kafa yorulmuş ve ilk nazariyeler üretilmeye başlanmıştır. Milattan Önce başlayan bu çalışmalar gelişerek nihayet Hollywood gibi dünya sinema endüstrisinin kalbini oluşturan dev kurumlarla yoluna devam etmiştir. Bir başka deyişle kameranın mucidi Thomas Edison'dan (ö. 1931) ve Holywood'un ilk yönetmeni kabul edilen D. W. Griffith'ten (ö. 1948) çok önceleri bu sürecin temelleri atılmaya başlanmış, fotoğraf makinelerine, kameralara uzanacak olan uzun yolda, karanlık oda nazariyeleri ile konunun ilk verileri ortaya çıkmıştır.

Bu bilgi birikimi ve deney tecrübesi bizleri ilk olarak Çinli Mozi'den (ö. MÖ 391) İskenderiyeli Öklid'e (Euclid, Euclides) (ö. MÖ 3. yüzyıl), Ebû Yûsuf Ya'kûb el-Kindî'den (ö. 252/866 [?]) İbnü'l-Heysem'e (ö. 432/1040 [?]) ulaştırmış; daha sonra da İbnü'l-Heysem'in eserinin şârihi olan Kemâleddin el-Fârisî'ye (ö. 718/1319) ve diğerlerine uzanan çizgide daha net sonuçlarla buluşturmuştur.¹ Bunlardan İbnü'l-Heysem, "güneş ya da ateş, ışığını bir delikten karanlık bir odaya göndererek ışığın yayılan yönü boyunca ip germiş ve ışığın yayıldığını göstermiştir" şeklinde özetleyebileceğimiz teorisi ile karanlık odayı ilk keşfeden bilim adamı olarak bilim tarihinde yerini almıştır.² Buna rağmen Batı'da karanlık odayı ilk ortaya atan kişinin İbnü'l-Heysem değil de Fransız Yahudi filozofu, matematikçi, astronom Gersonides veya Levi ben Gerson (1288-1344) olduğu iddia edilmiştir.³

Bu makale, karanlık oda nazariyesinin dünü ve bugününü ortaya çıkarmak; ayrıca Doğu'nun, bir başka ifadeyle Müslümanların bu konudaki sonuç veren gayretlerinin ne olduğunu gözler önüne sermek gayesiyle kaleme alınmıştır. Bu çalışma aynı zamanda karanlık oda nazariyesinin Doğu'da ortaya çıkıp, Müslüman ilim adamlarının fikirleri doğrultusunda geliştiğini gösterme amacıyla objektif veriler ışığında hazırlanmıştır. Bunun için Doğulu kaynaklar yanında Batılı kaynaklardan da azami derecede faydalanılmıştır. Makale, konunun teknik kısımlarında bazı eksiklikler olsa da tarihsel süreç açısından bir boşluğu dolduracağı kanaatiyle oluşturulmuştur. Işık nazariyesi hakkında Hüseyin Gazi Topdemir'in kıymetli çalışmaları bulunmasına rağmen, karanlık oda ile ilgili müstakil bir birikime tesadüf edilmemesi, bu makalenin kaleme alınmasında bir başka önemli neden olmuştur.

¹ Fuat Sezgin, *İslam Uygarlığında Mimari, Geometri, Fizik, Kimya (Saatler, Optik, Mineraller, Savaş Tekniği, Antik Objeler)* (İstanbul: Boyut Yayıncılık, 2018), 108.

² Hüseyin Gazi Topdemir, "İbnü'l-Heysem'in 'Işık Üzerine' Adlı Çalışması", *Belleten* 61/230 (1997), 43-65.

³ H. Suter, "İbnülheysem", *İslâm Ansiklopedisi* (İstanbul: MEB Yayınları, 1993), 5/560.

1. Karanlık Oda Teorisinin Tarihteki İlk Nazariyecileri

Karanlık oda nazariyesi ile ilgili ilk bilgi kırıntılarına Milat Öncesi medeniyetlerin önemli duraklarından olan Çin'de rastlarız. "Pinhole" denilen iğne deliği, kamera veya camera obscura'yı oluşturan kurallara ait, bugüne kadar ulaşılmış ilk ifade, Çinli fikir adamı ve Mohizmin kurucusu Mozi'ye (MÖ 470-391) aittir. Mozi, ışığın doğrusal çizgiler şeklinde yayılmasından dolayı, karanlık odada meydana gelen görüntünün baş aşağı olacağını ileri sürmüştür. Öğrencileri, bu fikirden hareketle optiğin diğer bazı kuramlarını belirlemeye çalışmışlardır.⁴ Bu düşünce ekolünün yine Çin menşeli Konfüçyüsçülük, Taoizm ve Legalizm ile hemen hemen aynı zamanda ortaya çıkması ise böyle önemli ve isabetli fikirlerin ilham kaynaklarının anlaşılması açısından dikkat çekicidir.⁵

Çin'de bu çalışmalar yapılırken, kısa bir süre sonra İlk Çağ Yunan filozofu Aristo da (MÖ 384-322) aynı konuya eğilmiş, iğne deliğine (pinhole) yoğunlaşarak modern fotoğraf makinesine veya kameraya uzanan ilk optik ilkelerini anlamaya çalışmıştır. O, bu araştırmalarında özellikle güneş tutulmasından yararlanmış. Aristo, parçalı halde bulunan güneş tutulması vakasının hilal şeklinde olan görüntüsünden yola çıkarak kendi nazariyesini bir temele oturtmaya gayret etmiştir. Ona göre hilalin görüntüsü, kevgir deliklerinden ve çınar ağacı yapraklarının aralarındaki boşluktan geçip yere düşerken, dairesel parçacıklar oluşturur. Bir ağaçtaki yaprakların arasındaki aralıklardan sızan, kevgir gibi aletlerin deliklerinden, hasırın aralıklarından ve hatta parmak aralıklarından süzülen güneş ışığı, yerde dairesel parçacıklar oluşturmuş ve bu durum karanlık oda nazariyesinin en önemli hususiyeti olarak karşımıza çıkmıştır.⁶

Bu önemli çalışmalardan sonra İlk Çağın en ünlü matematikçisi Öklit (MÖ 3. yüzyıl), optik konusuna eğilerek karanlık odayı, ışığın düz çizgiler halinde yayılmasının gösterimi olarak kabul etmiştir. Bu önemli bilgileri de *Kitâbü İhtilâfi'l-Menâzır* veya *Kitâbü'l-Menâzır / Kitâb fi İhtilâfi'l-Menâzır ve's-Şuâât* olan eserinde vermiştir. İslâm dünyasında dikkatle incelenen eser, ışığın yayılması ve yansımaları konusundaki ilkeleri ortaya koymuştur. Kitapta gözün özellikleri ve anatomik yapısı, görme olayı, ışık ve özellikleri, göz ile ışık arasına giren nesnelere, görmeyi sağlayan unsurlar, görmenin nasıl gerçekleştiği, gözlerin nesnelere nasıl ayırt edebildiği, gözde veya görmede oluşan yanılmalar, görüntü ve hayallerin yerleri, değişik ayna tiplerinden yansıyan ışığın görme üzerindeki etkisi, yansımalara ve kırılma olayının nasıl meydana geldiği gibi optik ile ilgili birçok konu ele alınmaktadır.⁷ Bu dikkate değer yaklaşım, yaklaşık on iki asır sonra ilk Müslüman filozof ve Meşşâî okulunun kurucusu kabul edilen Ebû Yûsuf Ya'kûb b. İshâk el-Kindî (ö. 252/866 [?]) tarafından "*İslâhu'l-Menâzır*" adı altında, ilmî bir değerlendirmeye tabi tutulmuştur.⁸

Karanlık oda ile ilgili daha sonraki çalışmalar, Milattan Sonra yine Öklit'in çalışmalarını yapıp nazariyelerini ürettiği Kadim İskenderiye'de yürütülmüştür. 4. asırda

⁴ Joseph Needham, *Science and Civilization in China* (Cambridge: Cambridge University Press, 1965), 4/82.

⁵ Chris Frasier, *The Philosophy of the Mozi: The First Consequentialists* (New York: Columbia University Publishing, 2016), 38 vd.; Wolfram Eberhard, *Çin Simgeleri Sözlüğü*, çev. Aykut Kazancıgil - Ayşe Bereket (İstanbul: Kalcı Yayınları, 2000), 18 vd.

⁶ Aristoteles, *es-Semâü't-Tabîi: Physica*, çev. Ahmed Lutfi es-Seyyid (Kahire: ed-Dârü'l-Kavmiyye, 1935), 1/15 vd.

⁷ Ahmet Gül, İbnü'l-Heysem (1040), *İslam Medeniyetinde Bilim Öncüleri - Fizik-Kimya-Biyoloji*, Ed: Ksım Ertaş, Zehra Gençel Efe, 29-31, İstanbul: Mana Yayınları, 2020, 30.

⁸ George Sarton, *Introduction to the History of Science* (New York: Robert E. Krieger Publishing, 1975), 1/153-156; Hüseyin Gazi Topdemir, "Öklit", *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi* (İstanbul: TDV Yayınları, 2007), 34/24-25.

