



# Bi't-tecrübe İsbât: On Dokuzuncu Yüzyıl İstanbul'unda Deney ve Fizik Aletleri Üzerine Notlar (1809-1876)

## “Confirmed by Experiment”: Notes on Physics Instruments and Experimentation in 19th-Century Istanbul (1809-1876)

Feza Günergun<sup>1</sup> 



<sup>1</sup>Prof.Dr., İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Bilim Tarihi Bölümü, İstanbul, Türkiye

ORCID: F.G. 0000-0002-8996-4863

**Sorumlu yazar/Corresponding author:**

Feza Günergun,  
İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Bilim Tarihi Bölümü, İstanbul, Türkiye  
**E-posta/E-mail:** fezagunergun@yahoo.com

**Başvuru/Submitted:** 10.04.2023

**Revizyon Talebi/Revision Requested:**  
23.04.2023

**Son Revizyon/Last Revision Received:**  
01.05.2023

**Kabul/Accepted:** 02.05.2023

**Atıf/Citation:** Günergun, Feza. "Bi't-tecrübe İsbât: On Dokuzuncu Yüzyıl İstanbul'unda Deney ve Fizik Aletleri Üzerine Notlar (1809-1876)." *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 24, 2 (2023): 743-799.  
<https://doi.org/10.26650/oba.232413>

### ÖZ

Bu çalışma, 19. yüzyılda modern bilimlerin Türkiye'ye girmesini sağlayan belli başlı kurumlar olan Mühendishane-i Berri-i Hümayun, Mekteb-i Tıbbiye-yi Şahane, Mekteb-i Harbiye'de ve Osmanlı-Fransız iş birliği içinde kurulan bir orta öğretim kurumu olan Mekteb-i Sultani'de verilen eğitim içinde deneyin yerini belirlemeye yöneliktir. Ardından, 1863 yılında Darülfünun'da verilen dersler ile halkın deney ile tanışması konu edilecek ve Darülfünun-i Osmanî'de (1870) deneyin yeri sorgulanacaktır. Deney ile kanıtlama (*bi't-tecrübe ispat*) kavramının, bu kurumlara girişi, anlaşıldığı kadarıyla Avrupa dillerinden çeviri-derleme yoluyla üretilen fizik ders kitaplarıyla olmuştur. Ancak olguların ve fizik yasalarının öğrenciye deney ile kanıtlanabilmesi, bilimsel aletlerin varlığına bağlıdır. Bu doğrultuda, anılan kurumlar için Avrupalı üreticilere ısmarlanan fizik aletleri belirlenmeye çalışılmıştır. Osmanlı Arşivi belgeleri arasında çok az sayıda alet listesi bulunması ve getirilen aletlerin korunamamış olması, değerlendirme yapmayı güçleştirmektedir. Bu makale, konuya giriş mahiyetindedir. Osmanlı orta öğretim kurumlarına (idadiler) getirilmiş aletlerin ve gayrimüslim okullardaki fizik aletleri koleksiyonlarının ileride incelenmesiyle daha büyük bir resim şüphesiz ortaya çıkacaktır.

**Anahtar sözcükler:** Deney, Deney Yapma, Fizik Aletleri, Osmanlı İmparatorluğu, Eğitim Tarihi, Mühendishane-i Berri-i Hümayun, Mekteb-i Tıbbiye-yi Şahane, Mekteb-i Harbiye, Mekteb-i Sultani, Darülfünun

### ABSTRACT

The present study examines the emergence of experimentation in the Ottoman schools of engineering, medicine, and military arts that were founded in Istanbul to teach modern sciences, as well as in *Mekteb-i Sultani*, an Ottoman-French secondary school. The study also addresses how the Istanbul population encountered experiments through the public conferences organized at *Darülfünun* [House of Sciences] that opened in 1863. This article



also questions the fate of experimentation in *Darülfünun-i Osmani*, which was established in 1870. The students in these institutions first encountered experiments in the Turkish translations of European physics textbooks. Because demonstrations (*bi't-tecrübe ispat*) depend on the availability of scientific instruments, didactic instruments were purchased from European instrument makers in order to establish cabinets of physics in these schools. However, the scarcity of archival documents related to imported instruments and the absence of collections render making a full assessment of experimental teaching in Istanbul's educational institutions difficult. The present article is introductory in nature, and future research on instruments purchased for Ottoman secondary schools and the collections kept in non-Muslim schools of the Empire will surely provide a greater picture.

**Keywords:** Experiment, Experimentation, Physics Instruments, Ottoman Empire, History of Education, *Mühendishane-i Berri-i Hümayun*, *Mekteb-i Tıbbiye-yi Şahane*, *Mekteb-i Harbiye*, *Mekteb-i Sultani*, *Darülfünun*

## Extended Abstract

Experiment and experimentation are doubtlessly essential components of scientific research and science teaching. The cooperation between artisans and natural philosophers in Europe in the 17<sup>th</sup> century went on to produce various kinds of scientific instruments that paved the way for scientific discoveries and inventions. Experimentation made its way into classrooms over time, and the production of didactic scientific instruments increased accordingly. In the 19<sup>th</sup> century, many European high schools and universities were endowed with physics cabinets, the instruments of which are presently regarded as part of the scientific heritage.

As an introduction to the subject matter, this paper will first take a glance at the optical experiments described by the 16<sup>th</sup>-century scholar Taqî al-Din and at Ottoman ambassadors' encounters with scientific demonstrations in Paris and Vienna in the 18<sup>th</sup> century. This paper will also examine the meaning and use of the term *tecrübe*, which is used for experimentation and testing. The paper will then focus on the emergence of experimentation in the Ottoman educational institutions that were created in Istanbul in the 19<sup>th</sup> century and on the familiarity Istanbul residents had with experiments through public conferences.

Little is known about experimentation in Ottoman institutions (i.e., at the imperial palace and educational military institutions) prior to the 19<sup>th</sup> century. However, the 16<sup>th</sup>-century ottoman scholar Taqî al-Din, the founder of the Istanbul observatory, placed special emphasis on experimentation by describing about 50 experiments in optics in his *Kitabu Nûr* [Book of Light]. He was a follower of al-Haytham's (11<sup>th</sup> c.) experimental studies on optics. Ottoman diplomats of the 18<sup>th</sup> century working in Paris and Vienna found the opportunity to witness experiments and demonstrations in European cabinets and observatories and expressed their astonishment in their embassy reports. Among these diplomats were Yirmisekiz Mehmed Chelebi, Mehmed Said Efendi, and Mustafa Hattî Efendi.

Ottoman students probably first encountered the notion of ‘proof by experiment (*bi't-tecrübe ispat*) in the 19<sup>th</sup> century through textbooks translated from French. Among the translators were Yahya Naci Efendi, a professor of the Imperial School of Engineering (*Mühendishane-i Berri-i Hümayun*). The two treatises on mechanics and electricity he penned in 1809 and 1812 respectively are fully based on experiments. Ishak Efendi, a professor at the same school, treated several physics experiments in one chapter of his four-volume science encyclopedia of 1832-34. Despite the emphasis given to experimentation, no evidence is found that they had conducted experiments in the classroom.

The Imperial School of Medicine (*Mekteb-i Tıbbiye-yi Şahane*) had been reformed by Viennese physicians in 1838 and had a splendid physics cabinet (*hikmethane*) according to travelers who visited the school in 1848. The instruments of the cabinet were often used by Derviş Pasha, who was in charge of teaching physics and chemistry during the 1842-43 school year. A graduate of the Engineering School of Istanbul, Derviş Pasha also studied for a few years at École des Mines in Paris. He captured the attention of authorities both for his successful experimental teaching and for the experiments his students performed at the graduation ceremonies in the presence of Sultan Abdulmejid (r. 1839-1861). As Turkish had become the teaching language of the school, the physics teacher Antranik Gircikyan translated Adolphe Ganot's *Traité élémentaire de physique expérimentale et appliquée* into Turkish in 1876. This translation indicates that experimentation was still on the educational agenda.

The Military School (*Mekteb-i Harbiye*) had an electrostatic machine in 1835 when Sultan Abdulmejid visited the school. Derviş Paşa and the two French experts who were charged with reforming the school's curriculum in 1845 had presumably called attention to the need for scientific instruments for teaching purposes. In fact, archival documents and the witness accounts of travelers who visited the school in 1846, as well as a photograph taken in the late 19<sup>th</sup> century, confirm the presence of a rich cabinet of scientific instruments (*Âlât-ı fenniye salonu*). Experiments on physics and chemistry were conducted at the graduation ceremonies, as was the case in the medical school.

A good number of scientific instruments were purchased from France in 1858 for the teacher's training school (*Darülmualimin*) in Istanbul and were kept in a college (*Darülmaarif*) where students could examine them under the supervision of their teachers. A few years later, these instruments were transferred to the House of Sciences (*Darülfünun*), where they were used in 1863 by Derviş Pasha during public courses and conferences on physics and chemistry. A large public gathering attended these courses and considered the experiments as strange and odd doings (*umur-i garibe*). On this occasion, Derviş Pasha compiled a book on experimental physics in Turkish in 1864, the first of its kind published in Türkiye. *Darülfünun* was moved to the Nuri Pasha Mansion in 1864, which was devastated a

year later by a fire that wiped out all the instruments. Although a list of scientific instruments had been made by Hoca Tahsin, the director of *Darülfünun* when it reopened in 1870, and the purchase was sanctioned by the sultan, these instruments did not find their way to Istanbul.

Lycée impérial de Galata-Sérai (*Mekteb-i Sultani*) was a high school created in 1867 under Ottoman-French cooperation and received 34 boxes of teaching materials, including scientific instruments. Science courses were given by French teachers during the first three years when the school operated under French administration. They presumably conducted experiments with the instruments purchased from Paris.

The scarcity of the lists of received instruments kept in the Ottoman Archives and the non-conservation of instruments render making a full assessment difficult. The present article is introductory in nature, and future research on instruments ordered for Ottoman secondary schools (*idadis*) in Istanbul and Anatolia as well as on the collections kept in non-Muslim schools in the Empire will surely provide a greater picture.

