

BİLİM TARİHİNDEN NOTLAR

Prof. Dr. Hüseyin Gazi Topdemir

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



Isaac Newton'un Bilimsel Başarıları

Yer'in hareket edebileceğine ilişkin görüşler çok eski dönemlerden beri ileri sürülmüş olsa da ayrıntılı bir biçimde ilk kez modern dönemde Nikolas Kopernik tarafından savunuldu ve ondan sonra gelen bilim insanları Yer'in gezegen olduğunun olgusal dayanaklarını göstermekle ilgilendiler. Kısaca hatırlamak gerekirse; Johannes Kepler, yörüngelerin elips olduğunu keşfetti ve gezegenler ile Güneş arasındaki mesafeleri bu fikre uygun olarak hesapladı; Galileo Galilei, yeryüzünün ve gökyüzünün benzer nitelikler taşıdığını gözlemledi. Şimdi bu bilgiler ışığında, eski algıya göre yerleri değişen Yer ile Güneş'in yeni düzeninin nasıl işlediğinin açıkça ortaya konulmasına, başka bir deyişle yeni bir evren tasarımına gereksinim doğmuştu. Bu gereksinimi Isaac Newton (1642-1727) karşıladı.



Isaac Newton (1642-1727)

Newton'un Bilimsel Çalışmaları

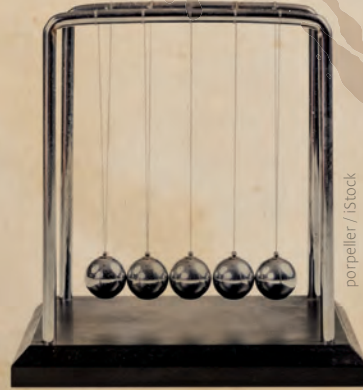
Newton, biri mekanik diğeri optik konusunda olmak üzere iki önemli eser kaleme aldı. Kısaca *Principia* olarak tanınan mekanik konusundaki eserinin adı *Philosophie Naturalis Principia Mathematica (Doğal Felsefenin Matematiksel İlkeleri, 1687)* başlığını taşıyor. Bu çalışmasında, kütle çekimi, Yer'in hareket etmesi, fırlatılan nesnenin izlediği yol, gezegenlere ilişkin kuvvet yasaları, zaman ve mekân gibi mekanik konusuyla ilgili hususlardaki görüşlerini ve keşiflerini açıkladı. Geliştirdiği yeni bilimsel yöntemin de yer aldığı kitabın dikkat çeken bir diğeri yönü ise çekim olgusu da dâhil her tür hareketin parça ve boşluk terimleri üzerinden açıklanmasıdır. Newton'un "parçacık kuramı" adı verilen bu yaklaşımına göre, kütlesi olan her şey bir parçacıkmiş gibi düşünülebilir; böylece daima iki parçacık arasındaki etkileşim göz önünde bulundurulabilir. Evrende gerçekleşen mekanik olayların matematiksel izahını yapmayı son derece kolaylaştıran bu kuramın üç ilkesi vardır.

Birincisi eylemsizlik ilkesi olarak bilinir. Her bir nesne, üzerine etki eden kuvvetler tarafından bu durumu değiştirmeye zorlanmadığı sürece, durağanlığını veya düz bir çizgi boyunca yapmakta olduğu hareketini korur.

İkincisi hareketin değişmesi diye adlandırılır. Bir nesnenin hareketinin değişimi, üzerine uygulanan kuvvetle orantılıdır ve kuvvetin uygulandığı doğrultu yönünde gerçekleşir.

Üçüncüsü etki-tepki ilkesidir. Her bir etkinin karşısında her zaman kendisine eşit bir tepki vardır, yani iki nesnenin birbirlerine karşılıklı etkileri her zaman eşittir ve karşıt yöndedir. Böylece gök nesnelere de dâhil evrendeki herhangi iki nesnenin birbirine itme ve çekme biçiminde etkide bulunduğunu öngören Newton, Kepler'in ters kare denilen üçüncü yasasından yola çıkarak kendisinin ünlü evrensel çekim yasasını ortaya koydu. Yasanın sözel ve matematiksel ifadesi şöyledir: Evrendeki herhangi iki gök nesnesi birbirlerine kütleleriyle (M) doğru orantılı ancak aralarındaki mesafenin (r) karesiyle ters orantılı olarak etki ederler:

$F = G \cdot M_1 \cdot M_2 / r^2$. Newton, bu üç ilke ve evrensel çekim yasasıyla mekanik alanına kuramsal bir nitelik kazandırdı.





ilibusca / iStock

Newton'un optik konusunda yazdığı kitabının başlığı ise *Optik* veya *Işığın Yansımaları, Kırılması, Bükülmesi ve Renklerin İncelenmesi*'dir (*Opticks or A Treatise of the Reflections, Refractions, Inflexions &*

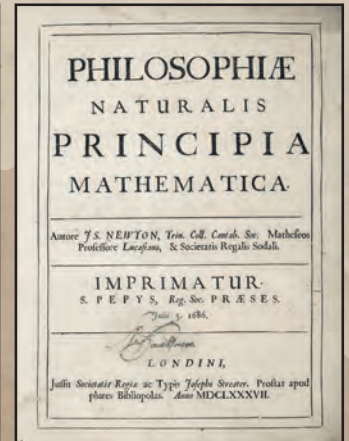
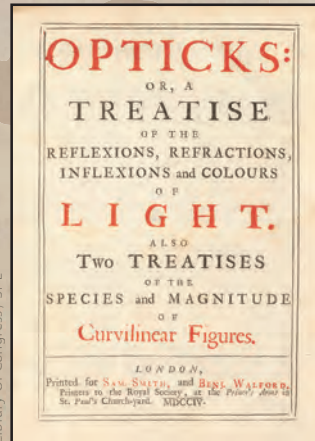
Colours of Light, 1704). Deneysel olarak ışık ve renk konusunda elde ettiği bilgileri derlediği bu kitabında, gökkuşağında yer alan bütün renklerin Güneş ışığında mevcut olduğunu, eğer prizmadan geçirilirse renklerin ayrıştığını, her bir rengin kırılma açısının farklı olduğunu ve farklı renkli ışıkların bir araya getirilmesiyle beyaz ışığın elde edilebileceğini savundu.

Bilimsel Yöntem Anlayışı

Newton, *Principia*'da bilim hakkındaki görüşlerini de dile getirmişti. Kitabın başlığı bile onun bilimsel çalışma hakkındaki düşüncelerini yansıtıyordu. Fizik kavramının geleneksel felsefedeki karşılığı olan "doğa" sözcüğüne göndermede bulunarak "doğal felsefe" ifadesini kullanmayı yeğlemişti. Bununla birlikte doğaya ilişkin felsefenin modern dönemdeki kullanımını dikkate almış, özellikle de René Descartes ve Galileo'nun matematiğe vurgularından etkilenmişti. "Doğal olguların doğru bilgisini elde etmenin yolu, onları matematiksel yasalara konu etmektir." diyerek matematiğe dikkat çekti ve kitabını *Doğal Felsefenin Matematiksel İlkeleri* başlığı ile okurlarına sundu. Böylece hem gözlemlerden hareketle olguları incelemek gerektiğini hem de ulaşılabilecek sonuçların matematiksel kesinlik taşımasının önemini dile getirdi.

Kitabın "Giriş" kısmında geçmişten kendi yaşadığı döneme kadar doğanın araştırılmasında mekanik bilimine büyük önem verildiğini, modern dönemde bu tutumun sürdürüldüğünü ve okült nitelikler bir kenara bırakılarak doğal olguları yasalarla açıklamaya çaba gösterildiğini belirtti. Newton bunları açıklığa kavuşturduktan sonra şunları yazdı: "Ben bu çalışmamda matematiği doğa felsefesiyle ilgili olduğu ölçüde geliştirdim. Mekanik yani hareket problemleri çok büyük ölçüde geometri gerektirir. Geometri de mekaniği, yani hareket problemlerini inceleyen disiplinin ölçüsüdür. Nesnelerin hareketinin açıklanmasında geometri bizlere olağanüstü imkânlar sunar. Bu anlamda mekanik, rasyonel bir boyut kazanır. Böylece herhangi bir kuvvetten kaynaklanan hareketlerin ve herhangi bir hareketi meydana getirmek için gereken kuvvetlerin doğru bir şekilde öngörülmesi mümkün olur."