İskenderiye şehrinde yaşayan bilgin Theon (ö. [?]), pinhole denilen iğne deliğinden yola çıkarak ışık nazariyesine ve dolayısıyla karanlık oda konusuna eğilmiştir. Theon, iğne deliğinden geçen mum ışığının, tam olarak delik ve mumun ortasından çizilen düz çizgiye karşılık gelecek şekilde ekranda aydınlık bir nokta yarattığını gözlemlemiş, karanlık oda nazariyesine yeni bir soluk getirmiştir. Onun bu görüşleri ise kendisinden sonra Harranlı astronomi, matematik, mekanik ve tıp bilgini, filozof ve mütercim Sâbit b. Kurre'ye (ö. 288/901) ilham olmuştur. Sâbit b. Kurre'nin aşağıda bahsedeceğimiz Kemâleddin el-Fârisî'yi etkilemesi ise bu konuyu daha da önemli hale getirmiştir.⁹

Özetlemeye çalıştığımız bu süreç, özellikle 9. asırdan sonra Müslüman bilim adamlarını karşımıza çıkarmış, onların karanlık oda konusundaki fikirleri, bugünkü fotoğraf makinelerinden kameralara kadar uzanan sürecin başlangıcı olmuştur. Bundan sonraki süreç Müslüman âlimler tarafından bina edilmiştir.

2. Müslüman Bilim Adamlarının Katkıları

İslâm bilim tarihinde kimya matematik, fizik, astronomi gibi konularla ilgili ilk ciddi çalışmalar, Emevîler Dönemi'nde (661-750) ortaya çıkmaya başlamıştır. Hanedanın kurucusu Muâviye b. Ebû Süfyân (661-680), daha Şam valisi iken Mısırlı simyacı Panopolisli Zosimos'un (ö. 300 [?]) bir eserini 38/658-659 yılında Arapçaya çevirtmiştir.¹⁰ Daha ciddi çalışmalar ise onun torunlarından Hâlid b. Yezîd (ö. 85/704 [?]) tarafından başlatılmıştır. Kimya ve tıp ilmine vukûfiyeti bulunan Hâlid, tıp, kimya ve astronomi alanında eserleri Arapçaya çevirerek ilkler arasında yerini almıştır.¹¹ Hâlid, Meriyânus (Morienos/Marianos) er-Râhib er-Rûmî¹² adlı İskenderiyeli Hıristiyan bir keşişten önemli ilimler öğrenmiştir.¹³

Emevîler Dönemi daha çok fetihlerle geçtiği için ışık, optik ve karanlık odayla ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır.¹⁴ Bu konudaki ilk ciddi çalışmalara, Abbâsîler döneminde (750-1258) rastlarız. Özellikle Halife Me'mûn döneminde (813-833) antik dillerden yapılan tercüme faaliyetleri arasında fizik, astronomi ve optik alanında da çalışmalar yapılmıştır.¹⁵ Halife Me'mûn, Eski Yunan felsefe ve tıbbının İslâm dünyasına geçişinde önemli rol oynayan mütercim ve hekim Huneyn b. İshâk (ö. 260/873) gibi önemli kişiler yanında¹⁶ ilk İslâm filozofu

⁹ Sarton, *Introduction to the History of Science*, 1/ 599-600, 631-632; Ludmila Karpova - Boris A. Rosenfeld, "The Treatise of Thâbit ibn Qurra on Sections of a Cylinder, and on Its Surface", *Archives Internationales D'Histoire Des Sciences* 24 (1974), 66-72.

¹⁰ Fuat Sezgin, *İslam'da Bilim ve Teknik: Arap-İslam Bilimleri Tarihine Giriş*, çev. Abdurrahman Aliy (Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayınları, 2007), 1/3.

¹¹ Ebû'l-Hasan Ali b. Hüseyin b. Ali el-Mes'udi, *Mürûcü'z-zehab ve me'âdinü'l-cevher*, thk. Esad Dağur (b.y: Dârü'l-Hicre, 1988), 4/169; Ebû Osmân Amr b. Bahr b. Mahbûb el-Câhiz, *el-Beyân ve't-Tebyîn* (Beyrut: Dâru Sâdır, 1388/1968), 1/219.

¹² Ebû Saîd Selâhaddîn Halîl es-Safedî, *el-Vâfi bi'l-vefeyât*, nşr. İhsan Abbas (Weisbaden: Franz Steiner Verlag, 1981), 13/270.

¹³ İbn Hallikân, *Vefeyâtü'l-A'yân ve Enbâu Ebnâi'z-Zaman*, thk. İhsan Abbas (Beyrut: Dâru Sadr, 1900-1904), 2/224.

¹⁴ Bk. Julius Welhausen, *Arap Devleti ve Sukutu*, çev. Fikret Işıltan (Ankara: AÜ İlahiyat Fakültesi Yayınları, 1963), 45 vd.

¹⁵ De L. O'Leary, *How Greek Science Passed to the Arabs* (London: Routledge, 1951), 85-87, 125 vd.; W. Montgomery Watt, *İslâm Düşüncesininin Teşekkül Devri*, çev. E. Ruhi Fiğlalı (Ankara: Umran Yayınları, 1981), 214, 221. Bu konuda özellikle Benî Mûsâ olarak bilinen bir ailenin çalışmaları hatırlanmalıdır. Mûsâ b. Şâkir'in, IX. yüzyılda geometri ve astronomi alanlarındaki çalışmalarıyla tanınan Muhammed, Ahmed ve Hasan adlı üç oğlu el-Kindî ile de rekabet halinde bu döneme ayrı bir renk kattıkları gibi dünyanın enlem ve boylamını da hesap ederek büyük bir iş başarmışlardır. Bk. M. Steinschneider, "Die Söhne des Mûsâ ben Şâkir", *Bibliotheca Mathematica* 1 (1887), 44-75.

¹⁶ İbnü'l-Kıfî, *Târîhu'l-Hukemâ*, nşr. Julius Lippert (Leipzig: Theodor Weicher, 1903), 25; Max Meyerhof, "New Light on Hunain Ibn Ishaq and his Period", *An International Review Devoted to the History of Science and Its Cultural Influences* 8 (1926), 685-724.

ve optik konusunda fikir beyan eden Ebû Yûsuf Ya'kûb b. İshâk el-Kindî'yi de himaye etmiştir.¹⁷ Ya'kûb el-Kindî, daha çok Öklid çizgisinde nazariyesini oluşturmuştur. Hem Öklid'in hem de el-Kindî'nin karanlık oda ve optik konusundaki fikirleri, "ışığın gözden nesneye doğru yol aldığı" kuramı üzerine bina edilmiştir.¹⁸ Oysa hatalı olan bu nazariye, el-Kindî'den yaklaşık olarak bir buçuk asır sonra karşımıza çıkan İbnü'l-Heyssem ile farklı ve doğru bir çizgiye ulaşmıştır.¹⁹

Orta Çağ'ın en büyük fizikçisi İbnü'l-Heyssem'in ortaya koyduğu çizgi ise "ışığın nesneden göze doğru yol alması" şeklinde karşımıza çıkmıştır.²⁰ Ayrıca İbnü'l-Heyssem, bugün halen "Alhazen²¹ problemi" olarak bilinen konuyu ele almış ve dördüncü dereceden denklemi çözdüğü bir nazariye ortaya koymuştur. Alhazen problemi; bir daire düzlemindeki iki noktadan çıkan, daire çevresindeki tek bir noktada kesişen ve o noktaya olan normal ile iki eşit açı yapan doğrular çizmeyi öngören bir geometri problemi olarak özetlenmiştir. Bu geometri problemi, esasen çukur aynalarda, ayna eksenine paralel gelen ışınların eksen üzerindeki bir noktada toplanacaklarını kanıtlamaya yöneliktir.²² Öte yandan İbnü'l-Heyssem, Aristo'nun eserlerine şerhler yazmasına rağmen,²³ evrenin merkezinin Aristo ve Batlamyus (ö. 168 [?]) gibi dünya değil de güneş olduğunu ileri sürerek bir başka doğru bilgiye ulaşmayı başarmıştır.²⁴

İbnü'l-Heyssem'in bu birikiminin temelinde, Aristo ve Galen/Câlinûs'un eserlerine yaptığı şerhler yanında,²⁵ Basra'dan Mısır'a, Bağdat'tan Dımaşk'a uzanan çizgide İslâm kültür ve medeniyetinin nabzının attığı merkezlerde bulunması yatmaktadır.²⁶ Kendisini Mısır'a davet eden Fatımî halifesi Hakîm-Biemrillâh'ın (996-1021) çağrısı da ayrıca bu birikimini artırmasında etkili olmuştur. O, "Mısır'da olsam Nil nehri üzerine baraj yaparak taşkınları önlerdim" iddiasında bulunmuş ve bu durum, Kahire'deki Halife'ye ulaştırılmıştı. Bunun üzerine İbnü'l-Heyssem, Hâkim-Biemrillâh tarafından Mısır'a davet edilmişti. Yukarı Mısır'daki Asvan ve civarında araştırma ve ölçüm yaparak projesini gerçekleştiremeyeceğini anlamış ve bu başarısızlığı yüzünden halifeyi kızdırmıştı. Tutarsız davranışlarıyla bilinen Halife Hâkim'den²⁷ korkarak bir kenarda inzivaya çekilmesi, onun kendisini çalışmalarına

¹⁷ W. Montgomery Watt, *İslam'ın Ortaçağ Avrupası Üzerindeki Etkisi*, çev. Ümit Hüsrev Yolsal (Ankara: Bilgesu Yayınları, 2013), 69.

¹⁸ İbn Ebû Usaybia, *Uyûnü'l-Enbâ fî Tabakâti'l-Etbbâ*, 509'da aynı görüşe, İskenderiyeli astronom, matematikçi, coğrafyacı ve müzik bilgini Batlamyus'un da sahip olduğu zikredilmiştir.

¹⁹ Watt, *İslam'ın Ortaçağ Avrupası Üzerindeki Etkisi*, 58-59.

²⁰ Hüseyin Gazi Topdemir, "Işığın Yayılımının Niteliği Konusunda Üç Önemli Adım: İbn el-Heyssem, Kemâlüddîn el-Fârisî, Takîyüddîn b. Marûf", *D.T.C. Fakültesi Dergisi* 38/1-2 (1998), 381-403.

