

Bilimsel Devrim Yüzyıllarında Biyoloji

Bu dönemde birçok başarılı adım atıldığı bir bilim dalı da biyolojidir. Bilimsel devrimle birlikte yerleşik bir bilim anlayışı haline gelen gözlem, deney ve matematiğe dayalı

araştırmanın sağladığı olanakların yanı sıra biyolojide ulaşılan bilimsel başarıların bir diğer önemli nedeni de 17.yüzyıldan itibaren mikroskobun kullanılmaya başlanmasıdır.



Anton van Leeuwenhoek



Robert Hooke

Aslında mikroskoplarda kullanılan büyütücü mercekler Antik Çağ'dan itibaren yakan camlar olarak biliniyordu. Ancak bu camların mikroskoba dönüştürülmesi, teleskopta olduğu gibi, geç bir dönemde gerçekleştirildi. Biyoloji çalışmalarında edinilen bilgiler ışığında, mikroskobun özellikle on yedinci yüzyılın ortalarından itibaren bugün mikroskopist diye adlandırılan biyologlarca yoğun bir biçimde kullanıldığı anlaşılıyor.

Yaklaşık olarak dört yüz yıllık bir geçmişi olan mikroskoplar, bugün çevremizde bulunan bitki ve hayvanların biyolojik yapılarını ayrıntılı olarak görmemizi sağlayan optik araçlar olarak bilimsel araştırmaların önemli bir parçası. Bu anlamda değerlendirildiğinde, mikroskobun icat edilmesi teleskopun astronomi tarihinde oynadığı role benzer bir etki yaratmıştır. Bugün nasıl astronomi tarihini teleskop öncesi ve sonrası olmak üzere ayırmak söz konusuysa, benzer şekilde biyolojideki gelişmeleri de mikroskop öncesi ve sonrası olmak üzere iki evrede incelemek olanaklıdır.

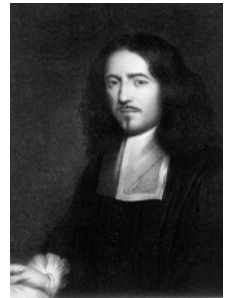
Günümüzde yaygın olarak kullanılan biçimiyle olmasa da, ilk büyütücü camlarla çok eski dönemlerden itibaren karşılaşılıyor. Nitekim kaya kristalinden yapılmış yakın bir merceğin Mezopotamya'da Ninova Kalıntıları'nda bulunmuş olması, bu optik aracın tarihinin eskiye dayandığını gösterir. Tarihçi Plinius'un (MS 23-79) anlattıklarına göre Romalılar döneminde de mercek yaygın olarak kullanılmıştır. Kazılarda ateş yakmakta kullanıldığı sanılan çeşitli camlar ve kristal küreler bulunmuş, Pompei'de düz konveks mercek çıkarılmıştır. Ayrıca Romalı filozof Seneca (MÖ 3-MS 65) su ile doldurulmuş cam kürelerin büyüteç olarak kullanılabilirliğini belirtmiştir. Bugünkü biçimiyle merceklerin yapılması ise ancak on dördüncü yüzyılda başarılabilmektedir. Bu merceklerden teleskop ve mikroskop gibi optik araçların yapılması ise on altıncı yüzyılda mümkün olabilmektedir. On yedinci yüzyıldan itibaren ise Galileo, Leeuwenhoek ve Hooke mikroskop kullanmıştır.

Teleskopu başarıyla kullanan Galileo Galilei (1564-1642) mikroskopla da yakından ilgilenmiş, bir böceğin hareketini ve duyu organlarını incelemiş, böceklerin dev yaratıklar gibi göründüğünü, üzerlerinin tüylerle kaplı olduğunu, ayaklarında yüzeylere tutunmalarını sağlayan kısımlar bulunduğunu belirlemiştir.

