

SİMYADAN KİMYAYA OSMANLI İMPARATORLUĞUNDA TEKNOLOJİ

FROM ALCHEMY TO CHEMISTRY: TECHNOLOGY IN THE OTTOMAN EMPIRE

İrfan Elmacı

Abstract

Modern chemistry is based on the concept of chemical element. It progresses through theories developed by sensitive experiments. Technology played a prominent role to obtain the scientific knowledge needed by modern chemistry which highly depends on experimental research and the use of technical equipment. Because of this, it is necessary to combine science and technology to produce scientific knowledge. This article treats the role of technology in the history of chemistry. It approaches the ‘period of alchemy’ historically and tries to reveal how scientific knowledge has invalidated the non-scientific thoughts. The impact of technology on the evolution of alchemy to chemistry is emphasized. Then, chemical knowledge available in the Ottoman Empire is examined. It is argued that despite the introduction of modern chemical knowledge to the Empire through the translation of European chemistry books and the establishment of chemical laboratories in educational institutions, hospitals and some other state institutions, new chemical knowledge was not produced due to the lack of science-technology-research amalgamation as it was the case in the development of modern chemistry in Europe.

Key words: Experiment, chemistry, Lavoisier, alchemy, technique, technology, the Ottoman Empire.

Geliř / Received: 06.10.2017; **Kabul / Accepted:** 16.05.2018.

Kaynak Göster / Cite this article as:

Elmacı, İrfan. “Simyadan Kimyaya: Osmanlı İmparatorluğunda Teknoloji.” *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* XIX, 2 (2018): 265-287

Yazar bilgileri / Affiliations:

Elmacı, İrfan. Doç. Dr. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, elmaci.irfan@gmail.com.

Öz

Modern kimya, element temeline dayanan ve gelişmiş araç-gereçlerle yapılan hassas deneyler sonucunda ulaşılan teorilerle gelişimini ve yeniliklerini sürdüren bir bilim dalıdır. Element temelli kimya biliminin gelişmesi için bilimsel düşünceyi teknoloji ile bir araya getirmek gerekmiştir. Bu makalede kimya tarihi teknoloji odaklı olarak ele alınmakta ve bilim dışı düşüncelerin bilimsel düşüncelerle çürütülmesi sürecinde teknolojinin önemi ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda öncelikle ‘simya çağı’ ele alınmış, ardından modern kimyanın ortaya çıkışı irdelenerek simyadan kimyaya geçişte teknolojinin tesiri belirlenmiştir. Son olarak Osmanlı kimyasının durumu Avrupa ile karşılaştırmalı olarak teknoloji temelinde incelenmiştir. Osmanlılarda, her ne kadar modern kimyayı tanıtan kitaplar Avrupa dillerinden tercüme edilmiş, eğitim kurumlarında, hastanelerde ve diğer bazı devlet kurumlarında laboratuvarlar kurulmuş ise de, bilim-teknoloji-araştırma sacayakları bir araya getirilemediği için, teknoloji, Avrupa olduğu gibi kimya biliminin gelişimine önyak olamamıştır.

Anahtar Sözcükler: Deney, kimya, Lavoisier, simya, teknik, teknoloji, Osmanlı İmparatorluğu.

*Atomlar ve boş uzay dışında hiçbir şey yoktur; diğer her şey düşüncedir.
Demokritos*

Giriş

Eski çağlardan beri maddeleri ayırıştırmak, arındırmak ve birleştirmek için değişik yöntemler kullanıldığı bilinmektedir. Bunlar, önceleri tatbikî kimya çerçevesinde insanlara yararlı işlerde kullanılmışken sonradan bu gayeler beraberinde simyanın hedeflerine erişme çabası içinde bilim dışı işler için de uygulanmıştır. Bu süreçte kimyasal yöntemler simya laboratuvarlarında ölümsüzlük iksiri hazırlanmasında ve değersiz metallerin değerli metallere dönüştürülmesinde kullanılmıştır.¹ Bahse konu uğraşlar kimya biliminde element temelli çalışmalara geçişi geciktirdiği için olumsuz etki yapmış olsa da kullanılan alet, edevat ve yöntemler bakımından modern kimyaya faydalı bilginin aktarılmasını sağlamıştır.

Simya Çağı’nda (300-1600) ve sonrasında simyanın düşüncelerini kabul etmeyen bilginler de yaşamış, bunlar anılan bilim dışı kabullere karşı çıkmışlardır. İngiltere’de Robert Boyle (1627-1691) modern kimyaya olan tesiri bakımından adı zikre değer ilk bilginlerdendir. İlerleyen süreçte ortaya çıkan bilginler ve bilim ve teknoloji sahalarında yaşanan gelişmeler giderek modern kimyanın doğuşu için fiziki şartları uygun hale getirmiştir. On sekizinci yüzyılda Fransa’da Antoine-Laurent de Lavoisier’nin (1743-1794) Flogiston Teorisini² çürüten Kütlenin Korunumu Yasasını keşfiyle de deney esasına

¹ Florian Cajori, *A History of Physics* (London, New York: Macmillan & Co. Ltd., 1899), 287-288.

² Flogiston Teorisi, yanma sırasında flogiston isimli elementin salındığını savunan bir yanma teorisidir.

dayanan nicel kimya yeşermeye başlamış³ ve hızla gelişmiştir. Bu gelişmeler birçok ülkede kısa sürede yankı bulmuştur. Modern kimyanın Avrupa'daki gelişmesine ilgisiz kalmayan bazı Osmanlı yazarları sahip oldukları imkânlar çerçevesinde modern kimyayı İmparatorluk sınırları dahilinde tanıtmaya, gerek bilimsel gerekse teknolojik altyapı açısından yerleştirmeye gayret göstermişlerdir.

Element temelli modern kimyanın doğuşu ve gelişiminde teknik⁴ alet-edevatın tesiri büyüktür. Bu bağlamda klasik kimya anlayışından modern kimyaya geçiş sürecinin teknoloji merkezinde incelendiği bu makalede öncelikle eski uygarlıklardaki uygulamalar ve uzunca bir dönem hakim görüş olarak rolünü sürdüren simya, tarihsel olarak kullanılan alet-edevat ve yöntemler açısından ele alınmıştır. İkinci olarak, modern kimyanın ortaya çıkışı ve on dokuzuncu yüzyılda Batı'da gelişimi teknoloji odağında irdelenmiştir. Daha sonra, modern kimyanın Osmanlı İmparatorluğu'na girişi ve gösterilen çabalar teknoloji merkeze alınarak açıklanmıştır. Son olarak, elde edilen çıktılar üzerinden sonuca gidilmiştir.

Kimya-simya birlikteliği ve teknik

Mısır, Mezopotamya, Çin, Hint gibi kadim uygarlıklarda madenlerin kap-kacak ve çeşitli aletlerin yapımında kullanıldığı bilinmektedir.⁵ Bu uygarlıklardaki kimya bilgisinin seviyesi ve kullanılan kimya teknikleri iyi bilinmese de bırakılan eserlerden pek çok kimya çalışmasının gerçekleştirildiği anlaşılmaktadır. Mesela Eski Mısırlılar camdan eşya yapmış, ve bunları farklı renklere boyamışlardır. Diğer uygarlıklarda da buna benzer kimyasal uygulamalar söz konusu olup, oldukça gelişmiş yöntemler uygulanmıştır.⁶ Bu bağlamda, eski uygarlıklarda pek çok kimya işlemi gerçekleştirilmiş ve bu alanda tecrübe kazanılmıştır. Lakin bu şekilde pratik uygulamalarla ilerleyen kimyada teoriye giden yolda adı zikre değer ilk uygarlık Eski Yunan'dır. Örneğin maddenin bölünemez küçük parçacıklardan meydana geldiği düşüncesine yani atom kavramına ilk defa bu uygarlığın filozoflarından Leukippos (MÖ yaklaşık 5. yüzyıl), Demokritos (MÖ 460 - MÖ 370), Epikuros (MÖ 341 - MÖ 270) ve Lukretius'da (MÖ 94 - MÖ 51) rastlanmaktadır.

³ İlhan Tekeli ve Selim İlkin, *Osmanlı İmparatorluğu'nda Eğitim ve Bilgi Üretim Sisteminin Oluşumu ve Dönüşümü* (Ankara: Türk Tarih Kurumu, 1999), 48.

⁴ Bu makalede, teknolojinin yirminci yüzyıl ile ortaya çıkan bir kavram olmasından ötürü belirli dönemlere ait araç-gereçten söz edilirken bu kavrama karşılık olarak teknik kavramı kullanılmış olup, bu hususta genellemeye gidilirken dönem ayırımı yapılmaksızın teknoloji kavramına yer verilmiştir.

⁵ Esin Kâhya, "Modern Kimyanın Kurucusu Olarak Câbir b. Hayyan," *XII. Türk Tarih Kongresi, 12-16 Eylül 1994, Kongreye Sunulan Bildiriler, Cilt 2* (Ankara: Türk Tarih Kurumu, 1999), 519.

⁶ Ali Rıza Berkem, *Kimya Tarihine Toplu Bir Bakış* (İstanbul: Türkiye Kimya Derneği, 1996), 20.