*Bilim ve bilim tarihi konusundaki  
ufuk açıcı bilgi ve fikirlerinden sürekli istifade ettiğim  
Dr. ŞEREF ETKER'e saygı ve teşekkür ile*

## Giriş

Bilimin gelişmesinde deney ve gözlemin birinci derecede etkili olduğu bilinen bir gerçektir. Araştırma laboratuvarlarında yapılan deneyler yeni bilgilerin keşfedilmesini sağlarken, eğitim kurumlarında yapılan deneyler, öğrencilere bir olguyu gösterme, bir yasayı kanıtlama amacını taşır. Öğretim amaçlı deneylerde kullanılan aletler, on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında Avrupa ülkelerinde yaygın olarak üretilmiş, yalnızca yüksek öğretimde değil orta öğretimde ve bilhassa fizik ve kimya derslerinde kullanılmıştır. Üreticilerin yayınladığı kataloglar, imal edilen aletlerin çeşitliliğini göstermektedir. Bu makale, Osmanlıların deney ile ilişkisini irdeleyecek bir çalışmaya giriş olarak nitelendirilmelidir. Makale, modern bilimlerin Türkiye'ye girişine öncülük eden birkaç öğrenim kurumunda üretilen fizik kitaplarında deneyi ve özellikle bu kurumlar için Avrupa'dan getirtilen fizik aletlerini ele alınacaktır. Bu doğrultuda yapılan literatür çalışması sırasında toplanan malzemenin bir kısmı sunulacaktır. Bu yüzden makalenin başlığında “notlar” ifadesi kullanılmıştır. İstanbul ile sınırlı tutulan bu çalışmanın geliştirilmesi ve özellikle imparatorluğun çeşitli şehirlerinde açılan idadilerin bilimsel aletleri ile ilgili belgelerin incelenmesi, şüphesiz yeni bilgiler getirecektir. Osmanlı İstanbul'undaki yabancı ve gayrimüslim okulların bilimsel alet koleksiyonları da bu makalenin dışında bırakılmıştır. Bu okullar üzerine araştırmalar henüz başlangıç aşamasındadır.<sup>1</sup> Gerek idadiler gerekse yabancı ve gayrimüslim okulların koleksiyonlarının araştırılması, imparatorluk okullarındaki bilimsel alet koleksiyonlarının genel resmini tamamlamamızı sağlayacaktır. Bu makale yalnızca, eğitim kurumlarında deneyin yeri üzerinde düşünmeyi ve sorular sormayı amaçlamaktadır. Konuya girmeden önce, Osmanlı'da deney konusuna eğilmemde Dr. Şeref Etker ile “Osmanlı bilimi” üzerine yaptığımız sohbetlerin, bilimsel alet araştırmalarına yönelmemde, Dr. Silke Ackermann'ın önerisiyle uluslararası Bilimsel Aletler Komisyonunun (Scientific Instruments Commission, SIC, IUPHST) 34. Bilimsel Aletler Sempozyumunun 2016 yılında İstanbul'da düzenlenmesinin etkili olduğunu belirtmek isterim.

1 İstanbul'daki yabancı ve gayrimüslim okulların 19. yüzyıl alet koleksiyonları üzerinde yapılan iki çalışma için bkz. Panagiotis G. Lazos, *Epistēmōnikē organa kai peiramatikē didaskalia tōn physikōn epistēmōn stēn Theologikē Scholē tēs Chalkēs* [Heybeliada Teoloji Okulu'nda Bilimsel Aletler ve Doğa Bilimlerinin Deneysel Öğretimi]. Atina: İstanbul Rum Ortodoks Patrikhanesi Heybeliada Ruhban Okulu, 2021; Feza Günergun (derleyen), “Deney ile Eğitmek: İstanbul Saint-Joseph Lisesi'nde Deneysel Fizik – Alet Bilgi Kartları” (İstanbul: Saint-Joseph Lisesi, 2023), 186 s. (fotokopi); 2016 yılında İstanbul Üniversitesi Hamam Kültürü Müzesi'nde düzenlenen sergide İstanbul Üniversitesi ve özel koleksiyonlardan seçilmiş bir dizi bilimsel alet sergilenmiştir. Sergi kitabı için bkz. Feza Günergun, *Bilginin İzinde / Pursuing Knowledge* (İstanbul: özel yayın, 2016), 149 s.

## Modernleşme Öncesi Osmanlı Türkiye'sinde Deney ve *Tecrübe* Teriminin Kullanımı Üzerine

On dokuzuncu yüzyıl öncesinde, Osmanlı kurumlarında (Saray, öğretim kurumları, askeri kurumlar vd.) deney yapılıp yapılmadığı, yapıldıysa ne zaman başladığı veya bilim konusunda kaleme alınan eserlerde bir olguyu veya bir ilkeyi ispatlamak amacıyla deneye ne ölçüde yer verildiği konusundaki bilgilerimiz, bugün itibarıyla yetersizdir. Orta Çağ İslam dünyasında üretilmiş bilim eserlerini miras alan Osmanlı âlimleri acaba ünlü âlim Hasan ibnü'l-Heysem'in (965-1040) *Kitab al-Manazır*'ında ve Kemaleddin el-Farisi'nin (1267-1319) *Kitab Tankih al-Manazır*'ında yer alan optik deneylerini ne ölçüde incelemiş ve tekrarlamışlardı? İbnü'l-Heysem'in, kendinden önce gelen alimlerden farklı olarak yalnızca gözleme dayalı açıklamalar vermediği, bir hipotezi sınamak için deney tasarladığı bilinmektedir.<sup>2</sup> Onun bu deney geleneğini, İstanbul'da kurduğu rasathane ve yaptığı astronomi gözlemleriyle tanıdığımız Takiyüddin el-Rasîd'in 16. yüzyılda sürdürdüğü anlaşılmaktadır: Takiyüddin, *Kitâbu Nûri* adlı eserinde, yaklaşık elli deney düzeniği üzerinden ışığın yapısını, yayılımını ve rengin niteliğini ayrıntılı bir şekilde incelemiştir.<sup>3</sup> Bunlardan birinde, duvarda delik açarak karanlık odaya ışık göndermiş, ışığın çizdiği yolu görünür kılmak için odayı duman ile bulanıklaştırmış ve ardından bir ip veya cetvel kullanarak ışığın saydam ortamda doğrusal hareketini kanıtlamıştır.<sup>4</sup> Diğer bir deneyde, bir levhaya açtığı deliğin üzerine lehimlediği borudan, levhanın arka tarafında ateş yakarak geçirdiği ışığın, ışıklı nesnenin her noktasından küresel olarak yayılmasını incelemiştir.<sup>5</sup>

Takiyüddin, İbnü'l-Heysem'in izinden giderek, deney için, Arapça *abr* kökünden gelen ve incelemek, araştırmak, ölçmek anlamına gelen *i'tibâr*<sup>6</sup> terimini kullanmıştır. *Kitâbu Nûri*'de verdiği deneyleri bizzat yapmış mıdır? İbnü'l-Heysem'den aktardığı deneyler dışında kendi tasarladığı deneyler var mıdır? Takiyüddin'den sonra başka Osmanlı alimleri, acaba optikte veya başka alanlarda deney yapmayı sürdürmüşler midir? Yoksa, İstanbul'daki rasathanenin yıkılmasıyla birlikte astronomik gözlemler kesildiği gibi, Takiyüddin'in ölümüyle optik deneyleri de son mu bulmuştur? Bu sorular, yeni araştırmalar ile şüphesiz aydınlatılacaktır.

2 İbnü'l-Heysem'in deneyleri için bkz. Abdelhamid İbrahim Sabra. *The Optics of Ibn al-Haytham. Books I, II, II: On Direct Vision. With Translation, Introduction, Commentary, Glossaries* (London: The Warburg Institute, 1989); Hüseyin Gazi Topdemir, "Işığın Yayılımının Niteliği Konusunda Üç Önemli Adım: İbnü'l-Heysem, Kemalüddin el-Farisi, Takiyüddin b. Maruf." *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi* 38, 1-2 (1998): 381-403.

3 Takiyüddin ibn Marûf, *Kitâbu Nûri Hadakati el-Ebsâr ve Nûri Hadikat el-Enzâr (Işığın Niteliği ve Görmenin Oluşumu Üzerine)*, değerlendirme ve çeviri Hüseyin Gazi Topdemir (Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi, 2017); Işık-renk ilişkisiyle ilgili altı deney için bkz. Sena Aydın, "Işığın Hakikatini Aramak: Osmanlılarda Gökkuşuğu, Hâle ve Renk Sorunları (1300-1600)" (Doktora Tezi, Medeniyet Üniversitesi, 2022), 233-245.

4 Takiyüddin ibn Marûf, *Kitâbu Nûri*, 43.

5 Takiyüddin ibn Marûf, *a.g.e.*, 85.

6 Sözlükte "bir halden başka bir hale geçmek, gizli bir şeyi açığa çıkarmak, bir şeyi incelemek" gibi anlamlara gelen *i'tibâr* kelimesi, hadis terimi olarak ferd veya garîb olduğu düşünülen bir hadisin başka bir isnadla rivayet edilip edilmediğinin araştırılmasıdır. Salahattin Polat, "İ'tibâr," *TDV İslam Ansiklopedisi*, c. 23 (İstanbul: Türkiye Diyanet Vakfı, 2001), 455.

Manyetik alan üretmesi ve özellikle demiri çekme özelliği olan mıknatıs, Gilbert (1544-1603), Galileo (1564-1642) ve benzeri Avrupalı bilginlerin deney alanına girdiği gibi Osmanlı alimlerinin de ilgi alanına girmiş olabilir. Mıknatıs ve Yerkürenin manyetik özellikleri, navigasyonda manyetik pusula kullanan Osmanlı denizcileri arasında ilgi görmüştür. Her ne kadar Müteferrika, İstanbul Bebek'teki Kaymak Mustafa Paşa Camiinde kıblenin yönünün manyetik pusula ile hesaplanabileceği iddiasını, usturlap ile daha doğru yön tayini yapılabileceğini gösteren münecimler karşısında kaybetmiş ise de iki sene sonra *Füyuzat-ı Mıknatısiyye*'yi (Mıknatısın Yararları, 1732) yayınlarak mıknatısın güvenilirliğini açıklamaya çalışmıştır.<sup>7</sup> Bu eser, on sekizinci yüzyılın ilk yıllarında İngiliz hükümetinin, boylamı en yüksek hassasiyetle hesaplayacak yönteme ödül koymasının ardından kaleme alınan Avrupa eserlerine dayanır. Müteferrika, kible tayininde manyetik pusulanın kullanılmasını desteklemiş ise de bu olay ve yayınladığı çeviri, onun mıknatıslarla deney yaptığını göstermez.

Osmanlı diplomatlarının 18. yüzyılda Avrupa'da deney ve 16. ve 17. yüzyıllarda Avrupa'da icat edilen bilimsel aletler ile tanışmasına kadar geçen süre içinde Osmanlı'da ne olmuştur? On sekizinci yüzyılda bilimsel deneylerde kullanılmanın dışında Avrupa'da günlük kullanıma giren aletler (barometre, termometre, vakum pompası ve elektrik makinesi) ne ölçüde Osmanlı'ya gelmiştir? Osmanlı alimleri bu aletlere ne ölçüde ilgi gösterdikleri ve kullandıkları cevap bekleyen sorulardır.

Arapça'dan *tecrıbe* teriminden türetilmiş *mücerreb* (*probatum est*) sıfatına Osmanlıca literatürde sıkça rastlanır. On altıncı yüzyıl yazarlarından Sufi simyager Ali Çelebi el-İzniki'nin *Mecmuatü'l-mücerrebat* adlı eserinin başlığı dikkat çekicidir. Bu eser, tecrübe edilmiş (denenmiş, doğruluğu onaylanmış) bir dizi işlem (safılaştırma, damıtma vd.) ve reçete (ilaç, terkip) derlemesidir. Burada *mücerreb* terimi, bir olguyu veya yasayı kanıtlamak için yapılan kimya deneylerine karşılık gelmez.<sup>8</sup> Osmanlı hekimleri *mücerreb* terimini bir ilacın veya tedavinin kullanıldığını, denendiğini ve etkili olduğunu ifade etmek için kullanmışlardır. Bir ilacın uygulanması ile elde edilen etkisi arasındaki bağlantı gözlenmiştir. Deneme anlamındaki *tecrübe*, çalışmalarını teoriye değil, denemelere ve gözleme dayandıran Avrupalı empirikler ve zanaatkârlar elinde gerçek bir araştırma yöntemi olmuş; bilimsel bir gerçeği gösterme amacıyla deney yapma (*expérimentation*) girişimlerinin temelini teşkil etmiştir.<sup>9</sup> On altıncı yüzyılın Osmanlı hekim ve simyagerleri, tecrübe (deneme) geleneğini acaba on yedinci yüzyıl Avrupa'sında görülen ve olguları ispat için deney yapma faaliyetine

7 B. Harun Küçük, "Science and Technology," *A Companion to Early Modern Istanbul*, yay. haz. Shirine Hamadeh ve Çiğdem Kafesçioğlu (Leiden & Boston: Brill, 2020) içinde, 621.

