

Robert Boyle

(1627-1691)

Modern kimyanın kurucuları olarak genellikle Priestley, Lavoisier ve Dalton bilinir; ama onları önceleyen ilk büyük adımı Boyle'un attığı gözden kaçmamalıdır. Boyle'un içine doğduğu dünya büyücülüğün, falcılığın, batıl inançların kol gezdiği bir dünyaydı. Bıraktığı dünya, olgusal deneye, ussal ve eleştirel düşünmeye, doğal güçleri anlama ve denetlemeye yönelen bir dünya olmuştu. Öldüğünde çağdaşları onu, "Gerçeği soluyan Robert Boyle" diye anmışlardı.

Boyle, pek çok maddenin, kendi içinde değişmeyen birtakım basit elementlerin bileşiği olduğu düşüncesini işleyerek yüzyılların öğretisi simyayı geçersiz kılar. Simyacılar, özellikle Ortaçağ boyunca, "iksir" denen gizemli bir sıvıyla yaşamı ölümsüzleştirme, bayağı madenleri altına dönüştürme yolunda yoğun uğraş içindeydiler. Onlara göre, bir madde nitelik bakımından istenen başka bir maddeye çevrilebilirdi.

Boyle'un yaşadığı dönemde elementlerin sayısı bilinmiyordu, kuşkusuz. Ama Boyle ilk kez, en az iki elementi içinde taşımayan her maddenin bir element sayılabileceği savını ileri sürmekteydi; öyle ki kimyacı, inceleme konusu her maddenin kimliğini, elementlere çözümlene yöntemiyle belirleyebilirdi. Onun buna koşut bir savı da, element ya da bileşik

olsun her saf maddenin kimliğini koruduğuydu: Herhangi bir örneklemin değişik görünmesi temsil ettiği maddenin değiştiğini değil, olsa olsa yabancı bir madde ile katıştığını gösterirdi.

Boyle'un, kimyasal çözümlene yöntemi sağlam bir temele oturttuğu söylenebilir; ama onun ilgi alanı kimya ile sınırlı değildi.

Elektrik konusundaki çalışmaları da, bir başlangıç olarak, umut verici bir düzeyde idi. Pozitif ve negatif elektrik yükü ayırımını ona borçluyuz. Ayrıca, sesin tersine ışık gibi elektrik çekiminin de bir boşluktan geçebileceğini ilk gösteren o dur.

Deneysel çalışmalarıyla kısa zamanda tanınan Boyle'un bilimdeki en büyük atılımı hava basıncı üzerindeki çalışması ve bu basınca ilişkin "Boyle Yasası" diye bilinen ilişkiyi bulmasıdır. Daha sonra matematiksel olarak dile getirilen bu ilişki, gazların



basınç altında nasıl davranacağını açığa vurmaktadır. İrlanda kökenli Robert Boyle bilimsel yaşamını öğrenim gördüğü İngiltere’de sürdürür. Zengin ve kültür düzeyi yüksek bir ailenin tüm olanaklarıyla büyüyen Robert daha küçük yaşında Latince, Yunanca ve Fransızca öğrenmişti. Onbir yaşına geldiğinde Avrupa’nın başlıca bilim ve kültür merkezlerini gezme ve tanıma olanağı bulur. Ondört yaşında İtalya’ya gider. Canlı ve



renkli yaşamıyla bir çok yönden göz kamaştırıcı bu Akdeniz ülkesinde gezip tozup eğleneceğine, Galileo’nun çalışmalarını incelemeye koyulur. Sonunda öylesine büyülenir ki, İngiltere’ye döndüğünde yaşam planı çizilmiş, hedefi belirlenmiştir, artık! Delikanlı için bundan böyle yaşam bilime verildiği ölçüde anlamlıdır. İlk işi, Oxford Üniversitesi’nde kimi seçkin öğrencileri çevresinde toplayarak “Görünmez Kolej” dediği bir dernek oluşturmak olur. Derneğin amacı, deneysel bilim etkinliklerini teşvik etmek, bilimsel yöntem tartışarak açıklık getirmektir. Görünmez Kolej çok geçmeden saygınlık kazanır, 1660’da kralın onayı ile belli sayıda seçkin bilim adamına üyelik olanağı tanıyan “Royal Society” adı altında kurumsallaşır.