Atom fikri element temelli modern kimya için önemli bir adımdır. Lakin bu fikirden modern kimyaya geçiş için tekniğin bu geçişi sağlayacak seviyelerde olması gerekir. Buna, modern kimyanın doğuşuna zemin oluşturan on sekizinci yüzyıl tekniğinin Antik Yunanlılarda olmaması sebebiyle bahsedilen biçimde bir geçiş yaşanmamış olması iyi bir örnek teşkil eder. Zira, Antik Yunan'da Demokritos ismiyle öne çıkan ve deneye dayanmayan atom fikri; döneminin tesadüfe, tercihe veya özgür iradeye izin vermeyen görüşünün içinde genel kabul görmüş ve müstakil bir görüş mertebesine erişememiştir.⁷ Bir düşünce ürünü ve felsefeden ibaret kalan bu çıkış, Eski Yunan'da hakim olamayarak maddelerin içinde boşluk olmadığını kabul eden Aristoteles'in (MÖ 384 - MÖ 322) felsefesi nedeniyle hak ettiği desteği alamamıştır. Maddeleri özellik temelinde ele alan Aristoteles, modern kimya çerçevesindeki element yapısından farklı olan Dört Element Teorisini [burada element kavramı unsur manasında algılanmış; bunlar toprak, su, hava, ateş olarak kabul edilmiştir] benimsemiştir. Bu teori bilimsel fikir hayatında o nebze etkin olmuştur ki kimya sahasında on sekizinci yüzyıla kadar hatta on sekizinci yüzyılda dahi hakimiyetini sürdürmüştür.⁸ Buna karşın maddelerin atomlardan teşekkül ettiği ve boşluğun varlığı fikri Aristoteles'in felsefesinin etkisine rağmen tamamen ortadan kalkmamıştır. Öyle ki, uygulamalı bilimler ve teknikteki gelişmeler ile dikkat çeken Helenistik dönemde (MÖ 330 - MÖ 30) atomculuk ayrı bir faaliyet olarak kendini göstermiştir: Titus Lucretius Carus'un (MÖ 94 - MÖ 50 civarı) *De rerum natura* (Varlığın Yapısı) adlı eserinin ikinci cildi atom teorisinin kinetiğiyle ilgilidir.⁹

Dört Element Teorisi kimyaya menfi yönde dikkate değer bir biçimde tesir etmiştir. Nitekim birinci veya ikinci yüzyıldan önce metaller, cam, ilaçlar, deri, boyalar ve benzeri maddelerin işlenmesi ve hazırlanmasında kimyasal prensipler kullanılmasına rağmen maddelerin bileşiminin incelenmesine teşebbüs edilmemiştir.¹⁰ Neticede pratik uygulamalar kimyaya hizmet etmiş olsa da maddenin özüne yönelik araştırmalar yapılmamıştır [bu durumu dönemin teknik imkânları dâhilinde doğal karşılamak gerekir]. Görülen odur ki mantığı biçimsel ve Doğa'ya ilişkin yeni bilgi üretiminde kullanılamayan, gayesi sadece aklın doğru işletilebilmesi için ihtiyaç duyulan ilkeleri öğretmek olan Aristoteles geleneği¹¹ maddenin özüne giden yolu tıkamış, tıkamamış olsa da epeyce zayıflatmıştır. Bunun sonucunda eski uygarlıklardaki kimya

⁷ John Freely, *Galileo'dan Önce Ortaçağ Avrupa'sında Modern Bilimin Doğuşu* (İstanbul: Kolektif Kitap Bilişim ve Tasarım Limited Şirketi, 2014), 21.

⁸ Berkem, *Kimya Tarihine Toplu Bir Bakış*, 19-23.

⁹ Freely, *Galileo'dan Önce*, 43.

¹⁰ F. Sherwood Taylor, *A Short History of Science* (London: William Heinemann Ltd., 1939), 62.

¹¹ Remzi Demir, *Osmanlılarda Bilimsel Düşüncenin Yapısı* (Ankara: Epos Yayınları, 2014), 18.

uygulamalarından bilimsel düşünceye geçiş zorlaşırken, bunların MÖ üçüncü yüzyılla birlikte biçimlenen simya anlayışı içine girmesi kolaylaşmıştır.¹²

Temel ve değersiz metallerin mükemmel, güzel ve dayanıklı metallere dönüştürülmesi olarak bilinen simya, insanın beceri ve alışkanlıklarını yeni ve ilahi bir tabiata dönüştürmenin de sembolü olarak görülmüştür. Bu karşın, giderek artan simya uğraşları önceki devirlerdeki kimya uygulamalarını ortadan kaldırmamıştır. Zira pratik kimya ile ilişkili bazı simya metinlerine rastlanması bunun bir kanıtıdır.¹³ Bu sebeple maddeyi dönüştürme [altını elde etme çabası] ve bu dönüşümü sağlayacak 'el-iksir'i elde etme çabası gibi bilim dışı çabaların beraberindeki simya faaliyetleri, uygulamalı kimyayı da (ya da uygulamalı simya) içinde barındırmıştır. Bu bağlamda simyanın hedefleri bilimsel olarak değerlendirilmese de bu hedeflere ulaşmada kullanılan yöntemler birer kimya uygulaması, kullanılan alet ve edevat ise kimya tekniği olarak nitelendirilebilir. Zira modern laboratuvar tekniklerinin büyük çoğunluğunu simyacılar bulmuştur.¹⁴

Tarihsel olarak kimyanın, diğer bir tanımıyla bol olan madenlerden altın elde edilebileceği hipotezine dayanan sımyadan daha eski olduğu söylenebilir.¹⁵ Burada önemli husus iki olgudan hangisinin eski olduğu değil, hedefleri bakımından bunların birbirinden ayrılmasıdır. Çünkü maddenin kendisinden daha ziyade özellikleriyle ilgilenen simyacılar, bunların niteliklerinin değişmesiyle cismin de değişeceği fikrini benimsemişlerdir. Altının sarı renkte olması, gümüşün beyaz renkli olması bahsedilen özelliklere birer örnektir. Simyacılar göre bir metal sarı yapılabılırsa altın elde edilebilirdi.¹⁶ Öyle anlaşılıyor ki simyacılar gerek kullanılan maddeler gerekse dönüşüm şartlarının en uygun hale getirilmesi durumunda cıva ve kükürt karışımından altın, gümüş ve demir elde edilebileceğini düşünüyorlardı ki bunun için yüzyıllar boyu uğraşmışlardır.

Modern kimyada reaksiyon olarak nitelendirilen, simya içinde madde değişimi biçiminde kabul edilebilecek bu geçişten anlaşılan şudur: maddelerin saflığı ve gereken oranlarda karıştırılmaları gibi iç şartlara ilaveten dönüşümü sağlayacak aletlerin gelişmişliği, uygulanacak ısı benzeri dış şartlar ne denli uygunsa, mükemmelliğe ancak o halde erişilebilecek ve altın elde edilebilecektir. Bu nedenle maddelerin içyapısı bilinmemiş olsa da, mantıksal olarak bilim ile teknik bir araya getirilmiştir, denilebilir. Burada bir maddenin

¹² Kâhya, "Modern Kimyanın Kurucusu," 519.

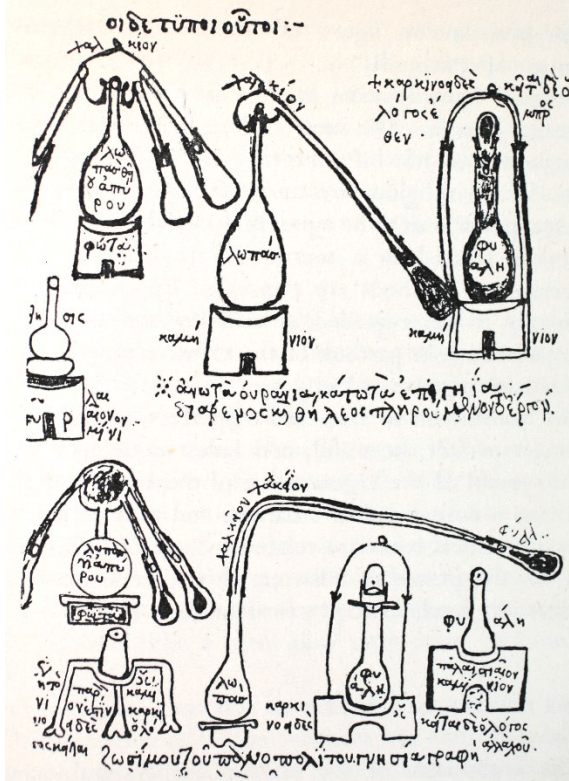
¹³ Taylor, *A Short History of Science*, 64.

¹⁴ Taylor, *A Short History of Science*, 62.

¹⁵ Aydın Sayılı, *Bilim Tarihi, Hayatta En Hakiki Mürşit İlimdir* (Ankara: Gündoğan Yayınları, 1999), 91.

¹⁶ Berkem, *Kimya Tarihine Toplu Bir Bakış*, 26.

başka bir maddeye değiştirilebilmesi düşüncesi ortaya çıkar ki benzer işlem modern kimyada maddelerden kimyasal yollarla farklı maddenin/maddelerin elde edilmesi biçiminde tarif edilebilir. Bu bağlamda, dönemin teknik imkânlarının yetersizliğinden olsa gerek, Aristoteles mantığından sıyrılmayan simyacılar maddeleri birer metal olarak kabul etmekten ziyade birer unsur olarak tanımlamışlardır.



Resim 1. MS 300-500 yılları arasındaki kimya aletleri (Taylor, *A Short History of Science*, 63).

Eski kimya aletleri modern kimyada kullanılanları andırmaktadır. Ancak, maddenin yapısını belirlemede kullanılmadığı anlaşılan bu aletlerin bugünkü kimya reaksiyonlarının gerektirdiği hassasiyeti sağlayıp sağlayamadığı şüphelidir.

Simyacılar; kimyacıların element, buradan da maddenin yapısıyla alakadar olmalarındaki gibi bir yöntem kullanmamışlardır. Böyle bir yöntem baş vurmuş olsalar dahi bu uygulamalar simyanın hedefleri yanında arka planda kalmıştır. Bu bağlamda, metalürji simyanın esasını teşkil etmiştir. Buna ilaveten ilkel teknoloji, camcılık, seramik yapımı da yine simya bünyesinde kendisine yer bulmuştur. Nitekim Ortaçağın başlarında altın, gümüş, bakır, kalay, kurşun, demir, bronz gibi metal ve alaşımlar ile yemek tuzu ve cam yapımında kullanılan sodyum karbonat, potasyum karbonat, kurşun oksit, şap ve bazı

organik cisimler, sirke, çivit gibi kimyasallar bilinmektedir¹⁷ ve bunların pratik uygulamaları yaygındır.