8 Feza Günergun, "Convergences in and around Bursa: Sufisme, Alchemy, Iatrochemistry in Turkey, 1500-1750," *Entangled Itineraries – Materials, Practices, and Knowledges across Eurasia*, yay. haz. Pamela H. Smith (Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 2019) içinde, 237.

9 Robert Halleux, "Expérience," *La Science classique, XVI<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> Siècle, Dictionnaire critique*, yay. haz. Michel Blay ve Robert Halleux (Paris: Flammarion, 1998) içinde 516-517.



niçin dönüştürmemişlerdir? Doğru bir değerlendirme için on dokuzuncu yüzyıl Osmanlı Türkiye'sinde basılmış fizik kitaplarının ve sözlüklerin gözden geçirilmesi gerekir. Ancak burada birkaç örnek üzerinde durmak istiyoruz.

On dokuzuncu yüzyıl başında, Mühendishane hocalarından Yahya Naci Efendi, ilerideki sayfalarda görüleceği gibi, *expérimental* (deneysel) sıfatının karşılığı olarak *bi't-tecrübe isbat* ifadesini kullanmıştır. Bu tamlama içindeki *tecrübe*, *deneysel*'in bugünkü anlamına karşılık gelmektedir. Yahya Naci, çevirilerinde, Fransız doğa bilimci Mathurin-Jacques Brisson'un (1727-1806) *Traité élémentaire ou Principes de Physique fondés sur les Connaissances les plus certaines, tant anciennes que modernes, et confirmés par l'Expérience* başlıklı eserinden yararlanmıştı. *Bi't-tecrübe isbat* ifadesi, başlığın sonundaki *confirmés par l'expérience* ifadesinin tam karşılığıdır. Bu ifade, Yahya Naci'den önce de kullanılmış olabilir. Mühendishane Kütüphanesi'nin kitap listesinde, Brisson'un kitabının başlığı "Usul-i Hikmet-i Tecrübiyye" şeklinde çevrilmiştir.<sup>10</sup> Burada da *Tecrübiyye* sıfatının "experimental" (deneysel) karşılığı olarak kullanıldığı görülür.

*Tecrübe* terimi on dokuzuncu yüzyılın teknik ile ilgili belgelerinde genellikle, bir ürünü deneme (Fr. *essai*) yani kalitesini veya bileşimini belirleme veya iyi çalışıp çalışmadığını kontrol etme anlamında kullanılmıştır. Bu anlamdaki kullanım zanaatkarların uygulamalarından doğmuştur. Aşağıdaki örnekler bu anlamı yansıtmaktadır: Tüfek namlularının tecrübesi, tophanede dökülen toprakların tecrübesi, yeni icad topun tecrübesi, toprakların tecrübe endahtı, denizdeki bir çekdirmeye gülle atılmasının tecrübesi, madenlerin tecrübesi (verimliliğinin belirlenmesi), fırın kurularak madenin tecrübesi, cihazların (sismograf, yangın söndürme, vinç, tulumba vs.) tecrübesi, dumansız barutun tecrübesi, pamuk tohumunun ekilerek tecrübe edilmesi, tecrübe tarlaları, gemilerin şartnameye uygun imal edilip edilmediğinin tecrübesi, elektrikli arabanın tecrübesi, konserve gıdaların tecrübesi, ilaçların (Dr. Koch'un verem ilacının, kolera ilacının) ve kimyevi maddelerin tecrübesi gibi.

## Osmanlı Diplomatlarının On Sekizinci Yüzyılda Avrupa'da Bilimsel Aletler ve Deney ile Tanışması

On sekizinci yüzyılda Avrupa başkentlerine gönderilen Osmanlı diplomatları, ziyaret ettikleri kurumlarda bilimsel yenilikler, aletler ve deney ile tanışma fırsatı bulurlar. Aşağıdaki paragraf, onların hangi alet ve deneyler ile tanışmış olabilecekleri hakkında bir fikir verebilir düşüncesiyle bu makaleye alınmıştır. Diğer taraftan, aletler üzerinden Osmanlı-Avrupa arasında bir karşılaştırma yapmamızı da sağlayacaktır.

On altıncı yüzyılın sonunda Avrupa'nın bazı şehirlerinde, günlük yaşamda kullanılan aletleri (sapsız gözlük, terazi, saat, taşınabilir güneş saati, kadran, usturlap, yerölçüm aletleri

10 Kemal Beydilli, *Türk Bilim ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishâne – Mühendishâne Matbaası ve Kütüphânesi (1776-1826)* (İstanbul: Eren yayıncılık, 1995), 282.



gibi) yapan zanaatkâr atölyeleri vardı. Bu atölyeler, aynı zamanda, bilim insanları için de çemberli küre, yer ve gök küreler ve usturlap gibi aletleri üretmekteydi. Aristo'nun Doğa'nın nefret ettiğini söylediği boşluğun varlığını ispatlayan barometre, on yedinci yüzyıl sonunda, hava durumu tahmini için günlük hayatta kullanılmaya başlandı. Kısa süre sonra termometre de meteorolojik ölçümlere girdi. Aynı yüzyılda icat edilen vakum pompası, elektrik makinesi ve Leyden şişesi yeni deneylerin önünü açtı. Newton, beyaz ışığın renklerden oluştuğunu gösteren prizma deneyini 1672'de yayınladıktan sonra, gerçeği yalnızca deney ve gözlem yaparak arama akımı (Deneyci Newtonculuk), İngilizceden ve Hollanda dilinden yapılan çeviriler ile Fransa'da yayıldı. On sekizinci yüzyılda çok sayıda alet, demonstrasyon modelleri, minyatür makineler üretildi; üniversite profesörleri, özel öğretmenler ve doğa felsefesi konferansları verenler için simülasyon düzenekleri tasarlandı. Alet üreticileri, bu aletlerin (eğik düzlem, çarpmanın etkilerini göstermek için asılı toplar, makara sistemleri, pompa modelleri ve hatta Atwood makinesi), ticaretini yapmaya başladılar.<sup>11</sup>

Dolayısıyla, on sekizinci yüzyılda Paris'e gönderilen Osmanlı diplomatlarının bazıları, yukarıda sayılan araç-gereç ve düzenekler ile tanıştılar. Bu karşılaşma, fizik aletleri ve doğa tarihi koleksiyonu yapan kişilerin *cabinet*'lerini (koleksiyon odaları) ziyaretleri sırasında oldu. Yirmisekiz Mehmet Çelebi, (ö. 1732), yaklaşık bir sene süren Paris sefaretinde (1720-21) Paris Rasathanesi'ni gezmiş, buradaki bilimsel aletlerden sefaretnamesinde hayranlıkla bahsetmiştir. Ayrıca, Onsenbray Kontu'nun (Louis Léon Pajot, 1678-1754) fizik ve doğa bilimleri koleksiyonunun bulunduğu *cabinet*'sini ziyaret etmiştir. Burada kendisine çeşitli deneyler (*jeux de la nature*), mekanik aletler, balmumundan anatomik modeller, bitki ve hayvan resimleri gösterilmiştir. Çelebi'nin 1741-42 yıllarında Paris'te Osmanlı sefiri olarak bulunan oğlu Mehmed Said Efendi (ö. 1761) de, yirmi yıl sonra Onsenbray'ın *cabinet*'sini ziyaret etmiş ve çeşitli deneyleri izlemiş, çukur aynalar ile bir tahta parçasının su altında yakılmasına, bir elmas parçasının eritilmesine tanık olmuştur.<sup>12</sup> Said Efendi'nin deney izlediği bir başka mekân, Paris'te deneysel fizik dersleri veren Sieur Pagny'nin *cabinet*'sidir. Pagny, Fransa kraliçesinin fizik hocası ve Paris Üniversitesi'nde *démonstrateur* (bilimsel teorileri deney yaparak kanıtlayan kimse) olup, koleksiyonunda 400'den fazla makine vardır. Said Efendi, *cabinet*'nin düzenine, Sieur Pagny'nin bilgisine ve yaptığı deneylere hayran kalmıştır. Said Efendi'nin hangi deneyleri izlediği bilinmemektedir.

1748'de Viyana'ya giden Osmanlı Elçisi Mustafa Hattı Efendi, Viyana Rasathanesinde gördüğü iki cam küreli statik elektrik makinesini tarif etmiş, 20-30 kişinin halka olup birinin

11 Anthony Turner, "Instrument," *La Science Classique, XVIIe – XVIIIe Siècle, Dictionnaire critique*, yay. haz. Michel Blay ve Robert Halleux. Paris: Flammarion, 1998, 572-578.

12 Feza Günergun, "The Ottoman Ambassador's Curiosity Coffin: Eclipse Prediction with De La Hire's "Machine" Crafted by Bion of Paris," *Science between Europe and Asia – Historical Studies on the Transmission, Adoption and Adaptation of Knowledge*, yay. haz. Feza Günergun ve Dhruv Raina (Dordrecht, Heidelberg, London, New York: Springer, 2011) içinde, 112.

parmağına makineden çıkan “ateşin rüzgârı” isabet ettiğinde onun bedeninde oluşan sarsıntının diğerlerine geçtiğini, kendisinin de bunu bi'n-nefs tecrübe ettiğini sefaretnamesine yazmıştır. Rasathane ziyaretinde izlediği ikinci deneyde, aralarında 3 *zira* (yaklaşık 220 cm) olan iki iskemlenin üzerine konan bakır taslardan birine nar-ı müştail [alevli ateş] bulunduğu diğer bakır tasın 7-8 dirhem tüfek sesi gibi ses verdiğini duymuştur. Üçüncü deneyde ise ufak cam şişeler taşa ve tahtaya vurulduğu halde şişeler kırılmamıştır. Bunun sebebi sorulduğunda, “şişe, ateşten çıktığında hemen soğuk suya sokulduğunda böyle [kırılmaz] olur” cevabını almıştır. Hattı Efendi bu deneyi şöyle yorumlamıştır: “Lakin bu cevâb sâlim değildir; âteşten çıkan şişe suya tayanmamak gerektür.” Viyanalı müneccimbaşı, Hattı Efendi'ye bu şişelerden ve taşlardan hediye etmek istemiş ise de Sefir kabul etmemiştir. Kabul etmemesi dikkat çekicidir. Rasathane'de ayrıca, içinde aynası olan ve dışındaki iki tahta çubuk döndürüldüğünde uzun kâğıt üzerine resmedilmiş manzaraların film gibi akıp geçtiği bir *sanduka* görmüştür.<sup>13</sup>