²¹ Batılilar İbnü'l-Heyssem'e "Alhazen, Alhacen veya Avenetan, Avenathan" ismini vermişlerdir. Bu da onun ismindeki "Muhammed b. el-Hasen" ibaresinin Alhazen, Alhacen veya Avenetan, Avenathan olarak telaffuzundan kaynaklanmıştır.

²² Sarton, *Introduction to the History of Science*, 1/155-156; Sezgin, *İslam Uygurluğunda Mimari, Geometri, Fizik, Kimya*, 110.

²³ Muvaffakuddîn İbn Ebû Usaybia, *Uyûnü'l-Enbâ fî Tabakâti'l-Etbbâ*, thk. Muhammed Bâsil (Beyrut: Dâru'l-Kütübî'l-İlmiyye, 1419/1998), 505'de ayrıca İbnü'l-Heyssem'in İslâm tıbbını etkileyen ünlü Grek tabip ve filozofu Galen veya Câlinûs'un (ö. 200 [?]) tıp konusundaki eserine de şerh yazdığından bahsedilir. Ayrıca bk. Sarton, *Introduction to the History of Science*, 1/288-307; R. Walzer, *Greek into Arabic: Essays on Islamic Philosophy* (Oxford: Oxford University Press, 1962), 142 vd.

²⁴ İbn Ebû Usaybia, *Uyûnü'l-Enbâ fî Tabakâti'l-Etbbâ*, 509; Sarton, *Introduction to the History of Science*, 1/153; Sabra, *The Optics of Ibn Al-Haytham*, 13-14.

²⁵ İbn Haldun, *Kitâbü'l-İber ve Dîvânu Mübtede' ve'l-Haber fî Tarihi'l-Arab ve'l-Berber ve Âsirihi min Zevi's-Şe'ni'l-Ekber*, thk. Halil Şahâde (Beyrut: Dâru'l-Fikr, 1408/1985), 1/641.

²⁶ İbn Ebû Usaybia, *Uyûnü'l-Enbâ fî Tabakâti'l-Etbbâ*, 505.

²⁷ Bk. Makrîzî, *İttiazu'l-Hunefâ bi Ahbâri'l-Eimmeti'l-Fâtmiyyîn el-Hulefâ*, thk. Cemâleddîn eş-Şeyyâl (Kahire: el-Meclisü'l-A'lâ li Şuûni'l-İslâmiyye, ts.), 2/15-27.

vermesi ve müktesebatını artırmasıyla sonuçlanmıştır.²⁸ Özellikle matematik ve optik alanında yaptığı bu çalışmalar da kendisinin "İkinci Batlamyus" namıyla anılmasına sebep olmuştur.²⁹

Ana hatlarıyla verilmeye çalışılan bu tarihsel süreç, ilerleyen satırlarda ortaya koyacağımız üzere ilk kez karanlık oda (camera obscura) deneyini, büyük bir birikime sahip olan İbnü'l-Heysem'in gerçekleştirdiğini gösterir. O, mumlarla gerçekleştirdiği ve ışığın doğrusallığını ispatlamış olduğu deneylerinde bu birikimini ortaya koymuştur.³⁰ Bu deneyin uygulamalı bir modeli olan karanlık oda düzeneği, yaklaşık 40 santimlik kenar uzunluğuna sahiptir. Düzeneğin ahşap kısımları meşe, metal kısımları ise pirinç malzemeden üretilmiştir.³¹ Karanlık oda yanında; ışığın doğrusal yayılımı, gölgelerin hususiyetleri, gökkuşağı ve ayın halesinin oluşumu, yansıma ve kırılma gibi önemli konulara çözüm araması, onu ışığı aydınlatan kişi olarak tanıtmıştır.³²

İbnü'l-Heysem'in karanlık oda konusundaki görüşlerini net olarak ortaya koyduğu *Kitâbü'l-Menâzır*'da, meseleye 39 yerde atıfta bulunmuştur.³³ Karanlık oda ile ilgili bu atıflarda³⁴ İbnü'l-Heysem özellikle ışığın nesneden göze doğru yol aldığını delilleriyle ispatlamaya çalışmıştır. O, *Kitâbü'l-Menâzır*'da "Işıkların Özelliklerinin Araştırılması ve Işıkların Yayılma Biçimi" başlığı altında ilk kez karanlık odadan bahsetmiştir. Bu ilk anlatımda, ışığın tekdüze olduğu ve herhangi bir değişim ya da farklılık göstermediği vurgulanmıştır. Özellikle bu hususun deliklerden, yarıklardan, tozlu odalardan ve kapılardan içeri giren ışıklar incelendiğinde bir anlam ifade edeceği zikredilmiştir. İbnü'l-Heysem'e göre güneş ışığı, bir delikten içeri girdiğinde, havası toz veya dumanla bulanık olan karanlık bir odada, ışığın girdiği delikten doğrusal olarak uzanıyor gibi görülebilmektedir. Eğer içerideki hava, oda berrak ve saf ise içinden geçen ışığın uzantısı görülebilmektedir. Yine eğer bir gözlemci, ışığın hangi aralıktan geçtiğini incelemek isterse önce şua'ların uzandığını, daha sonra ışığın opak³⁵ bir cisim almasına izin verildiğini gözlemleyecektir. Böylece delik ile odanın zeminindeki yer arasındaki doğrusal aralık veya ışığın olduğu duvarlar, opak cisim tarafından kesilebilecektir. Bundan dolayı da ışık o opak cisim üzerinde görünmüş ve bulunduğu yerden kaybolmaya başlamıştır.³⁶

İbnü'l-Heysem, ışığın bir doğru boyunca yayıldığını düşünerek bu durumun kanıtlanması için bu gün kullanılan fotoğraf makinesinin temelini oluşturan karanlık oda deneyini ve gölgelerin niteliklerini dikkate alan başka gözlemler de yapmıştır. Ayrıca cebirsel

²⁸ Kalkaşendî, *Subhu'l-A'shâ fi Smaâti'l-İnşâ* (Beirut: Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye, ts.), 14/260; İbn Ebû Usaybia, *Uyûnü'l-Enbâ fi Tabakâti'l-Etibbâ*, 505-506; Nadir Karakuş, "Mısır Medeniyetinin Kilometre Taşı: Nilometre", *Şarkiyat* 14/2 (2022), 661-672.

²⁹ Carl B. Bayer, *The Rainbow, from Myth to Mathematics* (Princeton, New Jersey: Brand New Books, 1987), 80.

³⁰ A. I. Sabra, *The Optics of Ibn Al-Haytham* (London: The Warburg Institute, 1989), 201-202.

³¹ Watt, *İslâm Düşüncesinin Teşekkül Devri*, 221-222.

³² A. I. Sabra, "Ibn al-Haytham", *Dictionary of Scientific Biography* (New York: Charles Scribner's Sons Publishing, 1972), 6/189-210; H. J. L. Winter, "The Optical Researches of ibn al-Haitham", *Centaurus* 3 (1954), 190-210; F. Jamil Ragep, "Ibn al-Haytham and Eudoxus: The Revival of Homocentric Modeling in Islam", *Studies in the History of the Exact Sciences in Honour of David Pingree*, ed. Charles Burnett-Jan P. Hogendijk-Kim Plofker-Michio Yano (Leiden: E. J. Brill, 2004), 786-809.

³³ Sabra, *The Optics of Ibn Al-Haytham*, 13-14, 22, 38, 98, 143, 199, 260, 264-265, 291, 299, 307, 312, 319, 321-322, 330, 339, 341, 349, 354, 356-358.

³⁴ Kaynağımızda, bu ifade "dark chamber" olarak geçmiştir. *Kitâbü'l-Menâzır*'ın temin edemediğimiz orijinal nüshasında ise البيت العظم ibaresinin kullanıldığını hatırlatmalıyız.

³⁵ Opak kelimesi saydam kelimesinin karşıt anlamlısıdır. Yani opak Türk dil kurumunun sözlüğünde şeffaf olmayan olarak kullanılır.

³⁶ Sabra, *The Optics of Ibn Al-Haytham*, 13-14.

geometri alanındaki önemli bir adımı, “*Kitâbü'l-Menâzır*” adlı eserinde bizzat kendisi tarafından ortaya konan problemin çözümü yoluyla atmıştır.³⁷ Bu problem, küre şeklinde bir aynada, belirli bir yerde bulunan nesnenin resminin yine aynı şekilde belirli bir yerde bulunan göze yansıtıldığı hallerde, yansıtma noktasını bulmak şeklinde özetlenebilir. Bu mesele İbnü'l-Heysemle yansıma, geometrik olarak ele alınmış ve dördüncü dereceden bir denklemle çözülmüş, bu husus da onun karanlık oda gibi teknik bir konuyu çözmesinde önemli bir etken olmuştur.³⁸

Karanlık oda ile ilgili deneylerin temelinde, yukarıda vurguladığımız gibi ışığın gözlemlenmesi yer almaktadır. İbnü'l-Heysem'in ışık hakkında yaptığı gözlemlerde gerçekleştirdiği esas deney, karanlık oda tecrübesidir. İbnü'l-Heysem bu deneyi yapmak için bir gün kendi çadırını güneş ışığının yoğun olduğunda uygun yere kurmuştur. Çadırın, dışarıdan ışık alabilecek her noktasını kapatmış ve tamamen karanlık bir oda oluşturmuştur. Daha sonra bir noktada çadırda küçük bir delik açmış ve ışık şua'ları, bu küçük delikten içeri girmeye başlamıştır. Çadırın iç tarafına ise dış ortam görüntüsü ters bir şekilde yansımıştır.³⁹ Bu, ilk “camera obscura” yani karanlık oda adı verilen fotoğraf makinelerinin temel çalışma prensibini oluşturan sistemdir.⁴⁰