Boyle’un yetiştiği dönemde tartışılan konuların başında hava basıncı geliyordu. Onyedinci yüzyıl başlarında kullanılmaya başlanan su çekme pompası bir sorun ortaya koymuştu: Suyun kuyudan yaklaşık 10 m’den daha yukarı çekilmesi neden olanaksızdı? Galileo bile bu soruya doğru bir yanıt verememişti. Soruna aranan açıklamayı Galileo’nun öğrencisi Torricelli getirir. Torricelli analogiden yararlanarak havanın da su gibi içindeki nesnelere üzerinde basınç etkisi olabileceği düşüncesinden yola çıkar. “Hava Denizi” denen bu hipotezin 10 m’lik su sütunuyla yoklanması pratik olarak kolay değildi. Torricelli deneysel yoklamasını içi cıva dolu 1

m’lik bir tüple gerçekleştirir. Deneysel basittir: Tüp, açık ucu parmakla kapatılarak ters çevrilip, üstü açık, cıva dolu bir çanağa daldırılınca cıva sütununun tüpün kapalı üst ucunda bir boşluk bırakarak 76.2 cm düzeyine düştüğü görülür (Bilindiği gibi cıva sudan ondört kat daha ağırdır). Torricelli cıvanın bu düzeyde kalmasını, çanak üzerindeki hava basıncı ile açıklar. Bu açıklama daha sonra Fransa’da Blaise Pascal, Almanya’da Otto von Guericke tarafından değişik deneylerle doğrulanır.

Bu deneyleri duyan Boyle da “Hava Denizi” hipotezini deneysel olarak yoklamaya koyulur. O cıva tüpünü üstü açık cıva dolu çanağa değil, havası boşaltılmış kapalı bir kaptaki cıvaya daldırır. Hava basıncı desteğinden yoksun cıva sütunu tümüyle çöker; ancak kaba yeniden hava verildiğinde cıva sütununun yükselerek 76.2 cm’lik düzeyi bulduğu görülür.

Royal Society’nin kurucusu Boyle kendi adıyla anılan bilim yasasıyla da ünlüdür. Bu yasa yukarıda da belirttiğimiz gibi bir gazın oylumu ile üzerindeki basıncın ilişkisini dile getirmektedir. Şöyle ki, sıcaklık sabit tutulduğunda, bir gazın oylumu üzerindeki basınçla ters orantılıdır (Matematiksel olarak: $V = \text{sabit bir sayı} \times 1/P$, ya da, $PV = \text{sabit bir sayı}$. V oylumu, P basıncı simgelemektedir). Buna göre, örneğin, bir gazın üzerindeki basınç iki katına çıkarıldığında oylumu yarıya inmekte, tersine, basınç yarıya indirildiğinde oylumu iki katına çıkmaktadır.

Gazların pek çoğu bu ilişkiyi tam, küçük bir bölümü ise yaklaşık olarak yansıtmaktadır.

Gazların fiziksel teorisinin gelişmesinde önemli bir adım olan Boyle Yasası, gazların kimyasal yapısını anlamaya da yol açmıştır. Özellikle, molekül ve atomların saptanmasında, bunların oluşturduğu bileşiklerin incelenmesinde yasanın oynadığı rolün önemi yadsınamaz.

Boyle’un çalışması izlenerek, sıcaklık değişikli-

ğinin basınç ve oylum üzerindeki etkisi de incelenmiştir. Onsekizinci yüzyıl sonlarına doğru, birbirinden bağımsız olarak iki Fransız bilim adamı (Jacques Charles ile Gay-Lussac), ısıtılan bir gazda basıncın sabit tutulması isteniyorsa, sıcaklığın artışı ile orantılı olarak oylumun artışına olanak verilmesi gerektiğini belirler. “Charles Yasası” diye bilinen bu ilişki, “Sabit basınç altında bir gazın oylumu, mutlak sıcaklığıyla doğru orantılıdır”, diye dile getirilebilir: $V = \text{sabit bir sayı} \times T$. (T sıcaklığı, V oylumu simgelemektedir.)

Boyle gibi Charles da yasanı deneysel olarak ortaya koymuştu. İki yasanın da matematiksel olarak temellendirilmesi ondokuzuncu yüzyılda oluşturulan gazların kinetik teorisini bekler.

Francis Bacon’u izleyen Boyle da, uygarlığın geleceği bakımından bilime büyük umutla bağlanmıştı. Yaşadığı dönemi bilime yönlendirme yolundaki çabasının anlamını yansıtan şu sözleri ilginçtir:

İnsanlığın gönenç ve mutluluğu, doğa bilginlerinin düşün yaşamımıza getirdiği yeni anlayışla koşut gidecektir.

İçine doğduğu dünya büyücülüğün, falcılığın, batıl inançların kol gezdiği bir dünyaydı. Bıraktığı dünya, olgusal deneye, ussal ve eleştirel düşünmeye, doğal güçleri anlama ve denetlemeye yönelen bir dünya olmuştu. Öldüğünde çağdaşları onu, “Gerçeği soluyan Robert Boyle” diye anmışlardı.