Orta Çağ İslam dünyasında simya çalışmaları dikkat çeker: zira kimyasal yöntemler, teknik alet ve edevat kullanılarak dikkate değer teknik buluşlar gerçekleşmiştir. Bunlar sayesinde modern kimyaya giden yolda hassas ölçümlere erişmede önemli mesafe kat edilmiştir. Cabir bin Hayyan (720 - 815) bu sahada yaptığı deneylerle öne çıkmaktadır. Cabir, yaşadığı dönemin hâkim görüşüne bağlı olarak maddenin değişimi yani tüm metallerin cıva ve kükürt bileşiminden elde edilebileceğini, metaller arasındaki tek farkın cıva-kükürt oranının farklı olmasından kaynaklandığını kabul etmiştir.¹⁸ Ona göre metallerin dış ve iç özellikleri değiştirilirse saf ve mükemmel madde olan altın elde edilebilirdi. Bu yolda çok sayıda deney yapan Cabir, maddeyi tanımlayarak; terminolojiyi geliştirerek; yeni kimyasal işlemler geliştirerek; imbikler, fırınlar, değişik şekildeki tencereler ve kap-kacak kullanarak simya hedeflerine ulaşmak isterken kimyaya önemli teknik katkılar getirmiştir.¹⁹

Cabir örneğinde olduğu gibi, simya deneylerine Ortaçağ İslam dünyasında yaygın rastlanır. Hedefleri simya mantığı çerçevesinde değerlendirilse de İslam simyagerlerin yeni aygıtlar keşfetmeleri, damıtma ve benzeri yeni teknikleri geliştirmeleri²⁰ kimya tekniğinin gelişiminde kayda değer adımlardır. Orta Çağ'da, modern kimyadaki gibi bir element kavramı bulunmadığından, simyada yer alan dönüşüm ile modern kimyadaki dönüşüm birbirinden farklılık arz etmiştir.²¹ Anlaşıldığına göre, dönüşüm/reaksiyon şartlarını en uygun hale getirme çabası kapsamında simya ve modern kimya içindeki hedefler benzer olmuştur. Zira Cabir'e göre, maddeyi dönüştürme işleminin kilit noktası, doğal dengeyi yakalamak olup basit özelliklerin dönüşümü değildir. Doğal dengeye sahip tek metal altındır. Cabir'in Denge Teorisinde, işlemlerde kullanılan maddenin işlemin başlangıç ve bitiminde eşit olması prensibi vardır. Bu bağlamda Denge Teorisi, Lavoisier'nin Maddenin Sakınımı Prensibinin erken tarihli tanımlaması olarak nitelendirilebilir.²²

Orta Çağ'da Cabir örneğine benzer bir görünüm sergilediği anlaşılan kimya [o günkü ismiyle simya] bilimde önemli gelişmelerin görüldüğü Rönesans'ın en şanssız bilim dalı olmuştur. Zira bu dönemde diğer bilim dalları birer birer bağımsız hale gelirken böyle bir durum kimyada yaşanmamış, aksine

¹⁷ Berkem, *Kimya Tarihine Toplu Bir Bakış*, 28, 29.

¹⁸ Kâhya, "Modern Kimyanın Kurucusu," 521, 522.

¹⁹ Kâhya, "Modern Kimyanın Kurucusu," 522, 525, 526.

²⁰ James E. McClellan III and Harold Dorn, *Dünya Tarihinde Bilim ve Teknoloji*, çev. Haydar Yalçın (Ankara: Arkadaş Yayınevi, 2008), 134.

²¹ Berkem, *Kimya Tarihine Toplu Bir Bakış*, 29.

²² Kâhya, "Modern Kimyanın Kurucusu," 522-526.

simya uygulamaları artarak sürmüştür. Rönesans'ta kimyada yaşanan tek değişiklik, sembollerin ortadan kalkması ile metinlerin daha anlaşılır biçimde yazılmasıdır. Böylece simyaya olan ilgi, özellikle yöneticiler düzeyinde Rönesans'tan sonra da devam etmiştir: İspanyol Kralı II. Philip (1527-1598) çok sayıda simyacıyı desteklemiş ve önemli miktarlarda simya ilacı (simya anlayışı çerçevesinde insanlar üzerinde olumlu etkileri olduğuna inanılan maddeler) üretebilen büyük bir laboratuvar kurmuştur. Diğer yandan aynı dönemde İngiltere'de II. Charles'ın (1630-1685) kendine ait bir simya laboratuvarı vardır.²³ Avrupa'nın diğer ülkelerinde de, asilzadeler şatolarından laboratuvar kurmuşlardır.²⁴

Simya, Rönesans'tan sonra hakimiyetini sürdürse de, bilimsel düşüncenin etkisi altında kalmıştır. Paracelsus'a (1493-1541) göre canlı veya cansız bütün varlıklar dört unsurdan yani toprak, su, hava ve ateşten oluşmaktadır. Paracelsus bunlara *Tria Prima* adını verdiği cıva, kükürt ve tuzu da katmıştır. Bunlardan ikisi, yani cıva ve kükürt zaten Paracelsus'tan önceki devirlerde simyacılar tarafından 'her şeyin özündeki şey' olarak belirlenmiştir. Paracelsus'a göre canlı, gerek yapı [bununla kimyasal maddeler kastedilir] gerekse işleyiş bakımından cansızdan fark göstermez.²⁵ Paracelsus ilk konferansında İbn Sina (980-1037) ve Galen'in (129-200) eserlerini yaktırıştır. Simyacıardan birçoğunu altının yapılmasına değil, minerallerden yeni ilaçlar hazırlamaya ikna etmiştir.²⁶ Lakin İbn Sina gibi birçok bilim adamının kitabını uygulama yani deney olmadan anlamsız bulduğundan yaktırış olmasına rağmen simyanın etkisinden de kurtulamamıştır. Bu bağlamda şu soru akla gelebilir: Döneminin kimya alet ve edevatının teknik gelişmişliği yeterli olsaydı acaba Paracelsus simyanın temel düşüncelerini yıkabilir miydi?

²³ McClellan III ve Dorn, *Dünya Tarihinde Bilim ve Teknoloji*, 289.

²⁴ Onyedinci yüzyıl başına Hohenlohe Kontu II. Wolfgang'ın, Almanya'da Weikersheim Şatosu'nda kurduğu laboratuvar için bkz. Pamela H. Smith, "Laboratories," *The Cambridge History of Science*, vol. 3, *Early Modern Science*, ed. Katherine Park and Lorraine Daston (Cambridge: Cambridge University Press, 2008), 290-292.

²⁵ Esin Kâhya, "XVIII. Yüzyılda Osmanlı İmparatorluğu'nda İatrokimya Cereyanının Etkileri," *III. Türk Tıp Tarihi Kongresi, İstanbul 20-23 Eylül 1993, Kongreye Sunulan Bildiriler* (Ankara: Türk Tarih Kurumu, 1999), 69.

²⁶ Taylor, *A Short History of Science*, 129, 130.



Resim 2. Ressam: David Teniers de Jonge, Simya Laboratuvarı, 1650
(Alexander Barclay, *Pure Chemistry*, 23).

Paracelsus örneğinde olduğu gibi Rönesans'la beraber simyaya karşı söylemler giderek artmıştır. Bu süreçte Antik Yunan'dan beri görülen ve değişik eserlerde kendine yer bulan ama genel kabul görmeyen atom düşüncesi on yedinci yüzyılda yeniden canlanmıştır.²⁷ Fakat anlaşıldığına göre araştırmaları element ve atom düzeyine indirecek, reaksiyonlara uygun şartları sağlayacak teknik imkânlar olmadığından bilim insanları simyanın etkisinden yine de kurtulamamışlardır. Böylece, on sekizinci yüzyıl ortalarına dek, nitelik temelinde kalan kimya ya da dönemindeki adıyla simya, barındırdığı düşünceye aykırı fikirler açığa çıksa da hâkimiyetini devam ettirmiştir. Bunun nedenleri ise eski olan ancak o zamanlar hâlâ kabul gören Aristoteles'in maddenin yapısı hakkındaki teorisi, diğeri ise on yedinci ve on sekizinci yüzyıllarda yükselen yanma teorisi yani Flogiston Teorisi olmuştur.²⁸

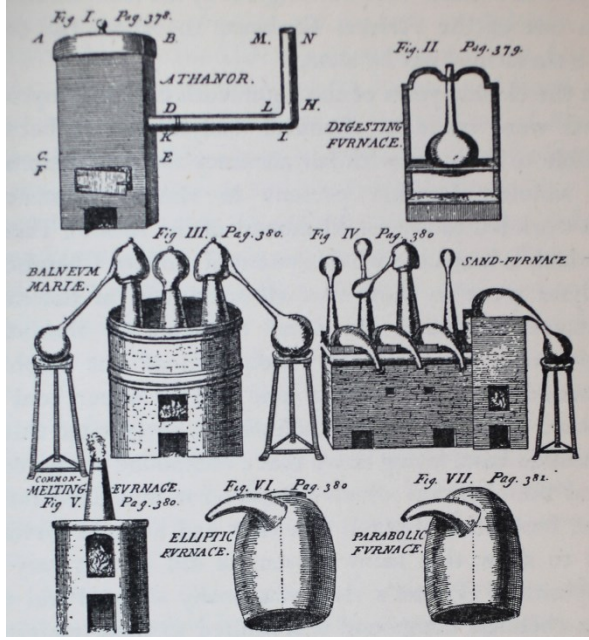
Anlaşıldığı kadarıyla, bilimsel bilginin eksikliği ve teknik alet ve edevatın gelişmiş olmaması, Flogiston düşüncesinin sürdürülmesini sağlamıştır. Bunun en önemli sebeplerinden biri ise, on dokuzuncu yüzyıla dek birbirlerinden ayrı ilerlediği kabul gören bilim ve teknoloji olmuştur. Öyle ki, İngiltere'de yaşanan Sanayi Devrimi esnasında icat edilen makineler, ekseriyetle dönemin bilimiyle çok az ilişkilidir.²⁹ Bu bağlamda teknoloji ile

²⁷ Freely, *Galileo'dan Önce*, 43, 44.

²⁸ Douglas McKie, "The Birth of Modern Chemistry," in *The History of Science, Origins and Results of the Scientific Revolution, A Symposium* (London: Cohen & West Ltd., 1951), 97.