İbnü'l-Heysem, *Kitâbü'l-Menâzır* adlı eserinde kendisi bizzat karanlık odayı şöyle açıklamıştır: “Karanlık odanın (camera obscura), iki kanadı olan kapısı olmalıdır. Gözlemci, birçok şamdan almalı ve onları kapının karşısına ve ayrı olarak takmalıdır. Bundan sonra gözlemci odanın içine girerek kapıyı tekrar kapatmalı; ama kapının iki kanadını az bir miktar açarak arasında aralık bırakmalıdır. Bundan sonra, odanın kapının karşısında bulunan duvarını gözlemlemelidir. Yani gözlemci bu duvarda o şamdanların sayısı kadar birbirlerinden ayrılmış ışık görüntülerini bulacak ve bu da ışık görüntülerinin aralıktan içeri girmesiyle gerçekleşecektir. Eğer şimdi gözlemci kapının açık olan aralığını köreltir ve ondan sadece küçük bir delik bırakır ve ayrıca bu delik şamdanların karşısında bulunursa, böylece gözlemci odanın duvarında o şamdanların sayısı kadar birbirinden ayrı ışık görüntülerini tekrar bulacak ve bu esnada onlardan her biri deliğin boyutuna bağlı bulunacaktır”.⁴¹

Kısaca anlatmaya çalıştığımız sistem, fotoğraf makinesinin icadına neden olduğu gibi teleskobun ve daha sonra da kameraların ortaya çıkmasını sağlamıştır. İbnü'l-Heysem'in uygulamaları ve yaptığı deneyler, onun çabalarının ilk olarak teleskobun icadına büyük katkı sağladığını göstermiştir. Zira o, deneyini gece uygulamış, ışık yoğunluğu az olduğundan çadırın içinde görüntü oluşturabilmek için ışığın içeriye girdiği deliği büyütürken daha büyük oranda ışık toplanmaya ihtiyaç duymuştur. Bu prensibin temelinden hareketle de teleskoplar icat edilmiştir.⁴² Bundan dolayı, İtalyan astronom, filozof, fizikçi, matematikçi ve mühendis Galileo (ö. 1642) ile Venedikli bir matematikçi ve Galileo'nun yakın arkadaşı olan Giovanni

³⁷ Sabra, *The Optics of Ibn Al-Haytham*, Giriş Bölümü, XXXI.

³⁸ Fuat Sezgin, *İslam Uygarlığında Saatler, Geometri, Optik, Tıp, Kimya, Mineraller, Fizik, Mimari, Savaş Tekniği, Antik Objeler*, çev. Abdurrahman Aliy (İstanbul: Boyut Yayınları, ts.), 54.

³⁹ Sabra, *The Optics of Ibn Al-Haytham*, 9-10, 29.

⁴⁰ Sarton, *Introduction to the History of Science*, 1/155-156.

⁴¹ Sabra, *The Optics of Ibn Al-Haytham*, 201-202; Sezgin, *İslam Uygarlığında Mimari*, 108-109.

⁴² Fred Watson, *Star Gazer: The Life and History of the Telescope* (Sydney: Allen & Unwin 2007), 108.

Francesco Sagredo (ö. 1620) gibi teleskobun mucidi sayılanların bu başarılarını İbnü'l-Heysem'e borçlu oldukları hatırlanmalıdır.⁴³

Yukarıda ispatlamaya çalıştığımız bu savı destekleyen başka deliller de mevcuttur. Teleskopların ışığı toplayan kısmında büyük mercek vardır. Teleskop ile uzak noktaları görmek istediğimizde, bu noktalardan gelen ışığın toplanıp görüntünün bize aktarılması gerekir. Işığı toplayan mercek ne kadar büyürse, teleskopla o kadar daha uzak mesafeler incelenebilir. O yüzden yıldızları ve diğer galaksileri inceleyen teleskoplar, çok büyük ışık potansiyeline sahiptir. Bunlar ışığı yakalayabilmeleri için aynı bölgeye bir müddet odaklanmaları gerekir. Hubble ve benzeri teleskoplar gibi büyük teleskoplar da evrendeki diğer galaksileri gözleyebilmeyi sağlayarak evreni anlamaya yardımcı olurlar.⁴⁴ Özetle, çadırda başlayan görüntü ile evrenin en uzak noktalarını görebilmeyi sağlayan teknolojiye gelmeyi, İbnü'l-Heysem'in çalışmaları sağlamıştır.⁴⁵ Bu çabaların daha sonra ortaya çıkacak olan fotoğraf makineleri ve kameraların icadına zemin hazırladığı da rahatlıkla ifade edilebilir.

Karanlık oda konusundaki ikinci önemli tespit, İbnü'l-Heysem'den yaklaşık üç asır sonra Tebriz'de Kemâleddin el-Fârisî'nin (ö. 718/1319) katkıları ile gelişmiştir. İlk önceleri matematik ilmiyle ilgilenen Kemâleddin el-Fârisî, hocası Kutbüddîn-i Şîrâzî'nin (ö. 710/1311) kendisine temin ettiği İbnü'l-Heysem'in optik ilmine dair eserine yoğunlaşmıştır. İranlı filozof Nasîrüddîn-i Tûsî'nin (ö. 672/1274) en gözde talebesi olan Kutbüddîn-i Şîrâzî'nin⁴⁶ yönlendirmeleriyle incelediği *Kitâbü'l-Menâzır* onun ufkunu açmış, kendisi de bir müddet sonra *Tenkihü'l-Menâzır* isiminde "Işığın Düzeltmesi" olarak tercüme edebileceğimiz bir eser kaleme almıştır. İbnü'l-Heysem'in eserine kapsamlı bir yorum olan bu çalışmada, optik yanında karanlık odadan da bahsedilmiş, bu gelenek titizlikle korunmuştur.⁴⁷ Bundan dolayı da Kemâleddin el-Fârisî, İbnü'l-Heysem'in şârihi olarak görülmüştür.⁴⁸

Kemâleddin el-Fârisî de aynen İbnü'l-Heysem gibi nesneden ışık gelmediği sürece hiçbir şeyin algılanamayacağını ispat etmiştir. Ayrıca gökkuşağını İslam Dünyası'nda doğru olarak açıklayan ilk âlimdir.⁴⁹ Bu konudaki görüşleriyle Batı'ya tesir etmiş, Dominiken bir keşiş olan Alman ilahiyatçı ve fizikçi Freibergli Dietrich veya diğer ismiyle Theodoricus Teutonicus (ö. 1310), "*De iride et radialibus impressionibus*" isimli kitabında el-Fârisî ile aynı şeyleri söyleyerek ondan etkilendiğini göstermiştir.⁵⁰ Dietrich, Kemâleddin el-Fârisî'den 10 yıl önce

⁴³ Bk. Albert Van Helden, "The Invention of the Telescope", *Transactions of the American Philosophical Society* 67/4 (1977), 5-67.

⁴⁴ David Livingstone Crawford, "The Construction of Large Telescopes" *International Astronomical Union* (London, New York: Academic Press, 1966), 200-234; Nicholas J. Wade- Stanley Finger, "The eye as an optical instrument: from camera obscura to Helmholtz's perspective", *Perception* 30/10 (2001), 1157-1177.

⁴⁵ Fuat Sezgin, *Tanınmayan Büyük Çağ: İslam Bilim ve Teknoloji Tarihinden* (İstanbul: Timaş Yayınları, 2010),

⁴⁶ Kutbüddîn-i Şîrâzî, kendisi de optik ilmiyle ilgilenmiş, ancak karanlık oda nazariyesi konusunda bilgi vermemiştir. Her ne kadar bu alanda müstakil bir eser yazmadıysa da "*Nihâyetü'l-idrâk*" adlı eserinde konuya ayırdığı bölümler ufuk açıcı olmuştur. Onun karanlık oda konudaki en önemli hizmeti, öğrencisi el-Fârisî'yi yetiştirmesi olmuştur. Bk. Sarton, *Introduction to the History of Science*, 2/1017-1020; 6/1049-1051; Seyyed Hossein Nasr, "Quṭb al-Dīn al-Shīrāzī", *Dictionary of Scientific Biography* (New York: Charles Scribner's Sons Publishing, 1981), 11/247-253; *Muslim Scholars and Scientists*, ed. R. Hussaini vd. (Kuala Lumpur: Islamic Medical Association of Malaysia, ty.), 11; Azmi Şerbetçi, "Kutbüddîn-i Şîrâzî", *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi* (Ankara: TDV Yayınları, 2002), 26/487-489.

⁴⁷ Topdemir, "Işığın Yayılımının Niteliği Konusunda Üç Önemli Adım", 387.

⁴⁸ Sezgin, *İslam Uygarlığında Mimari, Geometri, Fizik, Kimya*, 110.

⁴⁹ Hüseyin Gazi Topdemir, "Kemalüddin el-Fârisî'nin Gökkuşağı Açıklaması", *A. Ü. Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi* 33/1-2 (1990), 477-492.

⁵⁰ Sezgin, *İslam Uygarlığında Mimari, Geometri, Fizik, Kimya*, 93.