"Doğa felsefesinin veya aynı anlama gelmek üzere mekaniğin esas sıkıntısı, harekete ilişkin olgulardan (fenomenlerden) yola çıkarak onlara etki eden itme, çekme, yer çekimi, ağırlık vb. doğal kuvvetleri araştırmak ve bu kuvvetlerin diğer fenomenlerin oluşumunda da benzer şekilde etkili olduğunu kanıtlamaktan ibarettir. Bu amaçla kitabımın birinci ve ikinci bölümlerinde genel ilkeleri vermekle yetindim. "Dünya Sistemi" başlıklı üçüncü bölümde ise ön kestirim örneklerini sundum. Bunu yaparken de yer çekimi gibi doğal bir kuvvetten hareket



Library Of Congress / SPL

Library Of Congress / SPL

ederek nesnenin nesneye etkisini esas aldım. Nesnenin nesneye etki etmesinden hareketle de Güneş'in, gezegenlerin, kuyruklu yıldızların ve Ay'ın hareketlerini açıkladım. Geriye kalan doğa fenomenlerinin de aynı türden bir akıl yürütmeyle mekanik ilkeler yardımıyla açıklanabileceğini öngörüyorum. Böylece her tür itme/ itilme ve çekme/çekilme durumlarını açıklamak mümkün olacaktır.”

“ Burada ortaya koyduğum ilkelerin felsefede izlenmesi gereken doğru yönteme ışık tutmasını umuyorum. Başka bir deyişle, olgulardan elde edilecek yasalarla olguları açıklamak değişmez bir kural olmalı. Zira buna uyulmazsa saf düşünceye dayalı açıklayıcı varsayımlar ileri sürülebilir. Ancak kaynağı olgular olmayan açıklamalar (hipotez) bilimsel kabul edilemez; dahası, bu türden düşünceleri uydurma olarak kabul etmek gerekir.”



JJ Osuna Caballero / iStock

Bilimsel Yöntemin Kuralları

Newton'un bu açıklamalarından yola çıkarak, onun bilim anlayışına göre, olgulardan hareketle yasalara ulaşmak ve yasaya dayanarak ilerde meydana gelecek olguları öngörmek gerektiği anlaşılır. Newton ayrıca bilimsel yöntemde nasıl çıkarım yapılması gerektiğini de kurallarıyla açıkladı:

- 1) Doğal nesnelere ilişkin fenomenleri açıklamak için doğru ve yeterli olan neden veya nedenler dışında daha fazla nedene gerek yoktur. Çünkü doğa gereksizliğe izin vermez.
- 2) Dolayısıyla olanaklı olduğu ölçüde, aynı doğal sonuçlar aynı nedenlere bağlanmalıdır.
- 3) Nesnelerin mahiyetinde artmaya ve azalmaya yol açmayan, yapılan bütün incelemelerde tekrar eden ve bütün durumlarda ortak olduğu gözlemlenen nitelik, evrensel nitelik olarak görülmelidir. Nesnelerin nitelikleri yalnızca deneyle bilinebilir.
- 4) Deneysel felsefede, aksini gösteren durumlar ortaya çıkıncaya ve yeni olgularca doğruluğu pekiştirilinceye kadar, olgulardan tümevarım yoluyla çıkarılmış önermelerin doğru veya yaklaşık doğrular olduğu benimsenmelidir. Olguya dayanmayan varsayımlardan başkaca kurtulunamaz.

Newton bu görüşleri doğrultusunda hareket ve ışık olgularını incelemiş ve bilime son şeklini vermeyi başarmıştır.

Gelecek sayıda Isaac Newton'un bilimsel başarılarını ele almaya devam edeceğiz. ■

Kaynaklar

Bixby, W., *Galileo ve Newton'un Evreni*, (N. Arık, Çev.) İstanbul: TÜBİTAK Popüler Kültür Yayınları & Yapı Kredi Yayınları, 1997.

Newton, I., *Newton's Principia, The Mathematical Principles of Natural Philosophy*, Translated into English by Andrew Motte, New York: Daniel Adee, 1846.

Newton, I., *Optics or A Treatise of the Reflections, Refractions, Inflections & Colours of Light*, New York: Dover Publications, 1952.

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