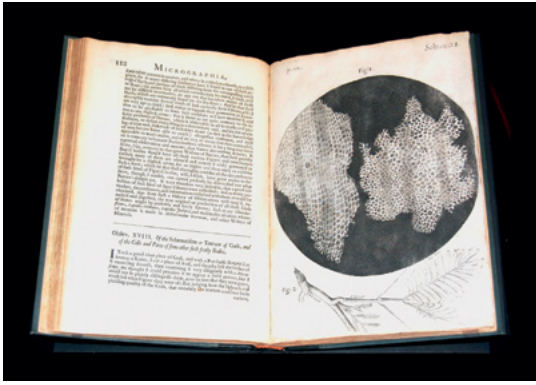
Mercek yapımını kendi kendine öğrenen, metal bir çerçeveye oturtulmuş tek mercekli ve elle tutularak kullanılabilen basit mikroskoplar yapan ve kullanan Antonio van Leeuwenhoek (1632-1723) nesnelere 270 kez büyüterek bakterilerin varlığını keşfetmiş ve gördüklerini çizmiştir. 1674 yılında, gölden aldığı sarı renkli çamurlu su damlasını incelemiş, çok küçük ve tuhaf hayvancıklar diye adlandırdığı tek hücreli canlıları bulmuştur. Böylece Leeuwenhoek'un bakteri dünyasını keşfettiği anlaşılmaktadır.

Benzer niteliklere sahip bir mikroskopla araştırmalar yapan Robert Hooke (1635-1703) ise şişe mantarlarını incelemiş ve gördüklerini çizmiştir. Bitkilerin hücrelerden oluştuğunu bulan Hooke, ilk kez bir sineğin gözünü ayrıntılı olarak betimlemiş, arı iğnesinin yapısını, bitin ve pirenin anatomisini, kuş tüyünün yapısını gözler önüne sermiştir. Hooke bu çalışmaları sırasında gördüğü bal peteği şeklindeki içi boş odacıkları hücre olarak tanımlamıştır.

Mikroskopla anatomi çalışmalarını başlatan kişi ise Marcello Malpighi'dir (1628-1694). Böbrek, dil, deri, akciğer gibi organların dokularını mikroskopla incelemiştir. Jan Swammerdam (1637-1680) ise mikroskopla yaptığı gözlemler sonucunda, böceklerin de insanlar gibi evrim geçirdiğini ve gerekli organları geliştirdiğini ileri sürmüş, disseksiyon yaparak böceklerin de üst sınıftan hayvanlardaki kadar karmaşık bir anatomiye sahip



Marcello Malpighi



Robert Hooke'un yaptığı mantar çizimi (solda) ve kullandığı mikroskop (üstte)

olduklarını savunmuştur. Kurbağaların nasıl ürediği konusunda da araştırmalar yapmış ve kanlarında alyuvarlar olduğunu keşfetmiştir.

Bu çalışmalar biyoloji bilimine iki yönde katkı sağlamıştır: Yapılan her araştırmayla yeni bilgiler edinilmiştir. İkincisi ise hücre konusu biyoloji içinde bağımsız bir araştırma alanı olarak şekillenmiştir. Ancak hücre konusundaki asıl devrimci gelişmelerin, on dokuzuncu yüzyılın başlarından itibaren kullanılmaya başlanan bileşik mikroskopun icadıyla gerçekleştiğini de hatırlamakta yarar vardır.

Bu yüzyıllarda üzerinde sıklıkla durulan konulardan biri de canlı ve canlılıktır. Canlı nedir sorusu temel alınarak yapılan incelemelerin önemli bir bölümünü sınıflandırma çalışmaları oluşturuyordu. Sınıflandırma çalışmaları yapay ve doğal olarak adlandırılan iki farklı sınıflandırma tekniğine dayandırılıyordu. Yapay sınıflandırma organik türleri ayırık ve belirgin gruplara ayırır ve bunun için çok az özellikten faydalanır. Doğal sınıflandırma ise farklı organik türlerin doğal benzerliklerini ve süreklilik taşıyan özelliklerini dikkate alır.