## Mühendishane Hocası Divan-ı Hümayun Tercümanlarının Çevirilerinde Deney

Osmanlı askeri kurumlarında (dökümhaneler, tersaneler, humbaracı, lağımçı ve mimar ocakları vb. birimler) tezgâh başında usta-çırak yöntemiyle alınan teknik eğitimin, on sekizinci yüzyılın ikinci yarısından itibaren Mühendishanelerde kurumsallaştığı bilinmektedir.<sup>14</sup> Bu kurumlarda verilen teknik eğitim, büyük ölçüde, mühendis yetiştiren Fransız okulları için hazırlanmış eserlerden yapılan çeviri ve derlemelere dayanmaktaydı. Mühendishanelerin öğretim kadrosunun farklı kurumlardan yetişmiş bireylerden oluştuğu görülür. Kuruluş yıllarında ağırlıklı olarak medrese kökenliler ile Avrupalı asker ve mühendisler ders vermiştir. İlk gruba Hendesehâne'nin ilk hocası matematikçi Said Efendi, Seyyid Osman Efendi, matematikçi Gelenbevi İsmail Efendi (1730-1790), matematikçi Müftüzâde Palabıyık Mehmed Efendi'yi dahil edebiliriz. İkinci grup içinde Baron de Tott, matematik ve istihkâm dersleri veren André-Joseph Lafitte-Clavé ve Joseph Gabriel Monnier, teorik ve uygulamalı matematik dersleri veren Sieur Kermovan, Mühendis İngiliz Selim yer alır.<sup>15</sup> Zamanla Mühendishane'den yetişen mühendisler de öğretim kadrosuna katılmıştır: Bunların en tanınmışsı Başhoca Hüseyin Rıfki Tamani'dir (öl. 1817). III. Selim döneminde

13 Mustafa Hattı Efendi, *Viyanâ Sefaretnamesi*, yay. haz. Ali İbrahim Savaş (Ankara: Türk Tarih Kurumu, 1999), 37-38.

14 Kemal Beydilli, *Türk Bilim ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishâne*; Mustafa Kaçar, “Osmanlı İmparatorluğunda Askeri Sahada Yenileşme Döneminin Başlangıcı,” *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, yay. haz. Feza Günergün (İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, 1995) içinde, 209-225; M. Kaçar, “Osmanlı İmparatorluğu'nda Askeri Teknik Eğitimde Modernleşme Çalışmaları ve Mühendishanelerin Kuruluşu (1808'e kadar),” *Osmanlı Bilimi Araştırmaları II*, yay. haz. Feza Günergün (İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, 1995) içinde, 69-137.

15 Kaçar, “Osmanlı İmparatorluğunda Askeri Sahada Yenileşme,” 209-225; Kaçar, “Osmanlı İmparatorluğu'nda Askeri Teknik Eğitimde Modernleşme,” 69-137.

(1789-1808), mühendishanelere yeniden düzen verilirken, modern bilim ve tekniklerin Avrupa kaynaklarından çeviri yoluyla Türkçeye kazandırılması ve bunların okutulmasını hızlandırmak için Divan-ı hümayun baş tercümanları görevlendirilmiştir. Bunların biri, Avrupa’da fen bilimleri öğrenimi görmüş olan Rum asıllı Yahya Naci Efendi (öl. 1824) ve mühtedi bir Yahudi’nin oğlu olan Mühendishane kökenli İshak Efendi’dir (öl. 1836). Yahya Naci’nin oğlu Mehmed Ruhiddin Efendi ve İshak Efendi’nin oğlu Mahmud Sami Efendi de on dokuzuncu yüzyılın ilk yarısında Mühendishane’de ders vermişlerdir.<sup>16</sup>

### *Yahya Naci ve Bi’t-tecrübe İsbât*

Eğitimde deneyin kullanıldığı başlıca dallardan fizik ve kimyanın Mühendishanelerde ilk defa ne zaman okutulmaya başlandığına bilmiyoruz. Ancak, modern fizik ve kimya konularını deneylerle açıklayan ilk bağımsız Türkçe eserler Yahya Naci Efendi tarafından hazırlanmıştır. Yahya Naci, Avrupa’da fen bilimleri öğrenimi gördüğünü bizzat yazmıştır. Risalelerini kaleme aldığı yıllarda İstanbul’daki İngiliz Büyükelçiliğinde önce maslahatgüzar ve sonra büyükelçi (1810-1812) olarak görev yapan Stratford Canning, onun fen bilimlerindeki bilgisinin derinliğinden bahsetmektedir. Asıl görevi Bâb-ı Ali’de Fransızca hocalığı, Divan-ı Hümayun’da tercümanlık olan Yahya Naci, Avrupa’dan dönüşünden sonra Mühendishane’de geometri ve Fransızca dersleri (1804) vermiştir. Daha sonra Mühendishane öğrencilerine Avrupa kitaplarından tercüme yolu ile *hikmet-i tabiiye*’yi (fizik) öğretmekle görevlendirilmiş ve sırasıyla üçüncü ve ardından ikinci hocalığa yükselmiştir. Avrupalı yazarların eserlerinden yararlanarak hazırladığı ve deney kavramının kuvvetle vurgulandığı iki çeviri (1809, 1812) bu görevleri sırasında hazırlamıştır.<sup>17</sup>

Yahya Naci’nin her iki eserinin yazılış yöntemi, Mühendishane’de okutulan ders kitaplarından farklıdır. Konular, deneyler ile kanıtlanarak (*bi’t-tecrübe isbat*) işlenmiştir. Yahya Naci, eserlerini “Güzel saydığım yola (*bi’t-tecrübe isbat*) başvurarak, gözlenen, tecrübe edilen ve bilinen şeylerden bilinmeyen şeyleri elde etmek hususunda acizane güç sarf ederek” yazdığını belirtir.<sup>18</sup>

Yahya Naci’nin işlediği konuları deneylerle açıklayan ilk çalışması, 1809 tarihli *Risale-i Hikmet-i Tabiiye*’dir. Burada fırlatılan cisimlerin (merminin) hareketi, patlayıcı maddeler (barut), su ve havanın kimyasal özellikleri vb. konular işlenmiştir. Mekanik deneyinde, serbest düşme sırasında cismin aldığı yolun zamanın karesiyle orantılı olduğu Atwood düzeneği ile ispatlanır.<sup>19</sup> Galileo ve sonradan Fransız ve İngiliz alimlerinin yüksek kulelerden

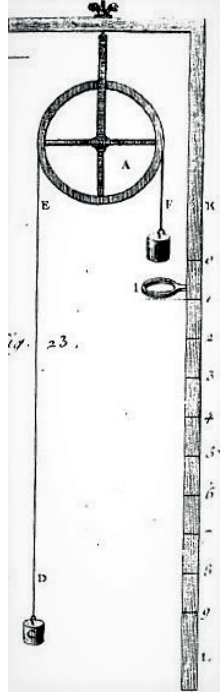
16 Ekmeleddin İhsanoğlu, *Başhoca İshak Efendi (Türkiye’de Modern Bilimin Öncüsü)* (Ankara: Kültür Bakanlığı, 1989), 17, 24.

17 Ebru Ademoğlu, “Yahya Naci Efendi ve Fırlatılan Cisimlerin Hareketiyle İlgili Eseri “Risale-i Hikmet-i Tabiiye (1809),” *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 4, 1 (2002): 28, 32.

18 Ademoğlu, *a.g.e.*, 32.

19 Serbest düşme yasası: Başlangıçta hareketsiz olan bir cisim boşlukta serbest düşmeye bırakılırsa, düşme

attıkları cisimlerle düşen cismin hızının artış oranını *bi't-tecrübe isbat* ettiklerini belirttikten sonra, bilim insanlarının bu oranların doğruluğunu *Atwood nam hakîmin ihtira eylediği âlet* ile *bi't-tecrübe* tasdik ettiklerini bildirir. Aleti tarif eder ve çalışma prensibini açıklar. Deney metninde, aletin kısımlarından olan *makara*, *cedvel*, *üstüvaneler* (silindirler) ve *dirhemleri* (ağırlıklar) harfler ile belirtmiş ve ‘Şekil 1’ e gönderme yapmış ise de eserde aletin çizimi yer almamaktadır. Deneyin sonunda, “evvelki saniyede kat’ olunan mesafe 1, ikinci saniyenin hitâmında kat’ olunan mesafeler mecmu’ı 4, üçüncü saniyenin hitâmında kat’ olunan mesafeler mecmu’ı 9 olduğu kezalik müşâhede” olunmasının serbest düşme yasasını ispatladığını yazar.<sup>20</sup>



Yahya Naci Efendi'nin tanımasını verdiği Atwood aleti.

Mathurin-Jacques Brisson, *Traité élémentaire ou Principes de Physique*, Tome 1 (Paris: 1797), Levha 3.

*Risale-i Hikmet-i Tabiiyye*'de bir dizi kimya deneyi de yer alır. Yanma olayının gerçekleşmesi için hava gerektiği iki deney ile ispatlanır.<sup>21</sup> Bunlardan biri “hava tulumbası içindeki mum” deneyidir: Hava tulumbasının [vakum pompasının] cam fanusu içine yanmakta olan bir mum yerleştirilip hava boşaltılırsa mum söner, sönmeden önce hava verilirse mum

sırasında alınan yol, geçen sürenin karesi ile orantılıdır ( $s = \frac{1}{2} gt^2$ ).

20 Ebru Ademoğlu, “Yahya Naci Efendi ve Modern Fizik Konusundaki Eseri,” (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, 2002), 76-77.

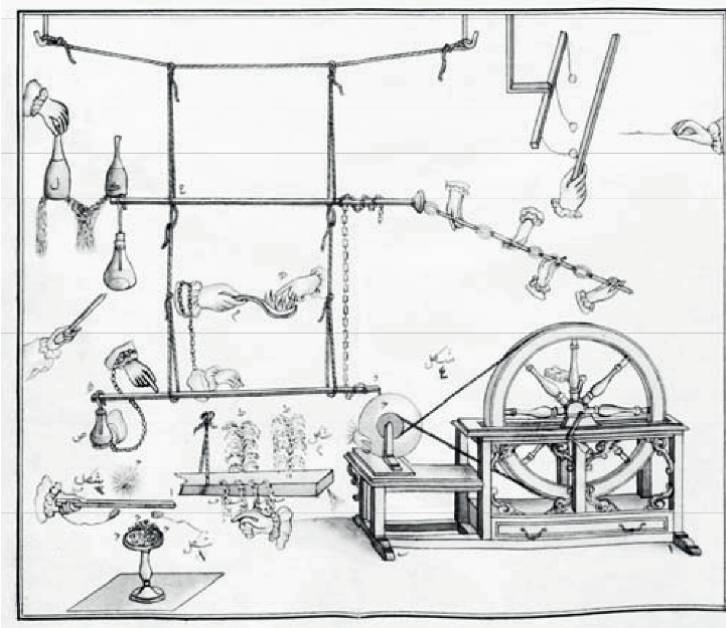
21 Ademoğlu, a.g.tez, 88.

daha şiddetli yanar. Diğeri, “madenden masnu burmalı mücef küre” deneyidir. Böyle bir kürenin içine siyah bir kömür parçası konup ateşte kızdırılrsa, soğuduktan sonra kömürün yanmamış ve hâlâ siyah olduğu görülür; ancak soğumadan önce küreye bir delik açılrsa, içine hava gireceğinden, kömür aniden yanmaya başlar.

Bir başka deney havanın bileşimiyle ilgilidir: “Su üzerinde mum yakma” deneyi ile, havanın biri solunuma ve yanmaya elverişli, diğeri elverişsiz iki *havadan* (gazdan) oluştuğu ispatlanır. Bunlardan birincisi oksijen (*hava-yı hayati*), diğeri azot’tur (*hava-yı la-hayate-leh*). Bir başka deney ile oksijen elde eder: Bir *mangal* üzerine oturtulan bir *sürahi* içinde cıva oksit (HgO) ısıtılır ve elde edilen oksijen su üzerinde toplanır. Bu deney, Lavoisier’in oksijen eldesi deneyi ile aynıdır. Bir başka deney, kızdırılmış demir boru içinden su buharı geçirerek suyu bileşenlerine ayırıştırma deneyidir. Bu aynı zamanda hidrojen elde etme deneyidir ve elde edilen gaz bir cam fanus içinde toplanır. Lavoisier’in demir tozu üzerinden su buharını geçirerek hidrojen elde ettiği deney ile prensipte aynıdır. Suyun senteziyle ilgili iki deneyden söz edilir. Birincisi, oksijen ve hidrojen gazlarının elektrik kıvılcımı ile yakılmasına dayanır; ancak bu basit bir deney olmadığı için, Yahya Naci Efendi ayrıntısına girmeyeceğini bildirir. İkinci sentez deneyi, bakır oksidin, cıva üzerinde toplanmış hidrojen içinde pertavsız ile yakılmasıdır.