ölse de onunla aynı zamanda yaşamış ve Haçlı seferlerinin yeni bittiği⁵¹ günlerde Doğu'nun bilgi akışından yararlanmıştı.⁵²

Kemâleddin el-Fârisî'nin, ışık kaynağı için "mudi", ışıktandırılmış olanlar için "munir" tabirlerini kullanması hem İslâm âleminde hem de Batı'da 17. asra kadar etkisini göstermiştir. Onun bu kavramları ortaya çıkarması, Alman matematikçi, gök bilimci ve astronom Kepler'in (ö. 1630) anlatımında "lux" ve "lumen" ibarelerini kullanmasında da açıkça görülmüştür.⁵³

Kemâleddin el-Fârisî'nin karanlık oda nazariyesi daha çok İbnü'l-Heyssem çizgisindedir. Ona göre kendinden ışıklı her nesnenin şuâsı, eğer aralarında opak bir nesne yoksa karşısında bulunan her bir opak nesnenin üzerinde yayılır. Yine onun İbnü'l-Heyssem çizgisinde yaptığı bir başka tespit, ışığın yayılımını betimlemekte ve ışığın yayılımını, ortamın saydam olması koşuluna bağlı kılmaktadır. Buradan yola çıkan Kemâleddin el-Fârisî, ışığın yayılımının doğrusal çizgilerde olabileceğini ileri sürmüştür. Onun karanlık oda konusunda İbnü'l-Heyssem'den farklı olarak yaptığı bir gözlem ise karanlık oda deneyini ateş ışığında da gerçekleştirmiş olmasıdır.⁵⁴

Karanlık oda konusunda bazı farklı anlatımlar da onun tespitlerinde yerini almıştır. Buna göre, kendisinden ışığı olan bir cisimden yayılan şuâ, istisnasız ondaki her bir parçadan yayılır. Üstelik nesnenin tümünden yayılan ışık, bir kısmından yayılan ışıktan daha kuvvetlidir. Benzer şekilde büyük parçadan yayılan ışığın daha küçük parçadan yayılan ışıktan daha kuvvetli olduğunu savunan el-Fârisî, ışığın yayılımıyla fotometri arasında bir bağ kurarak bu konuya ayrı bir hava katmıştır. Kemâleddin el-Fârisî, daha sonra yayılımın koni şeklinde olacağını belirterek başka tespitlerde bulunmuştur. Ona göre güneş ışığı delikten sızdığına daima bir koni oluşturur. Eğer bu delik küçükse, delikten sızan ışık, deliğin eninden daha geniş olan, deliğin şekline benzer bir aydınlık oluşturur. Bundan dolayı da isterse gelen ışık cismin tümünden çıkan ışık olup olmaması bu durumu değiştirmez.⁵⁵

Kemâleddin el-Fârisî, tıpkı İbnü'l-Heyssem'deki gibi aydınlık ile ışık kaynağı arasındaki ilişkiyi tanımlarken, hep kaynağın yoğunluğunu dikkate almış, kaynakla aydınlatılan nesne arasındaki mesafeyi dikkate almamıştır. Yine onun çalışmalarının ana çizgileri ve ele aldığı problemlerin nitelikleri, İbnü'l-Heyssem'in savunduğu karanlık oda nazariyesiyle benzer özellikler ortaya koymuştur. Nitekim ışığın yayılımıyla ilgili olan belirlemelerinde de el-Fârisî'nin yeni bir bilgi ortaya koymayıp, İbnü'l-Heyssem'i daha anlaşılır hale getirdiği görülmüştür.⁵⁶

İbnü'l-Heyssem ve Kemâleddin el-Fârisî'nin başlatıp devam ettirdikleri karanlık odadan teleskoba ve diğer icatlara uzanan bu çizgi, 16. asırda biraz daha mesafe kat ederek gerçek kimliğine yaklaşmıştır. Takıyyüddin b. Mâ'rûf, Takıyyüddin er-Râsîd veya tam ismiyle

⁵¹ Memlûk hükümdarı el-Eşref Halil b. Kalavun (1290-1293), 1291'de Haçlıları Akkâ ve diğer sahil beldelerinden tamamen çıkarmıştır. Bk. Kalkaşendî, *Subhu'l-A'sâ fi Sinaâtî'l-İnşâ*, 4/185 vd.; P. M. Holt, *Haçlılar Çağı, 11. Yüzyıldan 1517'ye Yakınoğu*, çev. Özden Arıkan (İstanbul: Tarih Vakfı Yurt Yayınları, 1999), 106-107; Steven Runciman, *A History of the Crusades* (Cambridge: Cambridge University Press, 1951), 3/412-417.

⁵² Sezgin, *İslam Uygurluğında Mimari, Geometri, Fizik, Kimya*, 95.

⁵³ Watt, *İslam'ın Ortaçağ Avrupası Üzerindeki Etkisi*, 64; Aydın Sayılı, "İbn Sina'da Işık, Görme ve Gökkuşuğu", *İbn Sina, Doğumunun Bininci Yılı Armağanı* (Ankara: TTK Yayınları, 1984), 212-214.

⁵⁴ Kemalüddin el-Farisi, *Tenkihü'l-Menâzir* (Haydarabad: Meclis-i Dâiretü'l-Maârifî'l-Osmaniyye, 1928), 1/19-21.

⁵⁵ Farisi, *Tenkihü'l-Menâzir*, 1/22-23.

⁵⁶ Topdemir, "Işığın Yayılımının Niteliği Konusunda Üç Önemli Adım", 390.

Ebû Bekir Takıyyüddin Muhammed b. Zeynüddin Ma'rûf b. Ahmed er-Râsîd ed-Dîmaşkî (ö. 993/1585),⁵⁷ yine karanlık oda nazariyesi konusunda önemli çalışmalar yapmıştır. Mısır, Suriye ve İstanbul'un bilgi birikimini kendisinde toplayan Takıyyüddin er-Râsîd, ağırlıklı olarak astronomi ve trigonometri ile ilgilenmiş,⁵⁸ ancak optik konusunda da değerli bilgiler ileri sürerek bu sürece büyük katkı sunmuştur.⁵⁹ Onun geliştirdiği nazariyede, yaklaşık altı asır öncesinde İbnü'l-Heyssem'in oluşturduğu ışık ve karanlık oda teorisinin izleri görülmüştür.⁶⁰

Takıyyüddin er-Râsîd, İslâm dünyasında kendisinden yaklaşık sekiz asır önce başlatılmış olan optik çalışmalarına farklı bir boyut kazandırmıştır. Bu gözlemleri sonucunda daha önce yapılan araştırmaları, nedensel ve matematiksel bağlamda tekrar değerlendirip yeni yaptığı deneylerle desteklemiştir. Bu değerlendirmesini, ışığı cevher⁶¹ değil araz⁶² olarak tanımlama temeline oturtmuştur. Bu anlamda, eğer ışık cevher olsaydı herhangi bir maddeye gereksinim duymadan kendiliğinden var olması gerekirdi. Halbuki ışık, hep bir nesnenin varlığına gereksinim duymuştur. Mesela, mum ışık kaynağıdır ve onun ışığı alevde yanmakta olan sıcak karbon zerrelere çıkar. Bu zerreler sıcakken ışık saçarlar. Bu nedenle alev, bir ışık kaynağıdır ve burada ışık bir cevher olarak karşımıza çıkmaktadır. Buna karşılık Takıyyüddin'in de oldukça isabetli olarak belirlediği gibi ışık, aynı zamanda kendisini görünür kılan bir cevherdir. Çünkü ışık, Güneş gibi kendinden parlak her nesnede, o nesnenin doğasını belirleyen karakteristik özelliklerinden biridir. Başka bir deyişle, ışık o nesnenin yani kendinden ışığı olan nesnenin özsel niteliğini oluşturmuştur. Bu nitelik ortadan kalkmadıkça o nesnenin öz niteliği de değişmez.⁶³

Takıyyüddin er-Râsîd'in optik konusundaki müstakil eseri, bizlere bu sürece nasıl bir katkı sağladığını ve kimlerden etkilendiğini ortaya koymaktadır. Onun *Nevru Hadîkati'l-Ebsâr ve Nûru Hakîkati'l-Enzâr* adlı çalışması, karanlık odanın 16. yüzyılda nasıl olduğunun anlaşılması açısından oldukça önemlidir. Kendisinden önceki İbnü'l-Heyssem ve Kemâleddin el-Fârisî'nin çalışmalarını açıklamak ve geliştirmek amacıyla telif edilmiş olan bu optik kitabı, Kazasker Molla Abdülkerim Çelebi'ye ithaf edilmiştir.⁶⁴ Mısır kadılığına tayin edilen Molla Abdülkerim ile babası Kutbüddin Efendi'nin teşvikleriyle astronomi ve matematik üzerinde yoğunlaşan Takıyyüddin, bilimsel kişiliğinin oluşumunu derinden etkilediği anlaşılan Abdülkerim Çelebi'ye büyük saygı beslemiş ve optik hakkındaki yukarıda bahsettiğimiz kitabını ona ithaf etmiştir.⁶⁵

⁵⁷ Ramazan Şeşen, "Meşhur Osmanlı Astronomu Takıyyüddin el-Râsîd'in Soyuna Üzerine", *Erdem* 4/10 (1988), 165-180.

⁵⁸ Melek Dosay, "Takıyyüddin'in Cebir Risalesi", *Belleten* 61/231 (1997), 301-319; Remzi Demir, "Takıyyüddin ibn Maruf'un Ondalık Kesirleri Trigonometri ve Astronomiye Uyarlaması", *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi* 40 (1999), 403-424; Sevim Tekeli, "İstanbul Rasathanesinin Araçları", *Araştırma Dergisi* 11 (1979), 29-44.

⁵⁹ J. Baermann, "Abhandlung über das Licht von Ibn al-Haitam", *Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft* 36 (1882), 195-237.

⁶⁰ İbnü'l-Heyssem, "Discourse on Light", *İbn al-Haitham, Proceedings of the Celebrations of 1000th Anniversary*, ed. Hâkim Mohammed Said, çev. M. F. Quraishi (Karachi: y.y, 1970), 272-279.