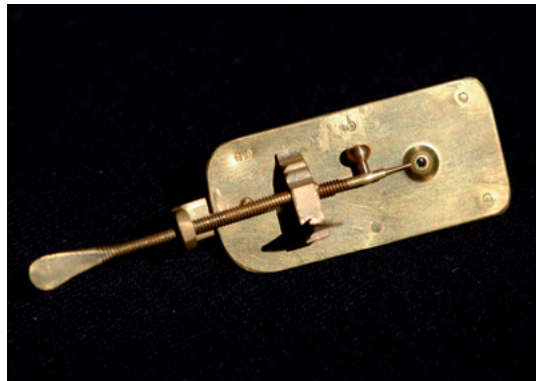
Önemli ilk yapay sınıflandırma Andrea Cesalpino (1524-1603) tarafından geliştirildi. Ona göre bitkilerin en önemli özelliği beslenmelerinden ve üremelerinden sorumlu olan bitkisel ruha sahip olmalarıdır. Malpighi ise her bir canlının solunum organının büyüklüğünün canlıların doğal sınıflandırmasında bir basamak oluşturduğunu, bu anlamda bitkilerin merdivenin en alt basamağında bulunduğunu savundu. Cesalpino'nun sınıflandırmasını en geniş şekliyle uygulayan ise Carl Linnaeus (1707-1778) oldu. Bitkileri yirmi dört ana sınıfa ayıran Linnaeus hayvanları da dört ayaklılar, kuşlar, amfibiler, balıklar, böcekler ve solucanlar olmak üzere sınıfladı ve minerallerin de yer altında gelişen canlı maddeler olduğunu düşündü. Yapay sınıflandırmaya karşı çıkanların başında Georges Buffon (1707-1788) geliyordu. Hayvanlar arasındaki benzerlikleri, anatomik yapılarını karşılaştırarak inceleyen Buffon, tüm yapay sınıflandırmaların metafizik bir hata olduğunu savunuyordu. Farklı hayvan türleri arasındaki benzerlikleri ve yakınlıkları inceleyen Buffon, şimdi farklı görülen türlerin geçmişteki ortak atalardan türemiş olabileceğini ileri sürdü.

Bu tartışmaların önemli sonucu organik türlerin sıralı bir canlılar zinciri oluşturduğu düşüncesine yol açmasıydı. Buna göre canlılar zinciri, türlerin durağan bir hiyerarşisi değil, üzerinde türlerin zamanla evrimleştiği bir türeme merdiveni olarak görüldü. Bu dönemde konuya ilgi gösteren önemli bilim insanlarından biri olan Lamarck (1744-1829), böcekleri örümceklerden ve kabuklulardan ayırarak yeniden düzenledi ve omurgalılar ve omurgasızlar ayrımını getirdi. Türlerin değişmezliği fikrinin temelsiz olduğunu savunan Lamarck, türlerin değişime uğradığını belgelemek için seçerek yetiştirme örneklerini göz önüne aldı. Ona göre, canlılar çevrede meydana gelen değişimlerden etkilenir ve ona uyum göstermek üzere değişirler. Çünkü çevre şartlarının değişmesiyle bazı organlara ek görevler yüklenir, bu durum da o organın daha çok çalışmasına ve daha fazla gelişmesine neden olur.

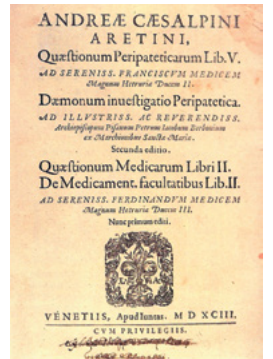
Bu dönemde canlı ve cansız arasındaki farklara ve benzerliklere ilgi duyan başka bilim insanları da bulunmakla birlikte, hem hücre konusunda hem de canlılık konusunda asıl büyük tartışmalar kısa bir süre sonra başlatılacaktır.



Lamarck'ın kabuklu deniz hayvanları çizimi



Anton van Leeuwenhoek'in yaptığı bir mikroskop



Kaynaklar

- Bender, L., *İcatlar*, Çeviren: N. Elhüseyni, Sabah Kitapları, 1997.
- Cajori, F., *A History of Physics*, Dover Publications, 1929.
- Lindberg, D. C., *Theories of Vision from Al Kindi to Kepler*, University of Chicago, 1976.
- Mason, S. F., *Bilimler Tarihi*, Çeviren: U. Daybilge, Kültür Bakanlığı, 2001.
- Ronan, C. A., *Bilim Tarihi*, Çeviren: E. İhsanoğlu, F. Günergun, TÜBİTAK Yayınları Akademik Dizi, 2003.
- Topdemir, H. G. ve Unat, Y., *Bilim Tarihi*, Pegem, 2008.
- Wolf, A., *History of Science, Technology and Philosophy, in the 16th and 17th Centuries*, Cilt 1, Gloucester, Mass. 1968.