Yahya Naci, elektrikle ilgili deneyleri *Risale-i Seyyale-i Berkiyye* (1812) adlı çalışmasında toplamıştır. Elektrik deneylerinin, bir eğitim kurumlarıyla bağlantılı bir eserde karşımıza çıkışı, eğer daha erken değilse, Yahya Naci’nin bu eseriyle olur. Eserin başlığındaki *seyyale-i berkiyye* terimi, Fransızca kitaplarda elektrik için kullanılan *fluide électrique* teriminin çevirisidir. Yahya Naci, bu deneyleri, Fransız Kraliyet Bilimler Akademisi Üyesi ve Fransa Kralının çocuklarının fizik ve doğa bilimleri öğretmeni Mathurin-Jacques Brisson’un (1723-1806) Fransız ortaöğretim kurumlarında okutulan popüler fizik kitaplarından biri olan *Traité élémentaire ou Principes de Physique*’in elektrik bölümünden seçerek almıştır. Seçtiği 10 deneyi özetleyerek Türkçeye çevirmiş ve deneylerde adı geçen alet ve düzeneklerin çizimlerini içeren bir levhayı çeviriye eklemiştir.<sup>22</sup>

22 Feza Günergun, “Deneylerle Elektriği Tanıtan Bir Türkçe Eser: Yahya Naci Efendi’nin Risale-i Seyyale-i Berkiyye’si,” *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 9, 1-2 (2007-2008): 19-50. Risale’nin transliterasyon için bkz. s. 32-42; Deneylerin günümüz Türkçesine çevirisi için bkz. s. 42-50.

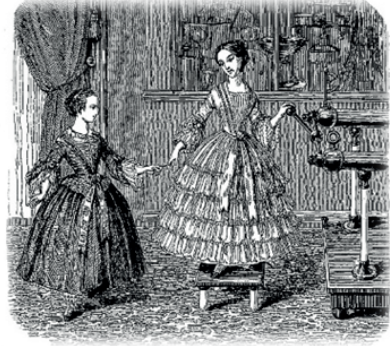
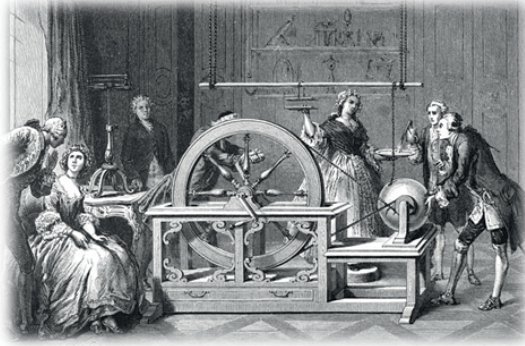


*Risale-i Seyyale-i Berkiyye'nin* sonundaki levhada deney âlet ve çizimleri  
Feza Günergün, “Deneylele Elektriği Tanıtan Bir Türkçe Eser: Yahya Naci Efendi'nin Risale-i Seyyale-i Berkiyye'si,” *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 9, 1-2 (2007-2008): 25.

Yahya Naci'nin seçtiği deneyler için gerekli olan statik elektrik, risalenin sonunda çizimini verdiği tekerlekli üreticin (*âlet-i berkiyye*) cam veya kristal küresi çevresinde oluşturulur. Bu üreteç, Fransız fizikçi Abbé Nollet (1700-1770) tarafından icat edilmemiş olsa da Nollet'nin 1747'de bu aletin yapımını yayınlaması ve Fransa Kraliyet Sarayı'nda bu alet ile çok sayıda deney yapması sebebiyle “Abbé Nollet'nin Elektrik Makinesi” adıyla tanınmıştır.<sup>23</sup> Bu üreteçten elde edilen elektrik birden fazla deneyde kullanılır. Deneylerden birinde elektriğin hafif cisimleri (kum, maden talaşı, kepek vs) çektiği ispatlanır. Bu cisimler çiçek demetine veya sorguca benzer bir şekil alırlar. Bir diğeri, insan vücudunun elektriği ilettiğini ispatlayan deneydir, ancak levhada resmedilmemiştir. Yalıtkan bir taburede ayakta duran bir kişi, bir eli ile elektrik üreticine dokunmaktadır. Diğer elini bir başka kişiye yaklaştırdığında, ikinci kişinin yüzünde serin bir hava eser, iki kişinin elleri arasında kıvılcımlar oluşur. Eğer parmakları birbirine değerse her iki kişi de kuvvetle sarsılır.

23 Sürtünme ile elektrik üreten ilk aletlerden biri, Otto von Guericke (1602-1686) tarafından tasarlanmıştır. Von Guericke'nin makinesinde elektrik sülfürden imal edilmiş bir küre ile üretilmekteydi. On sekizinci yüzyılın ortasına doğru cam küreler kullanılmaya başlanmış, küreyi döndüren makine geliştirilmiş ve aletin tepesine bir metal çubuk asılmıştır. Böylece, makinenin ürettiği elektrik, metal bir zincir ile bu çubuğa iletilmiştir. Wittenberg'li Mathias Bose'nin (1710-1761) geliştirdiği bu düzenek bugün “Abbe Nollet'nin Elektrik Makinesi” olarak tanınmaktadır. Günther Dörfel ve Ernst Wehreter, “The Fifty Percent Machines — A Short History of Influence Machines and an Elementary Theory of Their Efficiency: An Attempt,” *Annalen der Physik* 533, 1 (2021): 2000465 (1-6). <https://doi.org/10.1002/andp.202000465>





**Solda.** “Abbé Nollet’in Elektrik Makinesi,” erişim 04 Mart 2023, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hawksbees\\_Electrical\\_Machine\\_by\\_Jean-Antoine\\_Nollet.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hawksbees_Electrical_Machine_by_Jean-Antoine_Nollet.jpg)  
Resmin orijinali için bkz. Jean-Antoine Nollet’in *Leçons de Physique expérimentale* (Paris: Durand, 1767).

**Sağda.** İnsan vücudunun elektrik iletkenliğini gösteren deney. Elektrik makinesini tutan hanım Mascart Taburesi veya Elektrik Taburesi olarak bilinen yalıtkan tabure üzerindedir. Adolphe Ganot, *Cours de Physique purement expérimentale à l’Usage des Personnes étrangères aux Connaissances mathématiques*. Paris : Chez l’Auteur-Editeur, 1859, 445.

*Risale-i Seyyale-i Berkiyye*’de aktarılan elektrik deneyleri, on sekizinci yüzyıl Avrupa’sında sık yapılan deneylerdir. Yahya Naci Efendi, her iki çalışmasında verdiği fizik, kimya ve elektrik deneylerini Mühendishane’deki derslerinde anlatmakla yetinmiş görünmektedir. Her iki risalenin metninde, deneyleri bizzat yaptığını gösteren bir ipucu yoktur. Mühendishane’nin alet-edevat listelerinde de yukarıdaki deneylerde kullanılan aletler görülmez.<sup>24</sup> Yahya Naci Efendi, alet yokluğundan dolayı risalelerdeki deneyleri derslerinde yapmamış olsa bile, Mühendishane öğrencilerini deney ve deney ile kanıtlama (*bi’-tecrübe isbat*) kavramı ile tanıştırmış olduğunu söyleyebiliriz.

Risalelerde deney tariflerinin yer alması, şüphesiz, Türkiye’de fen bilimleri eğitiminde bir yeniliktir. Ancak bu metinlerin asıl önemi, Yahya Naci’nin, olguları deney ile kanıtlamayı (*bi’-tecrübe ispat*) ön plana çıkarmasıdır. Aşağıda özetleyerek aktardığımız ifadeleri,<sup>25</sup> elektrik deneyleri ile henüz karşılaşmamış öğrencilerine deneyin ne olduğunu ve amacını açıklamak için yazmış olması olasıdır.

Deney yapan bilginler (*hükemâ-i mücerribîn*), özel araç ve gereçler vasıtasıyla araştırma (*taharri*) ve deney (*tecrübe*) yapmışlar, çeşitli cisimler üzerindeki elektrikselsel çekme ve itme olaylarını gözlemlemişlerdir. Elektrik elde etmek için en uygun karmaşık aletleri (*âlât-ı mürekkebe*) *icâd ve ihtirâ*’ etmişlerdir. Bu deneyleri farklı zamanlarda, değişik hava koşullarında tekrarlamışlar, üretim ve uygulama sırasında meydana gelen ilginç olguları

24 Risalelerin yazıldığı yıllara yakın 1801 ve 1816 tarihli listeler için bkz. Beydilli, *Türk Bilim ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishâne*, 373-388.

25 Özetleme, F. Günergun’un “Deneylerle Elektrikli Tanıtan Bir Türkçe Eser” başlıklı makalesinden yapılmıştır.



inceleyip doğrulamışlardır (*tedkik ve tasdik*). Elektrğin özelliklerini ve yerküredeki bütün cisimlerde bulunduğunu *bi't-tecrübe ispat* etmişlerdir. Bilginler, *amel ü sanat* ile küçük çapta üretilen elektrik ile atmosferde doğanın gücüyle çok büyük çapta meydana gelen yıldırım, şimşek ve gök gürültüsü olgularını karşılaştırmışlardır. Bunların kaynağının aynı olması gerektiğini kanıtlamak (*bi't-tecrübe isbât*) için deneylere başvurmuşlar.

Bu ifadeler ile, on yedinci yüzyılda Otto von Guericke, Robert Boyle, Isaac Newton'un başı çektikleri ve on sekizinci yüzyılda sayıca artan deneyci bilginleri niteleyen *savants expérimentateurs* terimi de *hükema-yı mücerribin* olarak Türkçe bilim literatürüne böylece girmiş olmaktadır. Ancak, deneyin bilimsel araştırmalarda kullanılması, yirminci yüzyıl ortalarına doğru Türkiye'de görülecektir. Bununla birlikte, doğa olaylarını ve yasaları deney ile kanıtlama geleneği, on dokuzuncu yüzyılda Türkiye'deki öğretim kurumlarında yeşermeye başlayacaktır. Diğer taraftan, Yahya Naci, bilimsel araştırma için *taharri* terimini (muhtemelen *recherche*'in karşılığı olarak) ilk kullananlardan biri olabilir. Deney ağırlıklı bir eseri kaleme alması, faydalandığı Fransızca eserin yapısından kaynaklanmış olabilir ise de burada Yahya Naci'nin kişisel tercihinin, yurtdışında aldığı eğitimin ve 'deney ile ispat' kavramına verdiği önemin de etkisi göz ardı edilmemelidir. Risalelerin yazılışında, Yahya Naci'nin *hikmet-i tabiiye*'yi öğretme görevi yanında, yazarın kadro derecesini yükseltme (*nakl-i merâtib*) isteği veya zorunluluğu da etkili olmuş olabilir.