⁶¹ Cevher, kendi başına bulunan, değişmeyen, daima bir yüklem konusu olup kendisi yüklem olmayan öz varlık anlamında mantık, felsefe ve kelâm terimidir. Bk. H. A. Wolfson, *The Philosophy of the Kalam* (Cambridge: Cambridge University Press, 1976), 466-517.

⁶² Araz, cevher ve cismin gelip geçici niteliği anlamına gelen, cevher ve zâtın zıddı olarak kullanılan felsefe, mantık ve kelâm terimidir. Bk. M. Şemseddin Günaltay, "Mütakellimîn ve Atom Nazariyesi", *Dârülfünun İlahiyat Fakültesi Mecmuası* 1 (1925), 68-100.

⁶³ Topdemir, "Işığın Yayılımının Niteliği Konusunda Üç Önemli Adım", 392.

⁶⁴ Hüseyin Gazi Topdemir, *Takıyyüddin'in Optik Kitabı, Işığın Niteliği ve Görmenin Oluşumu* (Ankara: Kültür Bakanlığı Yayınları, 1999), 38 vd.

⁶⁵ Topdemir, "Takıyyüddin er-Râsîd", 39/454-456.

Takiyüddin er-Râsîd'in karanlık odayla ilgili nazariyesinde yine seleflerinin tesiri görülür. Işığı bir nokta veya çizgiye indirgeyebilmek için onun yayılımının söz konusu olduğu esası, er-Râsîd'in karanlık oda nazariyesinin merkezinde yer almıştır. Ona göre, ışığın bir yüzeyden nasıl yansıdığını gösterebilmek için geometrik çizgilerden yararlanmak elzemdir. er-Râsîd'in karanlık oda nazariyesinin esaslarından bir diğeri de ışıkların hava gibi ideal saydam ortamda doğrusal olarak yayıldığıdır.⁶⁶

Takiyüddin er-Râsîd, karanlık odayla ilgili olarak selefleri çizgisinde nazariyeler geliştirmeye devam eder: O, yaptığı deneyde duvarında ufak bir delik olan karanlık bir odaya, o delik aracılığıyla ışık göndermiş ve ışın çizgilerinin görünür hale gelmesini sağlamak için de odadaki havayı, toz ya da dumanla bulanıklaştırmıştır. Daha sonra yayılım yönüne bir ip ya da cetvel koyarak ışınların doğrusal olarak yayıldığını göstermiştir. Son derece yalın, o ölçüde de ikna edici ve doğrulayıcı bu deneyin ilk düzenlenişi yukarıda da zikrettiğimiz gibi el-Kindî ve İbnü'l-Heysem tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu haliyle Takiyüddin'in çalışması, İslam dünyasındaki başarılı bilimsel çalışmaların Osmanlı İmparatorluğu'ndaki meşhur bilim adamları tarafından sürdürüldüğünü ortaya koymuştur.⁶⁷

İbnü'l-Heysem'in ilk defa ışığın küresel yayılımını anlattığına ve ilk defa Batı'da bilinmesinden evvel ismini vermeden de olsa teleskoptan söz ettiğine şahit olunmuştur. O, yaptığı bir aleti, yazdığı optik kitabında "uzakta bulunmalarından dolayı görülemeyen şeyleri gösterebilen bir billûr (mercek)" şeklinde tanımlayarak teleskobun ilk basit şeklini tanımlamayı başarmıştır.⁶⁸

3. Teorinin Batı'da Tanınması ve Etkileri

Doğu'da karanlık oda konusunda ilk nazariyelerin Milattan Önce ortaya çıktığını ve 9. asırdan itibaren de özellikle Müslümanlar tarafından geliştirildiğini yukarıda vurgulamıştık. Batı'da ise 13. yüzyıl sonlarında; bir başka deyişle Haçlı seferlerinin sona ermesi sürecinde ve sonrasında karanlık oda nazariyesinin tanınmaya başladığını görüyoruz. Dietrich'ten önce, karanlık oda nazariyesi konusuna kafa yoran ve ışığı masaya yatıran bir kişi olarak İngiliz filozof Roger Bacon'u (ö. 1292) görürüz.⁶⁹ Batılılar da Bacon'un, Öklid yanında el-Kindî ve İbnü'l-Heysem'den önemli oranda etkilendiğini itiraf etmişlerdir.⁷⁰

Roger Bacon ile aynı tarihte ölen Fransiskan rahibi John Peckham (ö. 1291) optik konusunda olduğu kadar karanlık oda konusunda da çalışmalar yürütmüştür. Onun üstadı olarak Roger Bacon gösterilse de Batılı kaynaklar dahi Peckham'ın, el-Kindî ve İbnü'l-Heysem'den etkilendiğini açıkça zikrederler. Hatta Peckham'ın İbnü'l-Heysem'in ayak izlerini takip ettiğini ileri süren bilim tarihçileri de vardır.⁷¹

Yukarıda verilen üç isimle aynı zamanda yaşayan Polonyalı bir rahip ve doğa filozofu Vitellius/Witelo Vitellius/Witelo (ö. 1314), kendisi Aristo felsefesi ile ilgilenmesi yanında optik

⁶⁶ Topdemir, "Işığın Yayılımının Niteliği Konusunda Üç Önemli Adım", 396.

⁶⁷ John Pecham, *Perspectiva Communis, Science of Optics*, çev. D.C. Lindberg - John Pecham (London: The University of Wisconsin Press, 1979), 18-32.

⁶⁸ Hüseyin Gazi Topdemir, "Takiyyüddin er-Râsîd", *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi* (İstanbul: TDV Yayınları, 2010), 39/454-456.

⁶⁹ Simon Oliver, "Roger Bacon on Light, Truth and Experimentum", *Vivarium* 42/2 (2004), 151-180.

⁷⁰ David C. Lindberg, "Lines of Influence in Thirteenth Century Optics: Bacon, Witelo, and Pecham", *Speculum* 46 (1971), 66-83.

⁷¹ David C. Lindberg, *Theories of Vision from Al-Kindi to Kepler* (Chicago: University of Chicago Press, 1976), 117.

konusunda yazdığı “*Perspectiva*” adlı eseriyle de tanınmıştır. 1284 gibi erken bir tarihte ışığın yansımaları ve kırılmasını tanımlayan Vitellius, tıpkı Bacon gibi İbnü'l-Heyssem'den etkilenmiştir.⁷²

Bunlar içinde karanlık oda konusunda en çok öne çıkan, Gersonides veya diğer bilinen ismiyle Levi ben Gerson'dur (ö. 1344). Onun, 3 Ekim 1335'teki ay tutulması esnasında karanlık oda konusunda ilk tespitlerini yaptığı ifade edilmektedir. Ay'ın hareketi için geometrik bir model tanımlayan Gersonides'in bir camera obscura kullanarak ay, güneş ve gezegenlerin diğer astronomik gözlemlerini yaptığı ileri sürülmüştür. Bu ölçümler için araçlar geliştiren Gersonides, esasen iğne delikleri (pinhole) ve camera obscura deneylerini yaparken İbnü'l-Heyssem'den etkilendiğini açıkça ortaya koymuştur.⁷³ Verilen kaynaklar bu konuda, Batıda Alhazen olarak bilinen İbnü'l-Heyssem'in ismini açıkça zikretmese de Levi'nin yukarıdaki diğer isimler gibi Fransa ekolüne mensup olması ve ileri sürdüğü benzer savlar, referans olarak İbnü'l-Heyssem'i göstermektedir.

İtalyan Rönesans hümanist yazarı, rahip, dilbilimci ve filozofu Leone Battista Alberti (ö. 1472), İbnü'l-Heyssem'in karanlık oda fikirlerinden faydalanmış ve bu görüşlerini kendisinden sonrakilere aktarmıştır.⁷⁴ Leone Battista Alberti'nin İbnü'l-Heyssem geleneğini aktararak camera obscura tekniğini tanıttığı önemli bir kişi Rönesans döneminin hezarfeni Leonardo da Vinci'dir (ö. 1519).⁷⁵

Leonardo fiziği araştırmacısı Carl Wilhelm Otto Werner (ö. 1936) de Vinci'nin İbnü'l-Heyssem'den etkilendiğini ispatlamıştır. Ona göre, Leonardo da Vinci, “Alhazen problemi” adı verilen küresel, silindirik ve konik aynalarda, yansıma noktasını bulma konusunu dile getirip çözüm bulmaya çabalamıştır. Ayrıca Vinci, daha önce söylendiği gibi o, yıldızlar hakkında özellikle Merkür ve Venüs konusunda İbnü'l-Heyssem ile aynı bilgileri vermiştir. Buradan yola çıkarak Vinci'nin İbnü'l-Heyssem'i tanıdığını ve kullandığını ileri sürmek mümkündür.⁷⁶ Yine Otto Werner'e göre, Leonardo görüşlerinin temelini İbnü'l-Heyssem ve Kemâleddin el-Fârisî'nin fikirleri çerçevesinde oluşturmuştur. O, “camera obscura”yı sadece ilk evrelerinde değil, aynı anda gelişiminde de olduğu gibi almış ve kendisi hiçbir şey eklememiştir.⁷⁷

Bu gelenek daha sonra Sicilyalı asronom ve fizikçi Francesco Maurolico (ö. 1575) ve Napolili bilgin Giambattista della Porta (ö. 1615) gibi karanlık oda teorisine ilgi duyan diğer bilim adamlarıyla devam etmiştir.⁷⁸

Müslüman âlimlerin geliştirdiği karanlık oda nazariyesinin Batı'daki etkisi, daha çok 17. yüzyılda Alman gök bilimci, matematikçi ve astronom Johannes Kepler'de (ö. 1630)

⁷² Nader el-Bizri, “A Philosophical Perspective on Alhazen's Optics”, *Arabic Sciences and Philosophy* (Cambridge: Cambridge University Press, 2005), 15/189-218; Robert Knott, “Witelo”, *Allgemeine Deutsche Biographie* (Leipzig: Duncker & Humblot, 1898), 556-558.