²⁹ George Basalla, *Teknolojinin Evrimi*, çev. Cem Soydemir (Ankara: TÜBİTAK, 2008), 37.

bilimin temasa geçtiği noktada bundan en çok faydalanan bilim dallarından biri muhtemeldir ki kimya olmuştur. Zira hassas ölçüm sonuçlarına dayanan bu bilim dalında arzu edilir sonuçların elde edilmesi için uygun sıcaklık, basınç, nem gibi laboratuvar şartlarının sağlanması gerekmektedir.



Resim 3. On sekizinci yüzyılda kimya aletleri. Damıtma cihazının şekli MS 300'den on sekizinci yüzyıla dek çok az değişmiştir (Taylor, *A Short History of Science*, 175). Damıtma cihazı, kimya alet ve edevatındaki tekniğin uzun yıllar nasıl bir değişim gösterdiğine iyi bir örnektir. Bu alet, kimyasal işlemlerde kullanılan alet ve edevatın teknolojik olarak uzun dönem fazla değişmediği göstermektedir. Modern kimyanın ortaya çıkışının gecikmesi hesaba katıldığında bu durum kimyada teknolojinin ne denli önemli olduğunu göstermektedir.

Görülüyor ki, on sekizinci yüzyıldan önce kontrol edilebilir ısı kaynaklarının bulunmayışı, sıcaklıkların hassas biçimde ölçülemeyişi gibi etkenler kimyada bilimsel çıktılara imkân sağlayacak kesin verilere ulaşmayı güçleştirmiştir. Bu sebeplerden ötürü, kimyanın nicel bir bilim dalı haline gelmesi gecikmiştir. Örneğin cıvalı termometrenin icadı ve geliştirilmesinin 1714 yılı bulması bu neticeyi gerektiren bir hâldir ki, modern kimya başlangıçta kesin sonuçlar elde edilmesine cevaz veren alet ve edevata diğer bilimlere nispeten daha çok ihtiyaç hissetmiştir.³⁰

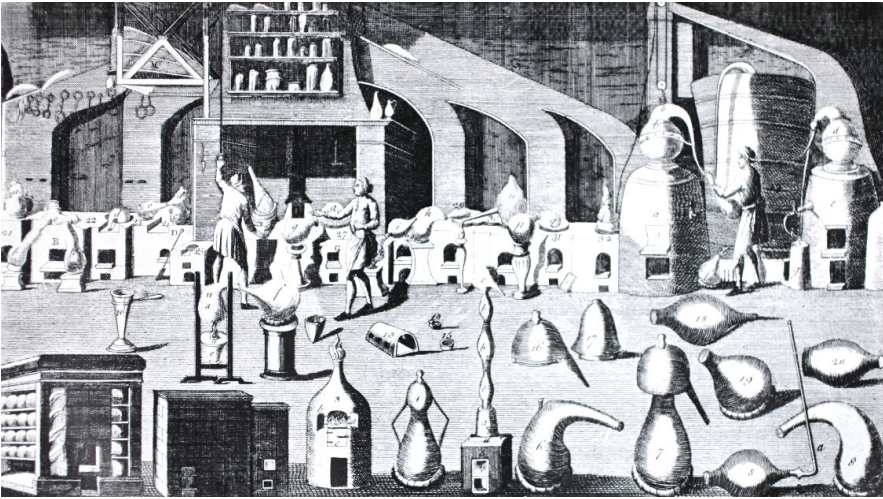
Bu bağlamda açığa çıkan sonuç şudur: on sekizinci yüzyılın ortalarına gelindiğinde tekniğin sunduğu imkânlarla gerçekleştirilen nicel deneyler

³⁰ John Gribbin, *Bilim Tarihi*, çev. Barış Gönülşen (İstanbul: Alfa Bilim, 2014), 265-266.

sayesinde bilim dışı düşünce ve kabuller birer birer yıkılmaya başlamıştır. Alışlageldik fikir ve kabulleri yıkan bilimsel düşünceler etrafında biçimlenen deneyler yapılırken, deneylerde bu başarıya erişmeyi geliştirmiş teknik alet ve edevat sağlamıştır. Buna giden yolu açacak olan bilgin ise, Lavoisier'dir.

Modern kimya ve teknoloji

On sekizinci yüzyıldan önce, laboratuvarlarda kaplar birbirlerine bez parçaları ile bağlanmakta bunları macunlamak için balçık, kil, kireç, yumurta akı, at gübresi, tuz, idrar, un, saç, kıl, saman karışımları kullanılmaktaydı. Anılan yüzyılda artan kimya deneyleriyle birlikte deneylerde kullanılan alet ve edevat da önceki zamanlara nazaran gelişmiş ve çeşitlenmiştir. Zira Avrupa'daki laboratuvarlarda on sekizinci ve on dokuzuncu yüzyıllarda bahse konu maddelerin yerini tıpa mantarı ve kauçuk almıştır.³¹ Bununla beraber, Lavoisier ile beraber kimyada terazi ve daha sonra başka aletlerin de sistematik olarak kullanılmaya başlamasıyla sağlam temeller üzerine inşa edilen çağdaş kimya, hızlı bir gelişme sürecine girmiştir.³²



Resim 4. On sekizinci yüzyılda bir kimya laboratuvarı (Barclay, *Pure Chemistry*, 24).
Ön sırada: Camdan laboratuvar aletleri, Arkada: Bir sıra eritme, kaynatma, damıtma fırını, bunların sağında soğutmali iki adet imbik.

Modern kimyanın kurucusu sayılan Lavoisier, deneylerinde ölçme işine önem vermiştir. Nitekim analizi “kimyanın amacı” olarak tanımlamıştır. Lavoisier bu tanımlaması ile ileriki süreçte haklı çıkmış; analiz on dokuzuncu

³¹ Zeki Tez, *Kimya Tarihi* (Ankara: V Yayınları, 1986), 159.

³² Berkem, *Kimya Tarihine Toplu Bir Bakış*, 57.

yüzyılın başında deneysel teknikler, teoriler, kavramlar, kanunlar gibi tüm yeniliklere kapı açan esas olmuştur.³³ Batı'da bu düşünceyi paylaşan ve uygulamaya koyan bilim adamlarının sayısının artması ile de nicel kimyanın önü açılmıştır. Giderek ölçülemeyenler ölçülebilir olmuş, ulaşılamayanlara da birer birer ulaşılmıştır. Neticede, önceki yüzyıllarda kimyayı epeyce meşgul eden Flogiston Teorisi gibi engeller boşa çıkarak, kimya sağlam bir fikrî altyapı üzerine oturmuştur. Böylece geleneksel simya içinde derin kökleri bulunan çağdaş kimya, aşırı derecede deneysel ve aletlere bağımlı olarak yeşermiştir.

Flogiston Teorisinin yerini Lavoisier'nin oksijen ve Yanma Kuramına bırakması diğer bilim disiplinlerinde olduğu gibi bilimsel düşüncenin bir sonucu olarak açığa çıkmıştır. Fakat, önceki dönemlerdeki teknikten farklı olarak Lavoisier döneminin tekniği oldukça ileridir. Bu durum Lavoisier'nin elde ettiği bilimsel sonuçların doğruluğunu ispata yardımcı olmuştur. On sekizinci yüzyıl ortalarında beraber kimya bilimi dışında kalan düşünce sarmalı giderek baskınlığını kaybetmiş, zamanla ortadan kalkmıştır. Mesela havanın tek bir element ya da varlık olduğu anlayışının yıkılma sürecinde, kimyacılar geliştirilmiş aletler sayesinde kısa sürede bir dizi yeni gaz tanımlayabilmiş³⁴, bilgilerini hızla artırmışlardır. Böylece kimyasal araştırmalarda kullanılan teknik alet ve edevat giderek daha hassas çalışmalara imkân vermiştir. Böylelikle, on dokuzuncu yüzyılda uygulamalı bilimlerin vazgeçilmez unsuru haline gelen laboratuvarlar, ilerleyen tekniğin yardımıyla zenginleşmiş ve fizik, kimya, biyoloji çalışmalarının merkezi haline gelmişlerdir. Kimya biliminin ilerlemesinde ise en önde yer almışlardır.³⁵

Tasarlanan birçok laboratuvar aleti (cıvalı termometre örneğinde olduğu gibi) on sekizinci yüzyılda hassas deneyler yapılmasının yolunu açmıştır. Gelişen teknik imkânlar sayesinde deney ve gözlem kimyasal bilginin başlıca kaynakları haline gelirken, laboratuvarlar bunların kuluçka merkezleri olmuştur. Kimya laboratuvarlarında olgu ve ilkelere ulaşılmış, kavram ve teoriler araştırılmış ve test edilmiştir.³⁶ Neticede kimyada deney şartlarının kontrol edilebilmesi ve kesin ölçümlerin yapılabilmesi, kimyanın bağımsız ve ayakları yere basan bir disiplin olarak ortaya çıkmasında kilit rol üstlenmiştir. Bu durum, alandaki eğitime de müspet etki yapmıştır.

Düzenli kimya eğitimi veren kurumlar ancak on dokuzuncu yüzyılın sonlarında ortaya çıkmıştır. Batı'da, kimya deneyleri, on dokuzuncu yüzyılın

³³ Bernadette Bensaude-Vincent and Isabelle Stengers, *A History of Chemistry* (Cambridge, London: Harvard University Press, 1996), 104.

³⁴ McClellan III ve Dorn, *Dünya Tarihinde Bilim ve Teknoloji*, 347.

³⁵ Esin Kâhya, "18. ve 19. Yüzyıllarda Genel Çizgileriyle Osmanlılarda Bilim," *Erdem* 3 (1987): 506.