1806 Kanunnamesi, Mühendishane dışından birinin Mühendishane'de hocalığa tayininde veya Mühendishane hocalarının daha yüksek bir kadroya tayinleri için "*fünûn-ı berrîye ve bahriyeye [dair] resail-i nafia te'lif ve kütüb-i lâzime tercüme*" etmelerini istemektedir.<sup>26</sup> İkinci ve üçüncü hocalığa tayin edildiği bilinen Yahya Naci'nin bu terfileri sağlamak için anılan iki risaleyi hazırlamış olması mümkündür. Bu durum bir anlamda hazırlanan çalışmaların niçin yazma halinde kaldığını da açıklayabilir. Bugünkü tabir ile kadro derecesini yükseltme amacıyla yapılan bu iki çalışma, askeri mühendislerin mesleki uygulamalarda gerek duydukları pratik bilgi sağlayan birer eser olmadığı gibi, askeri mühendis yetiştirmek için okutulan temel dersler ile doğrudan ilgili değildir. 1806 tarihli kanunname,<sup>27</sup> Mühendishanelerin kuruluş amacı açıkça belirtilmiştir: "*Fünûn-ı berrîye ve bahriyeden hendese ve hesap ve coğrafya fenlerini*" yaymak ve Osmanlı devleti için çok gerekli olan "*sanayi-i harbiyenin talim ve ta'âlümü ve kuvveden fi'ile ihrâc*" etmek. Bu hedef doğrultusunda verilen dersler içinde daha ziyade anılan konularda ve yine Kanunname'de sık geçen *fünun-i harbiyye* (harp sanatı) konularında kitapların basılmasına öncelik verilmesi doğaldır.

Yahya Naci'nin Avrupa aldığı eğitim, "İslam ülkelerinde tabii bilimlerin çökmeye yüz tuttuğunu" görmesine neden olmuş ve bu yüzden doğa bilimlerini Avrupa'da üretilmiş

26 Kaçar, "Mühendishane Kanunnamesi (1806)"

27 Kanunname'nin Latin harflerine çevirisi ve 1795 tarihli olamayacağına dair bir değerlendirme için bkz. Kaçar, "Mühendishane Kanunnamesi (1806)". Basılmamış metni tarafıma ileten M. Kaçar'a teşekkür ederim.

bilim eserlerinden alarak Türkçeye aktarma arzusunu duymuştur.<sup>28</sup> Onunla aynı yıllarda yaşayan Küçük Seyyid Mustafa (doğ. 1774) da bilimin ancak Avrupa’da öğrenileceğini düşünenlerdendir. Ancak, Mühendishane’nin açılmış olması onu Avrupa’ya gitmekten vazgeçirmiştir. 1794’te Mühendishane’ye öğrenci olarak kaydolmuş, sonraki yıllarda okulda öğretim üyeliği yapmıştır.<sup>29</sup> Yahya Naci ne kadar ‘deney ile ispat’ meraklısı ise Seyyid Mustafa’nın amacı da matematiği istihkâmlara uygulamaktır. III. Selim’in Okmeydanı, Levend Çiftliği ve İstanbul’un değişik yerlerinde istihkâm modelleri inşa ettirmesiyle emeline kavuşmuştur.<sup>30</sup> Yahya Naci ve Mühendis Küçük Seyyid Mustafa, muhtemelen tanışıyorlardı ve her ikisi de III. Selim’in yenilikçi döneminde yaşamışlardı. Biri için deney yapmak, diğeri için istihkâm modellerini kullanmak bilimsel ve teknik bilgiyi öğrenmenin ve öğretmenin en doğru yöntemleriydi.

Yahya Naci, bu eserlerini derste kullanmış ise, derste deney yapmamış olsa bile, öğrencilere deneyin ne olduğunu ve hangi amaçla yapıldığını, kısaca deney kavramını tanıtmıştır. Dolayısıyla Mühendishane öğrencilerinin deney kavramı ile on dokuzuncu yüzyılın başında tanıştıklarını ileri sürebiliriz. Gelecekte ortaya çıkacak yeni bilgilerin bu tanışmayı daha erken tarihe çekmesi mümkündür. Özetle, Yahya Naci ile, deney ve deneyle ispat kavramları Türk bilim literatürüne girmiş ise de on dokuzuncu yüzyılın başlarında Mühendishane derslerine deney yapıldığına dair bilgimiz yoktur.

### ***İshak Efendi ve Deneye Uzaktan Bir Bakış***

Mühendishane-i Berri-i Hümayun’un baş hocası İshak Efendi’nin 1831-34 yılları arasında basılan, ağırlıklı olarak matematik ve mekanik olmak üzere, astronomi, optik ve doğa bilimlerini kapsayan dört ciltlik eseri *Mecmua-yı Ulum-i Riyaziye*, modern bilimlerin Türkiye’ye girişini sağlayan temel eser olarak nitelendirilmiştir.<sup>31</sup> Bu eserin fizik konularına ayrılan 3. ve 4. ciltlerinin basılmasıyla, Mühendishane öğrencileri, fiziğin tüm konularına giriş niteliğinde derli toplu bilgi edinme olanağı bulmuşlardır.<sup>32</sup> Ancak, İshak Efendi’nin eserinin yayınlandığı yıllarda, Mühendishane’de son sınıfta verilen mekanik (*ilm-i cerr-i eskal*) dersi dışında Mühendishane’de fizik dersi yoktur.<sup>33</sup> Buna rağmen İshak Efendi,

28 E. Ademoğlu, “Yahya Naci,” 32.

29 Kemal Beydilli, *Mühendislerimizden Seyyid Mustafa ve Nizâm-ı Cedîd’e Dair Risâlesi* (İstanbul: Selenge, 2023), 55-56.

30 Beydilli, a.g.e., 67-71. Küçük Seyyid Mustafa’nın *Diatribes de l’Ingénieur Séid Moustapha, sur l’État Actuel de l’Art Militaire du Génie et des Sciences à Constantinople* adlı eserinin ilk baskısı 1803’te İstanbul’da Üsküdar Matbaasında yapılmıştır. Eser 1807 ve 1810’da Paris’te yeniden basılmıştır. Türkçe çevirisi yazma olarak Topkapı Sarayı Kütüphanesindedir. Osmanlı Türkçesi metnin Latin harflerine çevirisi, tıpkı basımı ve 1803 Fransızca baskısı için bkz. Beydilli, a.g.e. 61-74, 75-93 ve 95-127.

31 İhsanoğlu, *Başhoca İshak Efendi*, 89.

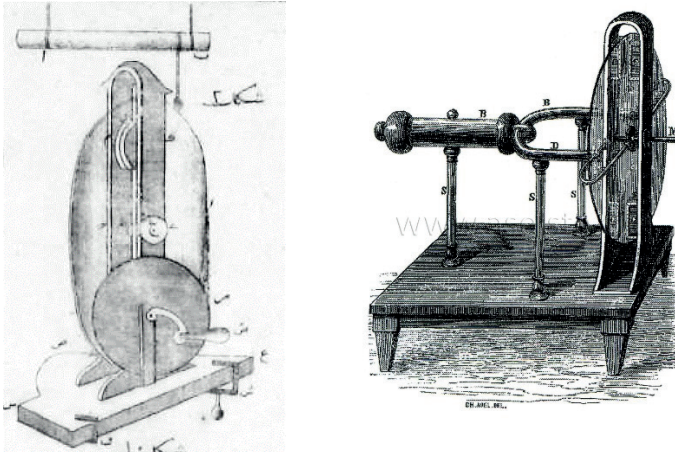
32 Meltem Akbaş [Kocaman], “Osmanlı Türkiyesi’nde Modern Fizik (19. Yüzyıl),” (Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, 2008), 41.

33 Akbaş [Kocaman], a.g.tez, 10.

tercüme ettiği Fransızca kitaplardan yararlanarak, eserinde fizik aletleri ve deneylerini konu etmiştir. *Mecmua-yı Ulum-i Riyaziye*, bilimsel aletler ve onlarla yapılan deneyler açısından henüz incelenmemiştir. Eserin, 29 sayfalık kimya bölümünde (c. 4, 1834) deney ve kimya aletlerinden bahis yoktur. Isı bölümünde (c. 4, 1834) bir termoskop (*mizanü'l-hararet*) çizimi ve tarifi verilmiş, aynı cildin elektrik bölümünde (c. 4, 1834) ise statik elektrik üreten bir makinenin çizimi ve tarifi verilmiştir.<sup>34</sup>

Burada dikkat çekici olan, Yahya Naci Efendi ile İshak Efendi'nin farklı elektrik makinelerini tanıtmış olmalarıdır. Yahya Naci, yukarıda görüldüğü gibi, büyük bir tahta tekerlek ile döndürülen cam bir küreden oluşan Abbé Nollet tipi bir elektrik makinesinin tarifini vermiştir. İshak Efendi'nin eserinde ise, İngiliz bilim insanı ve alet yapımcısı Jesse Ramsden'in (1735-1800) geliştirdiği ve küçük bir tekerleğin büyük bir cam diski döndürdüğü âletin tarifini ve çizimi vardır.

34 İshak Efendi'nin elektrik bölümü ile ilgili iki yayına başvurduk. İlk yayın, Sevim Tekeli'nin, "Batılılaşma Son Dönem: İshak Hoca," başlıklı makalesidir (*Erdem* 5, 11 (1988): 437-466). Bu makale, Osmanlı Devleti'nde Batılılaşma ve statik elektrik makinesinin tarihine dair çok kısa bir girişten sonra *Mecmua-i Ulum-i Riyaziye*'nin 4. cildinde yer alan elektrik bölümünün günümüz Türkçesi'ne çevirisini içerir. Bu bölümün elektrik tarihi açısından değerlendirilmesi yapılmamış, İshak Efendi'nin kullandığı terimlerin karşılıkları incelenmemiştir. Örneğin *münîr* teriminin gündelik hayatta kullanılan sözlük anlamı tercih edilerek metinde "ışıklı" olarak çevrilmiştir. İkinci eser, Abdullah Haris Toprak'ın "Modern Avrupa Fizikî'nin Osmanlı Devleti'ne Geçişi: Başhoca İshak Efendi'nin *Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye*'sinde Isı ve Elektrik Bahisleri" başlıklı yüksek lisans tezidir (Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi Medeniyetler İttifakı Enstitüsü, İstanbul 2014). Bu tezde, ısı ve elektrik bölümlerinin Latin harflerine çevirisi (transliterasyonu) yer almaktadır. Burada da *münîr* kelimesine *ışık yayan* anlamı verilmiştir. İshak efendi bu terimi *électrisé* (elektriklenmiş) sıfatı için kullanmış olmalıdır. Örnek: "Bir cisim kendinde olan madde-i elektrikiyyeyi cism-i âhara i'tâ eylemez ise ol cisme *münîr* ve gayrısına i'tâ iden cisme *nâkil* tesmiye olunur. Ancak metnin başka bir yerinde, "ol kimesne bir *münîr* üzerinde olub nâkil-i elektrîkî ile ittisâl olsa zikir olunan âsâr-ı elektrîkînin mecmû'unu tahsil etmiş olarak bir şahs-ı uhrâ ol kimesnenin burnuna veya gözlerine vesâir âzâlardan birine parmağını vaz' eylese şerâre zuhûr iderek ikisi dahî şerâre-i merkûmeye göre darb ve ra'ş'e hissiderler." Yazmıştır ki, burada *münîr*, yalıtkan özelliği olan Mascart taburesi anlamına gelmektedir. Anlaşılan İshak Efendi *münîr* kelimesini farklı anlamlarda kullanmıştır.