⁷³ Nachum L. Rabinovitch, “Rabbi Levi Ben Gershon and the Origins of Mathematical Induction”, *Archive for History of Exact Sciences* 6/3 (1970), 237-248; Julius Guttmann, *Philosophies of Judaism: The History of Jewish Philosophy from Biblical Times to Franz Rosenzweig* (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1964), 150-151.

⁷⁴ el-Bizri, “A Philosophical Perspective on Alhazen's Optics”, 15/189-218.

⁷⁵ Eugene Johnson “A Portrait of Leon Battista Alberti in the Camera degli Sposi?”, *Arte Lombarda* 42/43 (1975), 63-72.

⁷⁶ Sezgin, *İslam Uygurluğında Mimari*, 109.

⁷⁷ Sezgin, *İslam Uygurluğında Mimari*, 109.

⁷⁸ Attilio Russo, “Una nuova ipotesi sul nome 'Maurolico'”, *Archivio Storico Messinese* 99 (2018), 37-71; Siegfried Zielinski, *Deep Time of the Media, Toward an Archaeology of Hearing and Seeing by Technical Means*, çev. Gloria Custance (Cambridge: MIT Press, 2006), 54 vd.

görülmektedir. Kepler, İbnü'l-Heysem geleneğinin temsilcileri olan Kemâlüddin el-Fârisî ve Takiyüddin er-Râsîd'dan etkilenecek araştırmalarını yapmıştır. Kepler, karanlık oda nazariyesinin daha açık bir hale gelmesini bu sayede sağlamış ve bir nokta kaynaktan çıkan ışığın yeğinliğinin, ışıktandırılan nesnenin kaynaktan uzaklığının artmasıyla ters orantılı olduğunu açıklamayı başarmış, bu hususu daha net ve ileri bir seviyeye ulaştırmıştır.⁷⁹ Bu süreç de bizlere teleskoptan fotoğraf makinesine uzanan çizginin ilk araştırmacılarının, Müslüman bilim adamları olduğunu ortaya koymuştur.

Sonuç

Bugünkü vazgeçemediğimiz fotoğraf makinelerinin ve kameraların tasarımı, kadim zamanlarda ortaya çıkmaya başlamıştır. Çinli düşünür Mozi, ışık doğrusal çizgiler halinde yayıldığı için karanlık odada oluşan görüntünün, baş aşağı olacağını doğru şekilde ileri sürmüş, Milattan Önce bilinen ilk bilgileri bizlere sunmuştur. Yine Aristo, parçalı güneş tutulmasının, hilal şeklindeki görüntüsünden yola çıkarak nazariyesini bir temele oturtmaya çalışmış, öte yandan kâinatın merkezinin güneş değil dünya olduğu fikriyle de bocalamıştır. Öklit ise optik konusuna da eğilerek karanlık odayı, ışığın düz çizgiler halinde yayılmasının gösterimi olarak kabul etmiş ancak ışığın gözden nesneye doğru yol aldığı yanlış kuramına inanmak gibi bir hataya düşmüştür.

Bu yanlışlığı İbnü'l-Heysem ışığın nesneden göze doğru yol alması olarak tanımlayarak düzeltmiştir. Bu doğru tespit, küresel bir aynada, kendisinden belirli bir yerde bulunan bir nesnenin resminin yine aynı şekilde belirli bir yerde bulunan göze yansıtıldığı hallerde, yansıtma noktasını bulmak şeklinde özetlenebilir. Yine İbnü'l-Heysem, dünyanın merkezinin Aristo ve Batlamyus'un iddia ettiği gibi dünya değil de güneş olduğunu ileri sürerek bir başka doğruyu ortaya koymuştur. Bu bilgiler, ilk kez karanlık oda (camera obscura) deneyini, büyük bir birikime sahip olan İbnü'l-Heysem'in gerçekleştirdiğini gösterir. O, mumlarla gerçekleştirdiği ve ışığın doğrusallığını ispatlamış olduğu deneylerinde bu birikimini ortaya koymuştur.

İranlı filozof Nasîrüddîn-i Tûsî ve onun en gözde talebesi olan Kutbüddîn-i Şîrâzî'nin tesirinde kalan Kemâleddin el-Fârisî, İbnü'l-Heysem'in şârihi olarak görülmüştür. Kemâleddin el-Fârisî de tıpkı İbnü'l-Heysem gibi nesneden ışık gelmediği sürece hiçbir şeyin algılanamayacağını ispat etmiştir. Üstelik o, bunlara ilave olarak gökkuşağını İslam dünyasında doğru olarak açıklayan ilk âlim olmuştur. Kemâleddin el-Fârisî, tıpkı İbnü'l-Heysem'de olduğu gibi, aydınlatmayla ışık kaynağı arasındaki ilişkiyi tanımlarken hep kaynağın yoğunluğunu dikkate almış, kaynaktan aydınlatılan nesne arasındaki mesafeyi dikkate almamıştır.

Osmanlıların zirve döneminde yaşayan Takiyyüddin er-Râsîd, optik alanında da büyük başarı göstermiş ve İslâm dünyasında, kendisinden yaklaşık sekiz yüzyıl önce başlatılmış olan optik çalışmalarına farklı bir boyut kazandırmıştır. Bu gözlemleri sonucunda daha önce yapılan araştırmaları, nedensel ve matematiksel bağlamda tekrar değerlendirip yeni yaptığı deneylerle desteklemiştir. Ancak onun ileri görüşlü fikirleri, Kadızâdeliler olarak bilinen din adamlarınca anlaşılammış, rasathanesi dahi kapatılmıştır. Eğer Takiyyüddin er-

⁷⁹ A. Wolf, *History of Science, Technology and Philosophy in the 16th and 17th Centuries* (Gloucester: Allen & Unwin, 1950), 1/245.

Râsıd, bilim ve düşünceye en çok değer veren II. Mehmet zamanında yaŝasaydı, belki de ilk teleskobu yapacak, fotoğraf makinesini o icat edecekti. Bundan dolayı da karanlık oda nazariyelerini tam olarak hayata geçirip teleskoptan kameraya kadar icatları Batılılar yapmıştır. Buna rağmen bu makale Roger Bacon'dan Gersonides'e, Leonardo da Vinci'den Kepler'e kadar pek çok Batılı bilim adamının Müslüman bilim adamlarından etkilendiği sonucuna ulaşmıştır.