³⁶ Ernest R. Toon and George L. Ellis, *Laboratory Experiments for Foundations of Chemistry* (İstanbul: Taş Kitapçılık ve Yayıncılık, 1986), 4.

başlarında tıp ve eczacılığın etkisi altında kaldığı sıralarda, eğitim, ferdi olarak meşhur kimyagerlerin laboratuvarlarında yürütülmüştür. Bu durum, on dokuzuncu yüzyıl öncesinde kimya laboratuvarları da dâhil neredeyse tüm laboratuvarların, hatta anılan yüzyıl başlarında açılan laboratuvarların dahi araştırmacılara veyahut onların patronlarına ait olmasının bir sonucudur. Mesela on dokuzuncu yüzyılın ilk yarısının önde gelen kimyacılarından ve deneycilerinden olan Jöns Jacob Berzelius'un (1779-1848) laboratuvarı, evinin mutfağıdır ki kendisi burada yemek işlerini ve kimya deneylerini birlikte yürütmüştür.³⁷ Berzelius, yarı-mikro analizi ilk uygulayan kimyacı olarak teraziler, krözeler ve potalar geliştirmiştir. Onun ilkel laboratuvarı, Avrupa'nın genç kimyacıları için uğrak yeri olmuştur. Berzelius'un geleneğini diğer kimyacılar da devam ettirmiştir. Nitekim Friedrich Wöhler (1800-1882) ve Justus von Liebig'in (1803-1873) araştırma okulları ün kazanmıştır.³⁸ Böylece, İngiltere'de doğan, Fransa'da sistemleştirilen, Almanya'da hızla gelişerek Alman sanayiinin temelini oluşturan³⁹ kimya, deney çıktıları üzerinde yükselerek ve modern bilimsel laboratuvarlarda gelişerek kuramsallaşma yolunda hızla ilerlemiştir.

Kimya laboratuvarlarının, teorik bilgiye giden yolda bilginin sistemleştirilmesine katkısı on dokuzuncu yüzyılda öne çıkmıştır. John Dalton (1766-1844), Louis Joseph Gay-Lussac (1778-1850), Michael Faraday (1791-1867), Jean-Baptiste Dumas (1800-1884), Wöhler, Liebig, Robert Wilhelm Eberhard Bunsen (1811-1899) ve Dimitri İvanoviç Mendeleev (1834-1907) kimyada bilimsel bilginin üretimine ve yayılmasına katkı sağlayan bilim adamlarındandır. Bunların yanında adı zikre değer birçok bilim adamının öncü olduğu bu süreç neticesinde on dokuzuncu yüzyılın ortasında bilim, yetenekli amatörlerin ürünü ve hobi maksatlı bir etkinlik olmaktan çok profesyonel bilim insanlarının ürünü haline gelmiş, bunların mutfağı ise laboratuvarları olmuştur. Bu laboratuvarların ileriki süreçte kimyaya büyük katkı sağlayanlarından biri, Alman kimyacı Liebig'in 1842'de Giessen Üniversitesi'nde kurduğu laboratuvarıdır. Bu laboratuvar zamanla o kadar ünlenmiştir ki "profesör üretim fabrikası" olarak anılır hale gelmiştir.⁴⁰ Burası, kimya öğretimine yönelik ilk öğrenci laboratuvarıdır ve kendisinden sonraki laboratuvarlar için örnek teşkil

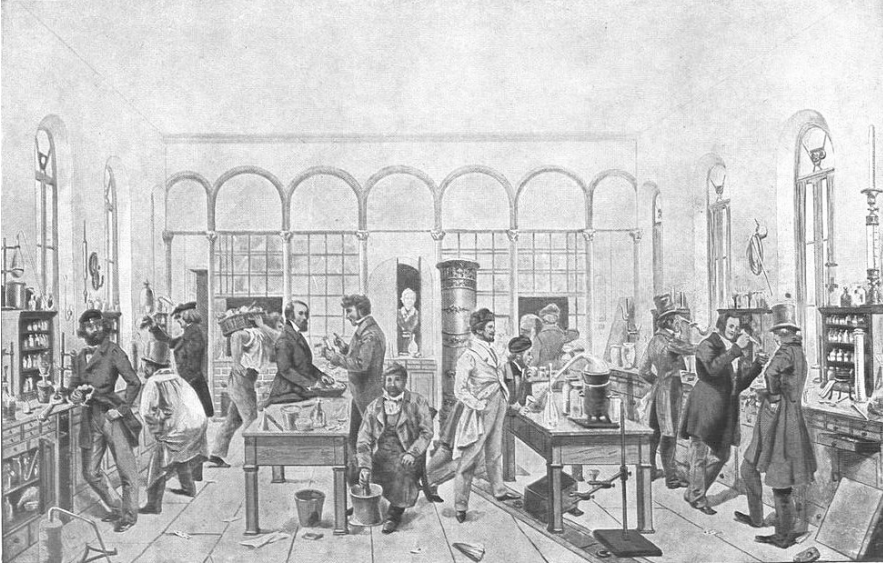
³⁷ Cajori, *A History of Physics*, 287-288.

³⁸ Zeki Tez, *Kimya Tarihi*, 121.

³⁹ Tekeli ve İlkin, *Osmanlı İmparatorluğu'nda Eğitim*, 136.

⁴⁰ Leonard W. Fine and Herbert Beall, *Chemistry for Engineers and Scientists* (Saunders College Publishing, 1990), 4-6.

etmiştir. Böylelikle öğrenciler pratiklerini laboratuvarlarda yapar duruma gelmişlerdir.⁴¹



Resim 5. Liebig'in Giessen'deki laboratuvarı, 1840.

(Leonard W. Fine and Herbert Beall, *Chemistry for Engineers and Scientists*, 6).

Böylece, temel ilkelerin daha açık ve kesin bir şekilde kavranmasına yol açan keşiflerin yapıldığı on sekizinci yüzyılın ardından, on dokuzuncu yüzyıl John Dalton'ın atom teorisi ile açılmış ve bu teori yüzyıl boyunca geliştirilmiştir.⁴² 1800-1850 yılları arasında doğru kimyasal analiz tekniğinin kurulmasının ardından yüzyılın ortalarında gerçekleşen parlak keşifler sayesinde kesin bilgilere ulaşmak mümkün olmuştur.⁴³ On dokuzuncu yüzyılın son yıllarında kimyasal analizde yaşanan ilerlemelerle de basit maddelerde bulunan elementlerin oranları doğru biçimde belirlenmiştir.⁴⁴ Neticede, Batı'da kimya sahasında on sekizinci yüzyıl ile on dokuzuncu yüzyıl arasında gözle görülür farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Sonuçta şu söylenebilir: Modern kimyanın on dokuzuncu yüzyılda Avrupa'da gelişerek teori üretmesi, deney ve deneye mekân teşkil eden

⁴¹ Emre Dölen, "XIX. Yüzyılda 'Paris Eczacılık Yüksekokulu'nda Öğrencilerin Kimya Laboratuvarları," *IV. Türk Eczacılık Tarihi Toplantısı Bildirileri, 4-5 Haziran 1998, İstanbul* (İstanbul: Marmara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, 2000), 447.

⁴² Barclay, *Pure Chemistry*, 7.

⁴³ Taylor, *A Short History of Science*, 182.

⁴⁴ Taylor, *A Short History of Science*, 176.

laboratuvarlar sayesinde gerçekleşirken bunun anahtarı ise yetkin teknik alet ve edevat olmuştur.

Osmanlılarda kimya ve teknoloji

Osmanlı İmparatorluğu'nun ilk yüzyıllarında Orta Çağ İslam biliminin Osmanlı bilginleri üzerinde etkisi oldukça fazladır. Bu durum on dokuzuncu yüzyıla dek kimya sahasında da görülmüştür. Fakat Cabir bin Hayyan'ın yaptığı deneylerle el-imbik (alembic), al-kuhl (alcohol) gibi terimlerin Avrupa kimya terminolojisine girmesini sağlamış⁴⁵ olmasına benzer bir atılım, Osmanlı'da kimya alanında pek rastlanır bir durum olmamıştır. Bununla birlikte Osmanlı bilginleri kimya sahasında çalışmışlar ve deneyler yapmışlardır ki yaptığı çalışmalarla İznikli Fazıl Ali Bey (öl. 1609) Osmanlı simya geleneğinde tanınmış bir isim olarak ortaya çıkmaktadır. On sekizinci yüzyıla gelindiğinde ise Osmanlı kimyasının kendisine yer bulduğu mekan, tıp sahası olmuştur. Bu nedenle on sekizinci yüzyılda Osmanlı İmparatorluğu'nda kimya ile uğraşanlar ekseriyetle hekimler olmuştur ki [belki bunu dönemin eğilimine göre normal görmek gerekir] bunlardan iatrokimya⁴⁶ hekimleri öne çıkmaktadır.

İatrokimya sahasında Ömer Şifâî (öl. 1742 veya 1746) ve Bursalı Ali Münşi (öl. 1734) adı anılması lazım gelen iki hekimdir. Zira bu iki hekim Avrupa'da on altıncı yüzyılda şekillenip zamanla gelişen iatrokimyayı eserlerinde konu edinmişler, Türk hekimliğine hizmet ederken Osmanlı kimyasına da katkı sağlamışlardır. Osmanlıların bu dönemde kimyaya bakışını tahlil etmek için Ömer Şifai'nin Avrupalı yazarların tıp kitaplarından yararlanarak yazdığı *Tıbb el-Cedid el-Kimyai* ve *Mürşidü'l-Muhtar fî İlmi'l-Esrar* isimli eserleri dikkate değerdir. Bu eserlerine 'sular'ın hazırlanmasını açıklayarak başlayan Ömer Şifai, ayrıca muhtelif kimyasal maddeler ile ilgili bilgiler vermektedir. Bunlar arasında alkoller, yağlar, tuzlar vardır. O, bu yapıtlarında su ile kastettiği şeyin ise söz konusu su olmayıp, madeni, nebati ve hayvansal maddelerin damıtılmasıyla elde edilen sıvılar olduğunu belirtmiştir.⁴⁷

Osmanlılarda kimya sahasında böyle bir durum söz konusu iken, Avrupa'da modern kimya biliminin temellerinin atıldığı dönemde teknik oldukça göz kamaştırıcı durumdadır.⁴⁸ Öyle anlaşılıyor ki Osmanlılar, Batı'ya karşı askeri sahada tutunabilmek için teknik bilginin cazibesine kapılmışlar, tekniği bilime göre öne çıkarmışlardır. Hatta bunlar içinde de kendileri için öncelik arz eden teknolojileri benimseme gayreti içinde girmişlerdir. On sekizinci yüzyılın sonlarında kurulmuş ve düzenli mühendislik eğitime geçilmiş kurumlardan

⁴⁵ Kâhya, "Modern Kimyanın Kurucusu," 526.