**Solda.** İshak Efendi'nin elektrik makinesi çizimi (*Mecmua-i Ulum-i Riyaziye*, c. 4, 1834, Levha 11, Şekil 2); **Sağda.** J. Ramsden'in tek iletkenli elektrik makinesi ("Machine électrique de Ramsden," L'Association de Sauvegarde et d'Etude des Instruments Scientifiques et Techniques de l'Enseignement (ASEISTE), erişim 10 Mart 2023, www.aseiste.org)

İshak Efendi'nin çizimini, oldukça basit olduğundan, ilk bakışta Ramsden'in makinesine benzetmek zordur.<sup>35</sup> Çizimde, dairesel cam disk elips şeklinde görünmektedir. Disk ise, onu tutan ters U şeklindeki tahta dikmenin içinde değil fakat arkasında gibi durmaktadır. İletken tek olup dikey diski çevreleyen dişli boru bulunmamaktadır. Camda toplanan elektrik yükü, yatay iletkenlere değil, bir metal zincir ile aletin tepesinde asılı olan çubuğa nakledilir. İshak Efendi'nin sözünü ettiği "yastıklar" ise, tahta dikmenin iç tarafında ve yukarısında yarım daire şeklinde görülen ve cama sürterek elektrikleymeye sebep olan deri parçalarıdır.

İshak efendi, aleti tanıttıktan sonra, bir dizi basit elektrik deneyini açıklar. Bunlar Yahya Naci'nin verdiklerine benzeyen deneylerdir. Ancak Yahya Naci'nin dili, İshak Efendi'ninkine göre daha basittir ve deney tanımları daha kolay anlaşılır. Belki de açıkladığı deneylerin yapılışını fen bilimleri öğrenimi sırasında bizzat görmüş olması, deneyleri anlayarak aktarmasına sebep olmuştur. İshak Efendi ise kaynak metindeki cümleleri, iyi Fransızcasına güvenerek en iyi şekilde çevirmeye çalışmıştır.

*Mecmua-yı Ulum-i Riyaziye*'nin fizik konularına ayrılan üçüncü cildinin (1832) mekanik bölümüne ait levhalarında, palangalar gibi bazı pratik aletler yanında, bazı fizik prensipleri açıklamakta kullanılan çizim ve aletler görülür. Aralarında, sifon olayını açıklamak için

35 A. H. Toprak, yukarıda adı geçen tezinde, İshak Efendi'nin tarif ettiği ve çizimini verdiği aletin Francis Hawksbee'nin (1660-1713) elektrik makinesi olduğunu yazmıştır (Toprak, *Modern Avrupa Fiziği'nin Osmanlı Devleti'ne Geçişi*, 58, dipnot 93). Hawksbee'nin makinesinde elektrik, aletin üzerine yerleştirilmiş bir cam kürenin döndürülmesiyle elde edildiğinden, İshak Efendi'nin cam disk taşıyan çizimi Hawksbee'nin aletine ait olamaz.

kullanılan Tantalos kabı<sup>36</sup> (İshak Efendi kabın içine su içmek için eğilen Tantalos'u çizmiştir); suyun kaldırma kuvvetini ispat eden terazili düzenek; içinde bir oyuncak çocuk bulunan sıvı dolu bir şişe (su içindeki bir cismin basınç uygulamasıyla alçalıp yükseldiğinin ispatı), ve bir barometre bulunur. Bunlar arasında teknik olarak en gelişmiş olanı bir vakum pompasıdır. Bilindiği gibi ilk vakum pompası, Evangelista Torricelli'nin İtalya'da (1608-1647) boşluğun varlığını ispat etmesinden sonra, Almanya'da Magdeburg'lu Otto von Guericke (1602-1686) tarafından icat edilmiş ve İngiliz fizikçi Robert Boyle (1627-1691) ve diğer Avrupalı bilim insanları tarafından geliştirilerek değişik tipleri üretilmiştir. İshak Efendi'nin tanıttığı, Abbé Nollet (1700-1770) tipi, tek pistonlu bir vakum pompasıdır. Ancak Nollet'nin modelinde bulunan ve pompayı daha hızlı çalıştırmak için makineye eklenmiş olan tekerlek bulunmaz. İshak Efendi, aletin tanımını ve çizimini verdiği gibi çalışma şeklini ayrıntılı olarak açıklar. Vakum pompasını *muhalliyetü'l-hevâ* veya *hava tulumbası* olarak adlandırır. Aletin esasını, içi boş dikey bir silindir olan *şirinka* [şırınga] ile onun içinde hareket eden bir *stürgü* [piston] yani, pompa oluşturur. İshak efendi pompa ve piston terimlerini kullanmaz. Piston ayak ile aşağıya, bir kulp ile yukarıya çekilerek (veya varsa, tekerlek döndürülerek) vakum sağlanır. Ayrıca bir *tablası* ve onun üzerinde bir *fanus*'u vardır.<sup>37</sup> Piston peş peşe hareket ettirilerek vakum arttırılabilir. Bu alet 18. ve 19. yüzyıl Avrupa'sında vakum altında çeşitli deneyler yapmak için kullanılırdı: Magdeburg yarım küreleri, su fiskiyesi, torba patlatma deneyleri gibi. Ancak Mühendishane'nin alet edevat listelerinde<sup>38</sup> vakum pompası görülmediğinden anılan deneyler 1830lu yıllarda muhtemelen yapılmamıştır.

İshak Efendi'nin derslerde bu aletler ile deney yaptığını dair bilgi bulunmamaktadır. Mühendishane'yi 1831-32 yılında ziyaret eden J. De Kay, İshak Efendi'nin büyük bir salonda bir divan üzerinde oturarak ve çubuğunu tütürerek önündeki elyazması kitaptan hafif sesle ve cümle cümle okuma yaptığını ve yerde oturan öğrencilerin okunan cümleleri kâğıda yazdıklarını anlatır.<sup>39</sup> 1833 yılında *Takvim-i Vekayi*'de yayınlanan bir yazıda ise, derslerin kütüphanede yapıldığını, dersin hesap ve çizimlerinin hoca gelmeden önce kara tahtalara yazıldığı bildirilmekte<sup>40</sup> ancak deney aletlerinden söz edilmemektedir.

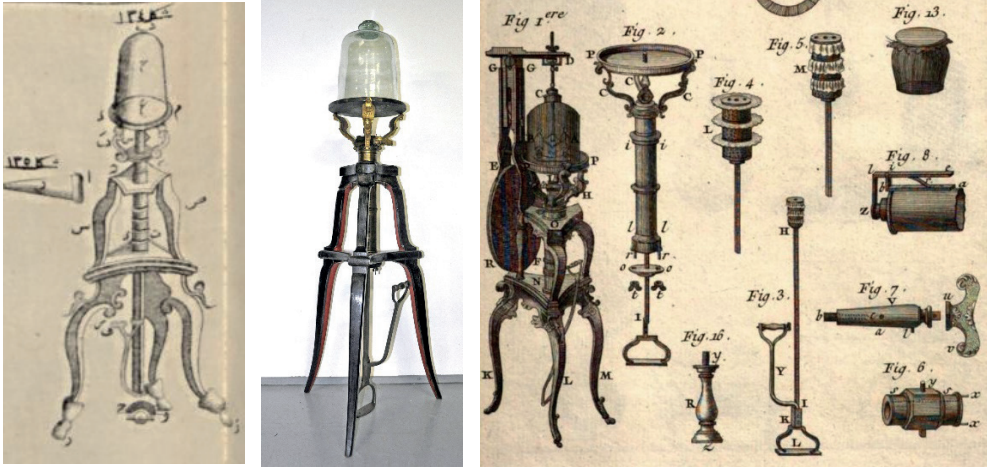
36 Bu kap ismini Yunan mitolojisinde tanrıların Zeus'un oğlu Tantalos'a verdikleri cezadan almıştır. Tantalos, içmek için suya eğildiğinde su uzaklaşmakta (kapta sifon yaparak boşalmakta) ve Tantalos hiçbir zaman suya ulaşmamaktadır (Tantalos işkencesi).

37 İshak Efendi, *Mecmua-yı Ulum-i Riyaziye*, cilt 3 (İstanbul: Matbaa-i Amire, 1248 / 1832), 381-393.

38 1801, 1816, 1822, 1826, 1836 tarihli alet-edevat listeleri. Beydilli, *Türk Bilim ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishâne*, 373-421.

39 İhsanoğlu, *Başhoca İshak Efendi*, 23, 29.

40 Aynı yer.



**Solda.** Hava tulumbası. İshak Efendi, *Mecmua-i Ulum-i Riyaziye*, cilt 3 (İstanbul, 1832, Levha 11, şekil 134. **Ortada.** Vakum Pompası (“Machine pneumatique à un Corps de Pompe, Collège des Godrans de Dijon,” L’Association de Sauvegarde et d’Etude des Instruments Scientifiques et Techniques de l’Enseignement (ASEISTE), erişim 15 Mart 2023, www.aseiste.org **Sağda.** Abbé Nollet’in tekerlekli vakum pompası ve parçaları. Mathurin-Jacques Brisson, *Dictionnaire raisonné de Physique*, cilt 3 (Paris: yayıncı yok, 1781), Levha 24.

Bir başka husus da derslerin son sınıf öğrencileri tarafından hocaların kitaplarından (Hüseyin Rıfki Tamani ve İshak Efendi) anlatıldığıdır. Bu tarz ders işleme söz konusu olduğuna göre, İshak Efendi’nin kitabında yer verdiği deneyleri derste bizzat yapmış olması olası görünmemektedir. Bazı deneyler hakkında kitaplarda sınırlı da olsa bilgi verilmiş, ancak uygulama yapılmamıştır.

Mühendishane’de kimya, fizik, cebir ve coğrafya hocalığı yapmış olan Bostanizâde Hacı Mustafa Bey’in (öl. 1878)<sup>41</sup> 1850 tarihinde Mühendishane-i Berri-i Hümayun Litografya Destgâhı’nda basılan 16 sayfalık *Alât-ı Kimyeviyye Risalesi*<sup>42</sup> de maalesef Mühendishane’de kimya deneylerinin yapılp yapılmadığı sorusuna cevap verememektedir. Zira bu eser, yalnızca kimya aletlerinin tariflerini içermekte, bunlarla yapılabilecek deneyleri aktarmamaktadır.

Mühendishane’nin 1848 Nizamnamesi’nde, ikinci sene öğrencilerinin ders programında *cerr-i eskal* ile birlikte fizik dersi (*hikmet-i tabiiye*) görülür. Ancak Nizamname’deki bir ifade, 1850li yıllara kadar Mühendishane’de niçin fizik deneylerinin yapılmadığını açıklar:<sup>43</sup> Sebebi, Mühendishane’de fizik dersi verecek bir hocanın ve ders için gerekli *alât-i hikemiyye* bulunmamasıdır. Öğrenciler haftada bir gün Mekteb-i Harbiye’de verilen fizik derslerine

41 Biyografisi için bkz. Meltem Akbaş [Kocaman], “Osmanlı Türkiye’si’nde Modern Fizik,” 34.

42 Emre Dölen, *Türkiye’de Yayınlanan İlk Laboratuvar Kitabı, Alât-ı Kimyeviyye Risalesi (1850)* (İstanbul: Türkiye Kimya Derneği, 2015).