Kaynakça

- Anonim, *MuslimScholars and Scientists*. ed. R. Hussaini vd. Kuala Lumpur: Islamic Medical Association of Malaysia, t.s.
- Aristoteles. *es-Semâü't-Tabîi: Physica*. çev. Ahmed Lutfî es-Seyyid. Kahire: ed-Dârü'l-Kavmiyye, 1935.
- Baermann, J. "Abhandlung über das Licht von Ibn al-Haitam". *Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft* 36 (1882), 195-237.
- Bayer, Carl B. *The Rainbow, from Myth to Mathematics*. Princeton, New Jersey: Brand New Books, 1987.
- Bizri, Nader. "A Philosophical Perspective on Alhazen's Optics". *Arabic Sciences and Philosophy*. 15/189-218. Cambridge: Cambridge University Press 2005.
- Câhiz, Ebû Osmân Amr b. Bahr b. Mahbûb. *el-Beyân ve't-tebyîn*. Beyrut: Dâru Sâdır, 1388/1968.
- Crawford, David Livingstone. "The Construction of Large Telescopes". *International Astronomical Union*. 200-234. London, New York: Academic Press. 1966.
- Demir, Remzi. "Takiyüddin ibn Maruf'un Ondalık Kesirleri Trigonometri ve Astronomiye Uyarlaması". *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi* 40 (1999), 403-424.
- Dosay, Melek. "Takîyüddîn'in Cebir Risalesi". *Bulleten* 61/231 (1997), 301-319.
- Eberhard, Wolfram. *Çin Simgeleri Sözlüğü*. çev. Aykut Kazancıgil - Ayşe Bereket. İstanbul: Kabcacı Yayınları, 2000.
- Eugene, Johnson. "A Portrait of Leon Battista Alberti in the Camera degli Sposi?". *Arte Lombarda* 42/43 (1975), 63-72.
- Farisi, Kemalüddin. *Tenkihü'l-Menâzir*. Haydarabad: Meclis-i Dâiretü'l-Maârifî'l-Osmaniyye, 1928.
- Frasier, Chris. *The Philosophy of the Mozi: The First Consequentialists*. New York: Columbia University Publishing, 2016.
- Guttman, Julius. *Philosophies of Judaism: The History of Jewish Philosophy from Biblical Times to Franz Rosenzweig*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1964.
- Gül, Ahmet. İbnü'l-Heysen (1040), İslam Medeniyetinde Bilim Öncüleri - Fizik-Kimya-Biyoloji, Ed: Ksım Ertaş, Zehra Gençel Efe, 29-31, İstanbul: Mana Yayınları, 2020.
- Günaltay, M. Şemseddin. "Mütakellimîn ve Atom Nazariyesi". *Dârülfünun İlahiyat Fakültesi Mecmuası* 1 (1925), 68-100.
- Helden, Albert Van. "The Invention of the Telescope". *Transactions of the American Philosophical Society* 67/4 (1977), 5-67.
- Holt, P. M. *Haçlılar Çağı, 11. Yüzyıldan 1517'ye Yakınoğu*. çev. Özden Arıkan. İstanbul: Tarih Vakfı Yurt Yayınları, 1999.
- İbn Ebû Usaybia, Muvaffakuddîn. *Uyûnü'l-Enbâ fî Tabakâti'l-Etibbâ*. thk. Muhammed Bâsil. Beyrut: Dâru'l-Kütübî'l-İlmiyye, 1419/1998.
- İbn Haldun. *Kitâbü'l-İber ve Dîvânü Mübtede' ve'l-Haber fî Tarihî'l-Arab ve'l-Berber ve Âsirihim min Zevî's-Şe'ni'l-Ekber*. thk. Halil Şahâde. Beyrut: Dâru'l-Fikr, 1408/1985.
- İbn Hallikân. *Vefeyâtü'l-A'yân ve Enbâu Ebnâi'z-Zaman*. thk. İhsan Abbas. Beyrut: Dâru Sadr, 1900-1904.
- İbnü'l-Kiftî. *Târîhu'l-Hukemâ*. nşr, Julius Lippert. Leipzig: Theodor Weicher, 1903.
- İbnü'l-Heysen, "Discourse on Light", *İbn al-Haitham, Proceedings of the Celebrations of the Celebrations of 1000th Anniversary*. ed. Hâkim Mohammed Said. çev. M. F. Quraishi. 272-279. Karachi: y.y, 1970.
- Kalkaşendî. *Subhu'l-A'sâ fî Smaâti'l-İnşâ*. Beyrut: Dâru'l-Kütübî'l-İlmiyye, ts.
- Karakuş, Nadir. "Mısır Medeniyetinin Kilometre Taşı: Nilometre". *Şarkiyat* 14/2 (2022), 661-672.
- Karpova, Ludmila - Rosenfeld, Boris A. "The Treatise of Thâbit ibn Qurra on Sections of a Cylinder, and on Its Surface". *Archives Internationales D'Histoire Des Sciences* 24 (1974), 66-72.
- Knott, Robert. "Witelo". *Allgemeine Deutsche Biographie*. 556-558. Leipzig: Duncker & Humblot, 1898.
- Lindberg, David C. "Lines of Influence in Thirteenth Century Optics: Bacon, Witelo, and Pecham". *Speculum* 46 (1971), 66-83.
- Lindberg, David C. *Theories of Vision from Al-Kindi to Kepler*. Chicago: University of Chicago Press, 1976.
- Makrîzî. *İttiazu'l-Hunefâ bi Ahbâri'l-Eimmeti'l-Fâtümiyyîn el-Hulefâ*. thk. Cemâleddin eş-Şeyyâl. Kahire: el-Meclisü'l-A'lâ li Şuûni'l-İslâmiyye, ts.
- Mes'udi, Ebû'l-Hasan Ali b. Hüseyin b. Ali. *Mürûcüz-z-zehab ve me'âdinü'l-cevher*. thk. Esad Dağur. b.y: Dâru'l-Hicre, 1988.
- Meyerhof, Max. "New Light on Hunain Ibn Ishaq and his Period". *An International Review Devoted to the History of Science and Its Cultural Influences* 8 (1926), 685-724.
- Nasr, Seyyed Hossein. "Quṭb al-Dīn al-Shīrāzī". *Dictionary of Scientific Biography*. 11/247-253. New York: Charles Scribner's Sons Publishing, 1981.
- Needham, Joseph. *Science and Civilization in China*. Cambridge: Cambridge University Press, 1965.

- O'Leary, De L. *How Greek Science Passed to the Arabs*. London: Routledge, 1951.
- Oliver, Simon. "Roger Bacon on Light, Truth and Experimentum". *Vivarium* 42/2 (2004), 151-180.
- Pecham, John. *Perspectiva Communis, Science of Optics*. çev. D.C. Lindberg - John Pecham. London: The University of Wisconsin Press, 1979.
- Rabinovitch, Nachum L. "Rabbi Levi Ben Gershon and the Origins of Mathematical Induction". *Archive for History of Exact Sciences* 6/3 (1970), 237-248.
- Ragep, F. Jamil. "Ibn al-Haytham and Eudoxus: The Revival of Homocentric Modeling in Islam". *Studies in the History of the Exact Sciences in Honour of David Pingree*. ed. Charles Burnett-Jan P. Hogendijk-Kim Plofker-Michio Yano. 786-809. Leiden: E. J. Brill, 2004.
- Runciman, Steven. *A History of the Crusades*. Cambridge: Cambridge University Press, 1951.
- Russo, Attilio. "Una nuova ipotesi sul nome 'Maurolico'". *Archivio Storico Messinese* 99 (2018), 37-71.
- Sabra, A. I. "Ibn al-Haytham". *Dictionary of Scientific Biography*. 6/189-210. New York: Charles Scribner's Sons Publishing, 1972.
- Sabra, A. I. *The Optics of Ibn Al-Haytham*. London: The Warburg Institute, 1989.
- Safedî, Ebû Saïd Selâhaddîn Halîl. *el-Vâfi bi'l-vefeyât*. nşr. İhsan Abbas. Weisbaden: Franz Steiner Verlag, 1981.
- Sarton, George. *Introduction to the History of Science*. New York: Robert E. Krieger Publishing, 1975.
- Sayılı, Aydın. "İbn Sina'da Işık, Görme ve Gökkuşağı". *İbn Sina, Doğumunun Bininci Yılı Armağanı*. 212-214. Ankara: TTK Yayınları, 1984.
- Sezgin, Fuat. *İslam Uygarlığında Saatler, Geometri, Optik, Tıp, Kimya, Mineraller, Fizik, Mimari, Savaş Tekniği, Antik Objeler*. çev. Abdurrahman Aliy. İstanbul: Boyut Yayınları, ts.
- Sezgin, Fuat. *İslam'da Bilim ve Teknik: Arap-İslam Bilimleri Tarihine Giriş*. çev. Abdurrahman Aliy. Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayınları, 2007.
- Sezgin, Fuat. *Tanımayan Büyük Çağ: İslam Bilim ve Teknoloji Tarihinden*. İstanbul: Timaş Yayınları, 2010.
- Steinschneider, M. "Die Söhne des Mūsā ben Shākir". *Bibliotheca Mathematica* 1 (1887), 44-75.
- Suter, H. "İbnülheysem". *İslâm Ansiklopedisi*. 5/560. İstanbul: MEB Yayınları, 1993.
- Şerbetçi, Azmi. "Kutbüddîn-i Şîrâzî". *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi*. 26/487-489. Ankara: TDV Yayınları, 2002.
- Şeşen, Ramazan. "Meşhur Osmanlı Astronomu Takiyüddin el-Râsîd'in Soyü Üzerine". *Erdem* 4/10 (1988), 165-180.
- Tekeli, Sevim. "İstanbul Rasathanesinin Araçları". *Araştırma Dergisi* 11 (1979), 29-44.
- Topdemir, Hüseyin Gazi. "Işığın Yayılımının Niteliği Konusunda Üç Önemli Adım: İbn el-Heysen, Kemâlüddîn el-Fârisî, Takiyüddîn b. Marûf". *D.T.C. Fakültesi Dergisi* 38/1-2 (1998), 381-403.
- Topdemir, Hüseyin Gazi. "İbnü'l-Heysen'in 'Işık Üzerine' Adlı Çalışması". *Belleten* 61/230 (1997), 43-65.
- Topdemir, Hüseyin Gazi. "Kemalüddin el-Farisi'nin Gökkuşağı Açıklaması". *A. Ü. Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi* 33/1-2 (1990), 477-492.
- Topdemir, Hüseyin Gazi. "Öklit". *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi*. 34/24-25. İstanbul: TDV Yayınları, 2007.
- Topdemir, Hüseyin Gazi. "Takiyyüddin er-Râsîd". *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi*. 39/454-456. İstanbul: TDV Yayınları, 2010.
- Topdemir, Hüseyin Gazi. *Takiyüddîn'in Optik Kitabı, Işığın Niteliği ve Görmenin Oluşumu*. Ankara: Kültür Bakanlığı Yayınları, 1999.
- Wade, Nicholas J. - Finger, Stanley. "The eye as an optical instrument: from camera obscura to Helmholtz's perspective". *Perception* 30/10 (2001), 1157-1177.
- Walzer, R. *Greek into Arabic: Essays on Islamic Philosophy*. Oxford: Oxford University Press, 1962.
- Watson, Fred. *Star Gazer: The Life and History of the Telescope*. Sydney: Allen & Unwin 2007.
- Watt, W. Montgomery. *İslâm Düşüncesinin Teşekkül Devri*. çev. E. Ruhi Fiğlalı. Ankara: Umran Yayınları, 1981.
- Watt, W. Montgomery. *İslam'ın Ortaçağ Avrupası Üzerindeki Etkisi*. çev. Ümit Hüsrev Yolsal. Ankara: Bilgesu Yayınları, 2013.
- Welhausen, Julius. *Arap Devleti ve Sukutu*. çev. Fikret Işıltan. Ankara: AÜ İlahiyat Fakültesi Yayınları, 1963.
- Winter, H. J. L. "The Optical Researches of ibn al-Haitham". *Centaurus* 3 (1954), 190-210;
- Wolf, A. *History of Science, Technology and Philosophy in the 16th and 17th Centuries*. Glouester: Allen & Unwin, 1950.
- Wolfson, H. A. *The Philosophy of the Kalam*. Cambridge: Cambridge University Press, 1976.
- Zielinski, Siegfried. *Deep Time of the Media, Toward an Archaeology of Hearing and Seeing by Technical Means*. çev. Gloria Custance. Cambridge: MIT Press, 2006.