⁴⁶ İatrokimya, hastalıkların tedavi edilmesinde mineralleri kullanan daldır.

⁴⁷ Kâhya, "XVIII. Yüzyılda Osmanlı İmparatorluğu'nda," 70-72.

⁴⁸ Sevim Tekeli, "Batılılaşmada Son Dönem: İshak Hoca," *Erdem* 4 (1988): 439.

biri olan Mühendishane-i Berri-i Hümayun'da Avrupa'daki gelişmeler örnek alınarak ordunun ilgili sınıflarında topçu ve istihkam subayı yetiştirilmesinin amaçlanmış olması⁴⁹ bu düşünceyi desteklemektedir. Bu minvalde, on sekizinci yüzyılın sonlarında top dökümcülüğü ve barut üretimi gibi sahalarda kimya bilgisini de içeren tekniklerin ükeye getirilmesine çabalanmış⁵⁰ olması da burada adı zikre değer durumdur. Çağatay Uluçay ve Enver Kartekin kitaplar ve araçlarından hareketle Mühendishane-i Berri-i Hümayun'da klasik eğitimden ayrılma olduğu; gözlem, deney ve ameliyatın burada kendisine yer bulduğu sonucuna varmışlardır.⁵¹ Buna karşın, İlhan Tekeli ve Selim İlkin ise, mühendishanelerde topçuluk ve denizcilik için ölçüm aletleri bulunması haricinde laboratuvarların kurulmadığı fikrindedirler. Laboratuvarlar ise, on dokuzuncu yüzyıl ortalarında açılmıştır.⁵² Bu iki görüşten hangisi benimsenirse benimsensin, ortaya çıkan şudur: Avrupa'daki gibi yeni keşiflere yönelik deneylerin yönlendirdiği bir bilimsel kimya bilgisi üretimi Osmanlılarda görülmemektedir. Bununla birlikte laboratuvarların açılmasıyla birçok kimyasal analiz ülkede yapılabilecek hale gelmiştir.

Tıbbi gayelerle ve askeri hedefler çerçevesinde ise Osmanlıların on sekizinci yüzyılda kimyanın bazı sahalarında deney yapabileceği olanaklarına sahip oldukları görülmektedir. Buna karşın, anlaşıldığına göre anılan sahalarda dahi Avrupa'dan alınan teknolojilerin ülkede geliştirilmesi sağlanamamıştır. Öyle anlaşılıyor ki, bilim yapmadan teknolojinin özümsemişi geliştirilmesi hareketine girilirken “yeni kimya biliminin gelişimi izlenmeden teknolojinin geliştirilemeyeceği” düşüncesi o dönemde kavranamamış,⁵³ kavranmış olsa dahi böyle bir yolu seçmek [dönemin şartlarının bu sonuca neden olduğu muhtemeldir] tercih edilmemiştir. Böylece, bahsedilen algı neticesinde teori, tecrübe ve araştırma da bir bütün olarak ele alınmamıştır.⁵⁴ Bu vaziyet dönemin kimya kitaplarına da yansımış, on sekizinci yüzyılda Ömer Şifai ve Bursalı Ali Münşi'de olduğu gibi, kimya ile ilgili bilgilere özellikle tıp ve eczacılık kitaplarında rastlanmıştır.

Modern kimyanın Osmanlıya girişinde, on dokuzuncu yüzyıl öne çıkar ki bu durum Avrupa ile mukayese edildiğinde geç kalmış bir süreç olarak telakki edilemez. Lakin Osmanlılarda modern kimya, ilk zamanlarda Avrupa'da olduğu

⁴⁹ Tekeli ve İlkin, *Osmanlı İmparatorluğu'nda Eğitim ve Bilgi Üretim Sisteminin Oluşumu ve Dönüşümü*, 60.

⁵⁰ Ekmeleddin İhsanoğlu, *Osmanlılar ve Bilim* (İstanbul: Etkileşim Yayınları, 2010), 35.

⁵¹ Çağatay Uluçay ve Enver Kartekin, *Yüksek Mühendis Okulu* (İstanbul: İTÜ Makina Fakültesi, 1958), 63.

⁵² Tekeli ve İlkin, *Osmanlı İmparatorluğu'nda Eğitim*, 52.

⁵³ Emre Dölen, “Modern Kimyanın Türkiye'ye Girişi,” *Osmanlı Ansiklopedisi, Cilt 8* (Ankara: Yeni Türkiye Yayınları, 1999), 461.

⁵⁴ İhsanoğlu, *Osmanlılar ve Bilim*, 35.

gibi özel laboratuvarlarda yeni bilgi üretiminin gerçekleşmesi gibi bir yol izlememiştir. 1795'den itibaren kimyanın tedrisi 1839'a kadar sadece Mühendishane-i Berri-i Hümayun'da gerçekleşirken⁵⁵ anlaşıldığına göre deney üzerine şekillenmemiştir. Buna Paracelsus ve Lavoisier arası bir tavır sergileyen Hoca İshak Efendi (1774? - 1836) iyi bir örnek teşkil etmektedir. Türkiye'de modern kimyadan söz eden ilk metni içeren eser olarak sunulan Hoca İshak Efendi'nin *Mecmua-i Ulum-i Riyaziye* adlı kitabında kimyasal sembol ve formüller kullanılmamış, kimyasal işlemlerle alakalı şekiller yer almamıştır.⁵⁶

Kimya derslerinin ileri düzeyde ve kapsamlı olarak tedrisi ise Tıphane-i Amire ve Cerrahhane'nin birleştirilerek Mekteb-i Tıbbiye-i Adliye-i Şahane adıyla açılmasıyla ancak 1839'da başlamıştır. Bu tıp okulunda okuyan öğrencilerin eğitiminde kimya alet ve takımları kullanılmıştır.⁵⁷ İlk kimya laboratuvarı ise Mekteb-i Tıbbiye-i Şahane bünyesinde 1844'de kurulmuştur. İlk laboratuvarın derslere yönelik olarak kurulduğu sanılmaktadır.⁵⁸ On dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında, analiz sonuçlarının güvenilirliği hususunda saygınlık kazanan Mekteb-i Tıbbiye laboratuvarlarında, devlet kurumları ve özel kişiler için de organik, anorganik, sınav ve tıbbi çeşitli analiz ve incelemeler yapmıştır.⁵⁹ Mekteb-i Harbiye'nin de hem eğitim amaçlı olarak kullanılan hem de ordunun ihtiyacı olan metal ve mineral analizlerinin yapıldığı bir kimya laboratuvarı vardı ve aşağıda anılan Derviş Paşa(1817-1879) tarafından kurulmuştu.⁶⁰ Yıldız Sarayı içinde kurulan eczane de bir kimya laboratuvarı olarak kullanılmakta ve Ser-Kimyager Bonkowski Paşa (1841-1905) burada gıda analizleri yapmaktaydı.⁶¹ On dokuzuncu yüzyıl sonuna doğru İstanbul'daki Avrupalı veya gayrimüslim Osmanlı eczacı ve kimyagerler tarafından da özel kimya laboratuvarları kurulduğu gibi, hastanelerde de kimyasal analiz yapılan laboratuvarları mevcuttu: bunların en donanımlısı 1899

⁵⁵ Dölen, "Modern Kimyanın Türkiye'ye Girişi", 462.

⁵⁶ Emre Dölen, "Kırımlı Aziz Bey'in 'Kimya-yı Tıbbi' Adlı Kitabındaki Laboratuvar Aletleri," *V. Türk Tıp Tarihi Kongresi Bildirileri, Ankara, 16-18 Mart 1998* (Ankara: Ankara Üniversitesi, 1999), 139.

⁵⁷ Dölen, "1870'li Yıllarda Mekteb-i Tıbbiye Laboratuvarında," 71.

⁵⁸ Mutaahhar Yenson, "19. Yüzyıl Tıpsal Kimya Laboratuvarcılığımızın Tıp Tarihimiz Bakımından Önemi," *I. Türk Tıp Tarihi Kongresi, 17-19 Şubat 1988, Kongreye Sunulan Bildiriler* (Ankara: Türk Tarih Kurumu, 1992), 137.

⁵⁹ Emre Dölen, "1870'li Yıllarda Mekteb-i Tıbbiye Laboratuvarında Yapılan Analiz ve İncelemeler," *Marmara Üniversitesi Eczacılık Dergisi*, 8 (1992): 145-159.

⁶⁰ Feza Günergun, "Chemical Laboratories in Nineteenth-century Istanbul: A Case Study on the Laboratory of the Hamidiye Etfal Children's Hospital," in *Spaces and Collections in the History of Science*, ed. Marta C. Laurenço and Ana Carneiro (Lisbon: Museum of Science of the University of Lisbon, 2009), 92.

⁶¹ Feza Günergun, "XIX. Yüzyılın İkinci Yarısında Osmanlı Kimyager-Eczacı Bonkowski Paşa (1841-1905)," *I. Türk Tıp Tarihi Kongresi, 17-19 Şubat 1988, Kongreye Sunulan Bildiriler* (Ankara: Türk Tarih Kurumu, 1992), 229-252.

yılında kurulan Hamidiye Etfal Hastanesi'nin kimya laboratuvarıydı.⁶² Aynı dönemde Avrupa kimya ders kitaplarındaki bilgiyi içeren Osmanlıca kimya kitaplarına da rastlanmaktadır. Bu süreçte organik ve inorganik kimya kitapları Türkçeye çevrilmiştir. Bunlardan inorganik kimya konularını içerenler daha çok sayıdadır.

Anılan kitaplar arasında Kimyager Derviş Paşa'nın kaleme aldığı fizik ders kitabı *Usul-i Hikmet-i Tabiiyye* ile bir inorganik kimya ders kitabı olan *Usul-i Kimya* dikkat çekmektedir. 1848 yılında İstanbul'da yayımlanan *Usul-i Kimya*, Osmanlı Türkçesi ile yazılmış ilk kimya kitabıdır.⁶³ Çağının kimya bilgisini yansıtan bir kitap olarak *Usul-i Kimya*, on dokuzuncu yüzyılın ortalarında, Osmanlı Türkiye'sinde kimya eğitiminin düzeyini göstermesi açısından iyi bir örnektir. Bununla birlikte Derviş Paşa, kimyanın sadece bilimsel yanıyla ilgilenmekle kalmamış, kimya bilimi için teknolojik imkânların önemini fark ederek makalelerinde bu hususu sıkça işlemiştir.⁶⁴ Bu bağlamda öyle anlaşılıyor ki on dokuzuncu yüzyılın ortalarında Osmanlılar kimyanın gelişiminde bilim ve tekniğin birlikte olması gerektiğinin bilincindeydiler. Öyle ki, benzer durumu Türkiye'de yayımlanan ilk laboratuvar kitabı olan Bostanzade Mustafa Bey'in 1850 basımlı ve kimya aletlerini tanıtan *Alat-ı Kimyeviye Risalesi*'nde de görmek mümkündür.⁶⁵ Eserde konu edinilen aletler genel olarak kimyasalların elde edilmesine yönelik aletlerdir. Bunlardan ağız hamlacı, körüklü hamlaç ve pipet analize yönelik kimya aletleri arasında anlatılırken havan ve terazi bunların arasında bulunmamaktadır.⁶⁶

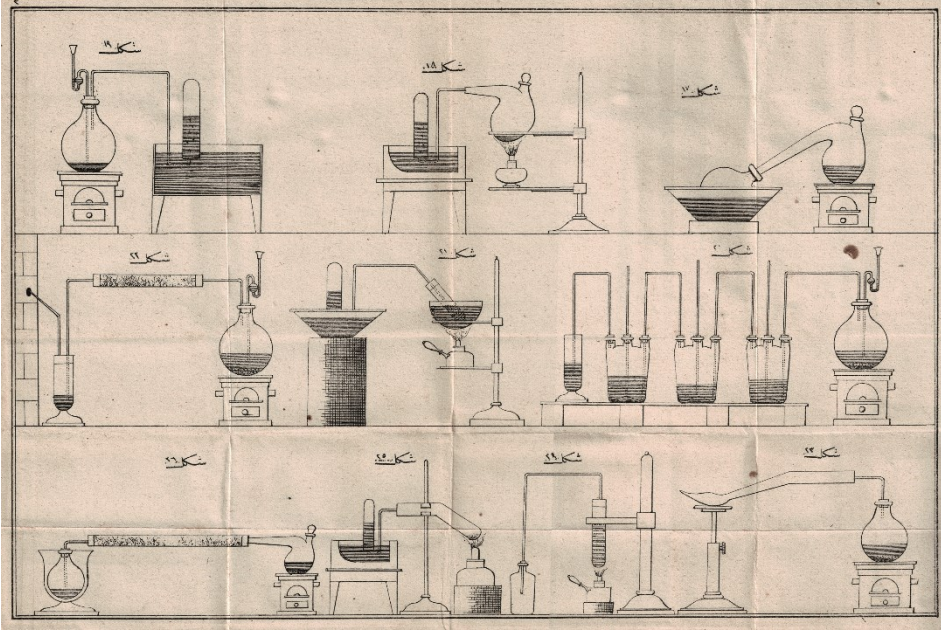
⁶² Günergun, "Chemical Laboratories," 95-98.

⁶³ Feza Günergun, "Ondokuzuncu Yüzyıl Türkiye'sinde Kimyada Adlandırma," *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* V, 1 (2003): 8.

⁶⁴ Kâhya, "18. ve 19. Yüzyıllarda Genel Çizgileriyle Osmanlılarda Bilim," *Erdem* 8 (1987), 513, 514.

⁶⁵ Emre Dölen, "Türkiye'de Yayınlanan Laboratuvar İlk Kimya Kitabı: Alâtı Kimyeviye Risâlesi," *International Congress on Learning and Education in the Ottoman World, Istanbul, 12-15 April 1999, Abstracts* (İstanbul: IRCICA, Turkish Historical Society, Turkish Society for History of Science, 1999), 47.

⁶⁶ Dölen, "Kırımlı Aziz Bey'in," 139-142.



Resim 6. Kimyasal düzenekler

(Derviş Mehmed Emin, *Usul-i Kimya* (İstanbul: Matbaa-i Amire, 1264[1848]), Levha 3).

Bu eserde, ametaller, metaller ve bunların bileşikleri konu edinmiştir. Kitabın sonunda bunlardan bazılarının eldesinde kullanılan düzeneklerin şekillerine yer verilmiştir.

Osmanlılarda kimya aletlerini de konu alan bir diğer yapıt Kırımlı Aziz'in (1840-1878) *Kimya-yı Tıbbi* adlı kitabıdır. Birinci cildi 1868'de, ikinci cildi 1871'de basılan bu kitap, ametaller, metaller ve bunların bileşikleriyle ilgili bilgileri kapsamakta olup, kitapta ayrıca kimyasal maddelerin elde edilmesine yönelik aletler de tanıtılmıştır. Kimya alanındaki gelişmeleri yakından takip ettiği anlaşılan Kırımlı Aziz'in bu kitabında o dönemde kullanılması zor olan aletlere bile yer vermiştir. Mesela havagazı elde etmenin ve dağıtımının çok sınırlı olduğu bu dönemde havagazıyla çalışan Bunsen beki kitabında değinerek bu aleti Türkiye'de ilk tanıtan kişi olmuştur. Bunun yanında, Türkiye'de basılan gerçek manadaki ilk analitik kimya kitabı olan *Kemmi ve Keyfi Kimya-yı Tahlili* kitabında Mehmet Arif, Bunsen Beki kadar kullanışlı olmayan ama her yerde kullanılabilen "Dörenbuş nam zatın körüklü ispirto lambası"na ve "Bunsen tertibinde benzin lambası"na yer vererek daha gerçekçi bir yaklaşım göstermiştir.⁶⁷ Ayrıca, derslerin konferans şeklinde yürütüldüğü, 1862'de 4000 kitaplık bir kütüphanesi olan ancak ömrü uzun sürmemiş olan Darü'l-Fünun-i Osmani bu duruma iyi bir örnek teşkil etmektedir. Zira buraya Avrupa'dan fizik, kimya ve astronomi öğretiminde

⁶⁷ Dölen, "Kırımlı Aziz Bey'in," 148, 150.

kullanılmaya yönelik birçok alet ve maden örnekleri getirilmiştir.⁶⁸ Bu örnekler on dokuzuncu yüzyıl ortalarıyla birlikte kimyanın teknik tarafına olan ilginin artma eğiliminde olduğunu göstermektedir.

Avrupa’da yaşanan Rönesans, Reform, Bilimsel Devrim ve Aydınlanma Çağını kapsayan süreç Sanayi Devrimiyle sonuçlanmıştır. Bu arada birçok icat yapılmış, hızlı bir teknik atılım gerçekleşmiştir. Büyük kimya sanayiinin bütün gelişimi ise kesin kimyasal analiz metotlarının bulunmasıyla başlamıştır.⁶⁹ Böylece kimya biliminde bilimsel düşüncenin teknik ile birleştirilmesiyle, teoriye ulaşılmıştır. Osmanlılarda ise teorik manada modern kimya bilimi on dokuzuncu yüzyılda ülkeye aktarılmıştır. Ayrıca, Batı’da olduğu biçimde bilim ve tekniğin birlikteliğini sağlamak amacıyla kimya bilgisi yanında aletlerin edinilmesine de girilmiştir. Bu bağlamda on dokuzuncu yüzyılın özellikle ikinci yarısında Osmanlıların kimya alanındaki bilgi aktarımı dikkat çekicidir. Lakin teorik bilim ile teknolojiyi birleştirmede eksiklikler yaşandığı anlaşılmaktadır.

Bu noktada, kimyada bilimsel bilgi üretimindeki açığı gidermek için yurt dışına talebe gönderilmiştir. Ancak İmparatorluk dışında laboratuvar eğitimi alan talebeler yurda döndüklerinde Avrupa’da çalıştıkları laboratuvarların benzerlerini kendi ülkelerinde bulamamışlar, laboratuvar kurma konusunda istekli olanlar ise devlet nezdindeki teşebbüslerinden sonuç alamamışlardır. Zira devletin içinde bulunduğu ekonomik sıkıntılar bu yönlü destekleri zorlaştırmıştır.⁷⁰ Böylelikle Osmanlılarda bilimsel araştırma yönüyle kimya laboratuvarı çalışmaları yetersiz kalmıştır.⁷¹ Bunun sonucunda Batı’nın on dokuzuncu yüzyılda İkinci Bilimsel Devrimi yaşadığı sırada keşiflerin kimyanın gelişmesinde önemli rol oynadığının farkında olan Osmanlı, bu farkındalığa ve de istemesine rağmen Avrupa’da kimyanın gelişimini sağlayan atılıma benzer bir atılımı gerçekleştirilememiştir. Döneminin kimya seviyesini yakalayan kitaplar kaleme alınmasına rağmen on dokuzuncu yüzyılda kimya eğitimi bağımsız hale gelmemiştir. Nitekim 1900 senesine dek tıp ve eczacılık talebelerine kimya dersi verilirken, Mühendishane ve Mekteb-i Harbiye bünyesinde de kimya dersi yer almıştır.⁷² Benzeri gelişmeler yirminci yüzyılın başlarında da sürmüş, 1917 senesinde Darü’l-Fünun bünyesine Kimya

⁶⁸ Kâhya, “18. ve 19. Yüzyıllarda,” 503.

⁶⁹ Osman Bahadır, *Osmanlılarda Bilim* (İstanbul: Sarmal Yayınevi, 1996), 54, 55.

⁷⁰ Kâhya, “18. ve 19. Yüzyıllarda,” 507.

⁷¹ Reşit Aşçıoğlu, *Işık ve ışımdan büyük buluşlara ulaşan Pasteur ve Röntgen* (İstanbul: İnkılâp Kitabevi, 1997), 142.

⁷² Dölen, “Modern Kimyanın Türkiye’ye Girişi,” 462.

Enstitüsü'nün kurulmasına dek doğrudan doğruya akademik ve mesleki bir eğitim vermekten ziyade kimya yardımcı bir ders mahiyetinde okutulmuştur.⁷³

Sonuç

Deney çıktıklarına dayanmasa da modern kimyaya giden yolda önemli bir adım olarak nitelendirilebilecek maddenin yapısıyla ilgili atom düşüncesine Eski Yunan'dan beri rastlanmaktadır. Ancak, boşluğun varlığını kabul eden bu görüş gözle görülür şekilde ortaya konulamayınca yaygın biçimde kabul görmemiştir. Neticede kimya bilim dışı kabullerin cenderesine girmiş ve bu durumdan uzun süre kurtulamamıştır. Kimyada bilimsel düşüncenin kendini kanıtlayabilmesi, on sekizinci yüzyılın sonlarında başlamıştır. Bu durum element kavramı üzerine şekillenen modern kimya sahasında bilimsel bilgi ile yetkin tekniğin bir araya gelmesiyle açığa çıkmıştır. Böylece deneylerde kesin sonuçlara ulaşılırken teoriye giden yol açılmıştır. Doğru verilere ulaşılması simyanın bilim dışı düşüncelerini birer birer yıkararak modern kimyayı ortaya çıkarmış, geliştirmiştir.

Simya düşüncesinden modern kimyaya bu geçiş tam anlamıyla eski kimyasal yöntemlerin bir tarafa itilmesi biçiminde de olmamıştır. Zira simyanın amacına ulaşmada kullandığı yöntemlerin kullanımı modern kimyada da sürmüştür. Bu sayede çağdaş kimyanın kökleri simyanın yöntemleri içinde şekillenmiş ve yayılmıştır. Bu geçişte bilgi birikimi ve araştırma bir araya getirilip teoriye ulaşılırken sürecin katalizörü, teknikteki gelişmeler olmuştur. Kimya büyük sıçramasını ise simyanın hâkimiyetinden kurtulduktan sonra yapmıştır. Bazı bilimlerde yüzyıllarca süren kabuk değişimi kimyada kısa sürede gerçekleşmiştir. Öyle ki, on sekizinci yüzyılda buluşlar üzerine eğilim artarken on dokuzuncu yüzyılda kuramlar elde etmek kimyanın temel gayesi haline gelmiştir.

Osmanlılar ise on dokuzuncu yüzyılla beraber modern kimyanın yerleşmesine teorik manada zemin hazırlayacak kitaplar tercüme etmişler ve kaleme almışlardır. Buna ilaveten, açılan kimya laboratuvarlarıyla yeni bilimsel anlayışın okullara yerleşmesi sağlanmıştır. Ancak bu kurumlardaki bilimsel araştırma deneyleri yetersiz kalmıştır. Böylelikle bilim-teknoloji-araştırma sacayağı bir araya getirilemeyince Avrupa'da olduğu gibi teknolojinin kimya biliminin gelişimine önyak olması gibi bir durum, Osmanlı İmparatorluğu'nda açığa çıkmamıştır. Neticede tekniğin uygulanmasıyla elde edilen bilimsel bilgi açısından kimya, Avrupa ile mukayese edildiğinde Osmanlılarda arzu edilir seviyelere erişememiştir.

⁷³ Berkem, *Kimya Tarihine Toplu Bir Bakış*, 164.

KAYNAKÇA / BIBLIOGRAPHY**Basılı kaynaklar / Printed sources**

Aşçıoğlu, Reşit. *Işık ve Işımdan Büyük Buluşlara Ulaşan Pasteur ve Röntgen*. İstanbul: İnkılâp Kitabevi, 1997.

Bahadır, Osman. *Osmanlılarda Bilim*. İstanbul: Sarmal Yayınevi, 1996.

Barclay, Alexander. *Pure Chemistry*. London: His Majesty's Stationery Office, 1937.

Basalla, George. *Teknolojinin Evrimi*. Çeviren Cem Soydemir. Ankara: TÜBİTAK, 2008.

Bensaude-Vincent, Bernadette and Isabelle Stengers. *A History of Chemistry*. Translated by Deborah van Dam. Cambridge, London: Harvard University Press, 1996.

Berkem, Ali Rıza. *Kimya Tarihine Toplu Bir Bakış*. İstanbul: Türkiye Kimya Derneği, 1996.

Cajori, Florian. *A History of Physics*. London, New York: Macmillan & Co. Ltd., 1899.

Demir, Remzi. *Osmanlılarda Bilimsel Düşüncenin Yapısı*. Ankara: Epos, 2014.

Derviş Mehmed Emin. *Usul-i Kimya*. İstanbul: Matbaa-i Amire, 1264 [1848].

Dölen, Emre. "Kırımlı Aziz Bey'in "Kimya-yı Tıbbî Adlı Kitabındaki Laboratuvar Aletleri." *V. Türk Tıp Tarihi Kongresi Bildirileri, Ankara 1998*, 139-160. Ankara: Ankara Üniversitesi, 1999.

Dölen, Emre. "Modern Kimyanın Türkiye'ye Girişi." *Osmanlı Ansiklopedisi, Cilt 8*, 461-470. Ankara: Yeni Türkiye, 1999.

Dölen Emre. "Türkiye'de Yayınlanan İlk Kimya Laboratuvar Kitabı: Alât-ı Kimyeye Risâlesi." *International Congress on Learning and Education in the Ottoman World, Istanbul, 12-15 April 1999, Abstracts*, 47. İstanbul: IRCICA, Turkish Historical Society, Turkish Society for History of Science, 1999.

Dölen, Emre. "XIX. Yüzyılda Paris Eczacılık Yüksekokulu'nda Öğrencilerin Kimya Laboratuvarları." *IV. Türk Eczacılık Tarihi Toplantısı Bildirileri, 4-5 Haziran 1998 İstanbul*, 447-469. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, 2000.

Dölen, Emre. "1870'li Yıllarda Mekteb-i Tıbbiye Laboratuvarında Yapılan Analiz ve İncelemeler." *Marmara Üniversitesi Eczacılık Dergisi* 8 (1992): 145-159.

Fine, Leonard W. and Herbert Beall. *Chemistry for Engineers and Scientists*. Saunders College Publishing, 1990.

Freely, John. *Galileo'dan Önce Ortaçağ Avrupa'sında Modern Bilimin Doğuşu*. İstanbul: Kolektif Kitap Bilişim ve Tasarım Limited Şirketi, 2014.

Gribbin, John. *Bilim Tarihi*. Çeviren Barış Gönülşen. İstanbul: Alfa Bilim, 2014.

Günergun, Feza. "Ondokuzuncu Yüzyıl Türkiye'sinde Kimyada Adlandırma." *Osmanlı Bilimi Araştırmaları V*, 1 (2003):1-31.

Günergun, Feza. "XIX. Yüzyılın İkinci Yarısında Osmanlı Kimyager-Eczacı Bonkowski Paşa (1841-1905)," *I. Türk Tıp Tarihi Kongresi, 17-19 Şubat 1988, Kongreye Sunulan Bildiriler*, 229-252. Ankara: Türk Tarih Kurumu, 1992.

Günergun, Feza. "Chemical Laboratories in Nineteenth-century Istanbul: A Case Study on the Laboratory of the Hamidiye Etfal Children's Hospital." In *Spaces and Collections in the History of Science*, edited by Marta C. Laurenço and Ana Carneiro, 91-101. Lisbon: Museum of Science of the University of Lisbon, 2009.

İhsanoğlu, Ekmeleddin. *Osmanlılar ve Bilim*. İstanbul: Etkileşim Yayınları, 2010.

Kâhya, Esin. "Modern Kimyanın Kurucusu Olarak Câbir b. Hayyan." *XII. Türk Tarih Kongresi, 12-16 Eylül 1994, Kongreye Sunulan Bildiriler, Cilt 2*, 519-526. Ankara: Türk Tarih Kurumu, 1999.

Kâhya, Esin. "XVIII. Yüzyılda Osmanlı İmparatorluğu'nda İatrokimya Cereyanının Etkileri." *III. Türk Tıp Tarihi Kongresi, İstanbul 20-23 Eylül 1993, Kongreye Sunulan Bildiriler*, 69-76. Ankara: Türk Tarih Kurumu, 1999.

Kâhya, Esin. "18. ve 19. Yüzyıllarda Genel Çizgileriyle Osmanlılarda Bilim." *Erdem 3* (1987): 491-578.

McClellan III, James E. ve Harold Dorn. *Dünya Tarihinde Bilim ve Teknoloji*. Çeviren Haydar Yalçın. Ankara: Arkadaş Yayınevi, 2008.

McKie, Douglas. "The Birth of Modern Chemistry" in *The History of Science, Origins and Results of the Scientific Revolution, A Symposium*, 97-107. London: Cohen & West Ltd., 1951.

Sayılı, Aydın. *Bilim Tarihi Hayatta En Hakiki Mürşit İlimdir*. Ankara: Gündoğan Yayınları, 1999.

Taylor, Sherwood F. *A Short History of Science*. London: William Heinemann Ltd., 1939.

Tekeli, İlhan ve Selim İlkin. *Osmanlı İmparatorluğu'nda Eğitim ve Bilgi Üretim Sisteminin Oluşumu ve Dönüşümü*. Ankara: Türk Tarih Kurumu, 1999.

Tekeli, Sevim. "Batılılaşmada Son Dönem: İshak Hoca." *Erdem 4* (1988): 437-465.

Tez, Zeki. *Kimya Tarihi*. Ankara: V Yayınları, 1986.

Toon, Ernest R. and George L. Ellis. *Laboratory Experiments for Foundations of Chemistry*. İstanbul: Taş Kitapçılık ve Yayıncılık, 1986.

Uluçay, Çağatay ve Enver Kartekin. *Yüksek Mühendis Okulu*. İstanbul: İTÜ Makina Fakültesi, 1958.

Yenson, Mutahhar, "19. Yüzyıl Tıpsal Kimya Laboratuvarcılığımızın Tıp Tarihimiz Bakımından Önemi." *I. Türk Tıp Tarihi Kongresi, 17-19 Şubat 1988, Kongreye Sunulan Bildiriler*, 137-138. Ankara: Türk Tarih Kurumu, 1992.