43 Mehmed Esad’ın Mühendishane-i Berri-i Hümayun adlı eserinden (s.79) iktibasla Meltem Akbaş [Kocaman], “Osmanlı Türkiye’si’nde Modern Fizik,” 16.



girmek için bu okula gitmek zorundadırlar. Mühendishane için gerekli alet ve edevat temin edildikten ve okula birer fizik ve kimya hocası alındıktan sonra dersler Mühendishane'de yapılabilecektir. Alet eksikliğinin giderilmesi için 1853 yılında girişimde bulunulmuş ve “fen-i hikmet-i tabiiye ve ilm-i kimyaya müteallik edevatin” 12.500 kuruş ödenerek alınması için irade çıkmıştır.<sup>44</sup> Bu aletlerin nereden alındığı ve Mühendisane'ye gelip gelmediğine dair belge bulamadık ama 1853 sonrasında, özellikle 1860lardan sonra Mühendishane'de fizik dersi verildiği belirlenmiştir.<sup>45</sup>

## Mekteb-i Tıbbiye-yi Şahane'nin Hikmethanesi ve Tıp-Cerrahi Sınıflarında Deney

Tıphane ve Cerrahhane'nin birleştirilmesiyle 1838 yılında Galata Sarayı'nda askeri tıp okulunun (Mekteb-i Tıbbiye-yi Şahane) açılmasından önce, 1837 yılında, Hekimbaşı Ahmed Necip Efendi (hekimbaşılığı 26 Mart 1837 – 14 Mayıs 1839) bir takrir vererek, tıp eğitiminin daha sağlıklı yapılabilmesi için, içinde yatakhaneleri, dershanesi, kütüphanesi, eğitim malzemesi (levhalar, maketler resimler) için odaları, bir diseksiyon odası, kimya ve fizik aletlerinin korunacağı bir oda da içeren geniş bir bina istemiştir.<sup>46</sup> Bu istekleri devlet tarafından görüşülerek kabul edilmiş ancak yeni bir bina inşa etmektense Galata Sarayı'ndaki Enderun Mektebi, Tıbbiye'ye tahsis edilmiştir.<sup>47</sup> Ahmed Necib mührünü taşıyan söz konusu takrirden, inşası istenilen yeni binada “kemika ve fizika aletleri ve takımları hıfz olunmağa bir hazine” bulunması istenmektedir. Takrirden, söz konusu aletlerin Tıphane-i Amire'de var olup da yeni binaya inşa edilip o binaya geçildiğinde mevcut aletlerin korunabilmeleri için bir oda istendiği anlamını çıkabilir mi? Hekimbaşı takrirden, ideal bir tıp okulunda olması gereken bölümleri saymıştır: yeni bina yapılırken, yatakhaneler, diseksiyon odası ve benzeri mekanların olmasını istediği gibi, ileride alınacak fizik ve kimya aletleri için de bir de oda yapılmasını da istemiş olabilir. Tıphane-i Amire'de fizik derslerinin 1833'de verilmeye başlandığı bilinmektedir.<sup>48</sup> Ancak bu derslerde aletler ile deney yapıldığına dair bilgi bulunamamıştır.

Hazırlık sınıflarının ders programında yer alan fizik ve kimya derslerinde deney uygulaması, eğer daha önce değilse, Derviş Mehmet Emin Efendi'nin (1817-1879)<sup>49</sup> bu

44 27.10.1269 (3 Ağustos 1853) tarihli irade. T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Osmanlı Arşivi (BOA), I. MVL 280/1090. Meltem Akbaş [Kocaman], “Osmanlı Türkiyesi'nde Modern Fizik,” 40.

45 Fizik öğretmenlerinin biyografileri için bkz. Akbaş [Kocaman], “Osmanlı Türkiyesi'nde Modern Fizik,” 34-39.

46 Ali Haydar Bayat, *Osmanlı Devleti'nde Hekimbaşılık Kurumu ve Hekimbaşılar* (Ankara: Atatürk Kültür Merkezi, 1999), 168; Akbaş [Kocaman], “Osmanlı Türkiyesi'nde Modern Fizik,” 109. Takrir için bkz. BOA, C. SH 11-532, H. 29 Safer 1253 (4 Haziran 1837) dosyası içindeki 7 Safer 1253 (13 Mayıs 1837) tarihli takrir.

47 BOA, HAT 1263/4892, H. 27 Safer 1253 (2 Haziran 1837).

48 Akbaş [Kocaman], “Osmanlı Türkiyesi'nde Modern Fizik,” 94.

49 Feza Günergun, “Derviş Mehmed Emin Pacha (1817-1879), Serviteur de la Science et de l'État ottoman,” *Médecins et Ingénieurs Ottomans à l'Âge des Nationalismes*, yay. haz. Méropi Anastassiadou-Dumont



okula geometri, fizik ve kimya dersleri vermekle görevlendirildiği 1842 yılında başlamıştır. Okul nâzırı Dr. Karl Ambros Bernard, 1842-43 yılı faaliyet raporunda, okulun bu genç hocasının deney yapma becerisini ve okulda mevcut olan bilimsel aletleri aşağıdaki sözlerle övmektedir:<sup>50</sup>

Fizik dersleri, bir taraftan matematiksel hesaplar, diğer taraftan okulun *Hikmethanesinin* (*cabinet*) muhteşem âletleri ile yapılan açık ve anlaması kolay ispatlı uygulamalar (*démonstrations*) ile desteklenmektedir. Matematik, kimya, fizik ve mineraloji konularında çok bilgili olan genç hoca Derviş Efendi'nin bu dalların hepsini birden verebilecek nitelikte olduğunu ve derslerini öğrencilerine en faydalı olacak şekilde verebilmek için büyük emek sarf ettiğini kabul etmeliyiz.

Derviş Efendinin sınıfta öğrencileriyle birlikte yaptığı deneyleri, mezuniyet törenlerinde yapılan deneyler izlemiştir. Öğrenciler, 18 Eylül 1843 tarihinde Grande Salle du Cabinet de Physique'de yapılan mezuniyet töreninde, Sultan Abdülmecid'in önünde çektikleri kurada kendilerine çıkan deneyleri yapmışlardır.<sup>51</sup>

1848 yangınından önce Mekteb-i Tıbbiye-yi Şahane'yi ziyaret eden Charles Mac Farlane, okulun muhteşem bir *Gabinetto Fisico*'ya sahip olduğunu yazar:<sup>52</sup>

There was a good anatomical theater, and excellent "Gabinetto Fisico," stocked with electrical machines, galvanic batteries, hydraulic presses, and nearly every machine and adjunct necessary to teach and experimentalize in the physical sciences; and all these things were of the most perfect kind, having been purchased of the best makers in Christendom; and thanks to the vigilant care and scrupulous neatness of some Germans (sic) employed in the establishment, they were all, as yet, in excellent order. I fear, however, that this apple-pie order denoted that they were seldom used. I was told afterwards that except a big electrical machine which the Turks were pretty constantly employing as a mere plaything, hardly any machine or apparatus in this cabinet was ever touched.

Mac Farlane'in 1847'deki tanıklığına göre, 1842-43 ders yılı sonunda Derviş Efendi'nin Ergani madenlerinde mühendis olarak görevlendirilmesiyle, *Hikmethane*'deki aletlerin fizik derslerinde kullanılmasından ve bunlarla deney yapılmasından vazgeçilmiştir.

Mekteb-i Tıbbiye-yi Şahane'yi Mac Farlane ile aynı yıl ziyaret eden bir başka yabancı Dr. John Mason'dur. Mason, İskoçya Serbest Kilisesi'ni temsil eden 'Yahudiler Arasında Hristiyanlığı Yayma Komitesi' adına Haziran 1847- Ağustos 1849 arasında İstanbul'da

(İstanbul: IFEA & Maisonneuve et Larose, 2003) içinde, 171-183.

50 Semavi Eyice, "Dr. Karl Ambros Bernard (Charles Ambroise Bernard) ve Mekteb-i Tıbbiye-i Adliye-i Şahane'ye Dair Birkaç Not," *Türk Tıbbının Batılılaşması: Verwestlichung der Türkischen Medizin*, yay. haz. Arslan Terzioğlu ve Erwin Lucius (İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yay, 1993) içinde, 113-118.

51 Aynı yer.

52 Charles Mac Farlane, *Turkey and its Destiny: The Result of Journeys Made in 1847 and 1848 to Examine into the State of that Country*, Vol.2 (Philadelphia: Lea and Blanchard, 1850), 163.

bulunmaktadır. Mason da Tıbbiye'yi Ekim 1848 yangınından önce ziyaret etmiştir. Tıp ve Cerrahi sınıflarının ilk ve ikinci senesinde (öğrencinin okuldaki 5. ve 6. Senesinde) fizik dersi gördüğünü ve derslerin Lucien Rouet tarafından okutulduğunu yazar ama deney yapılıp yapılmadığını belirtmez. Okulda bir *museum of physics* (fizik müzesi) bulunduğunu ancak bu müzenin, koleksiyonunu düzen içinde tutacak ve hocaların derslerde yapacakları deney aletlerini hazırlayacak bir *preparator*'e<sup>53</sup> ihtiyacı olduğunu yazar.<sup>54</sup> Mason'un okulun doğa bilimleri koleksiyonunun kuruluşu ile verdiği bilgiler, Mac Farlane'in verdiği bilgiler ile uyum içindedir. Ancak Mac Farlane, aletlerinin bazılarının ismini verip bunların "Alman" görevliler tarafından mükemmel bakım altında tutulduğunu söylerken, Mason bunların düzenlenmesi gerektiğini belirtir. Mac Farlane'e göre, Mekteb-i Tıbbiye-yi Şahane'nin kimya laboratuvarı, fizik salonu kadar mükemmel olmasa bile, araç ve gereçleri yeterli sayıdadır. Öğrenciler, adi metalleri altına çevirme ve hayat iksirini keşfetme ümidiyle kimya ders ve deneylerine, diğerlerine göre çok daha fazla ilgi göstermektedir.<sup>55</sup>

Yangından iki sene sonra, 1850 yılı başında Ser-etibba-i Hazret-i Şehriyari'nin<sup>56</sup> Meclis-i Vâlâ'ya sunduğu takrir, övgüyle bahsedilen fizik aletleri koleksiyonunun yangında yanarak yok olduğunu bildirir. Takrire göre, daha önce Mekteb-i Tıbbiye-yi Şahane'nin kütüphanesinde bulunan bütün kitaplar (*bilcümle kitab*) ile *nümunehane*'sinde [sonraki adıyla *Hikmethane*] bulunan fizik aletleri (*fizika ve edevat-ı hikemiyye*) yangında yok olmuş ve bu sebepten dolayı öğrencilerin dersleri eksik kalmıştır. Ser-etibba-i Hazret-i Şehriyari, söz konusu kitap ve aletlerinin çok gerekli olanlarının ekte gönderdiği listeye (*defter*) uygun olarak Paris'ten getirtilmesini istemiştir. Maliye Nazırı ile yapılan görüşmelerde istenilen malzemenin ederinin Maliye Hazinesinde bırakılması uygun görülmüş ise de satın alınması istenen aletlerin sayı ve fiyatlarının listede yazılı olmaması sorun yaratmıştır. Fiyatlar İstanbul'da belirlenemeyeceği ve fiyat olmadan alım yapmak mümkün olamayacağı için, Meclis-i Vâlâ, listenin Paris'e gönderilebilmesi için Fransızca olarak düzenlenmesini istemiştir. Neticede Meclis, Mekteb-i Tıbbiye öğrencileri için istenen kitap ve alet fiyatlarının Paris'e sorulmasına karar vermiştir.<sup>57</sup> Anılan belgenin ekinde kitap ve âlet listesi bulunamamıştır.

Mekteb-i Tıbbiye'nin 1850-51 öğretim yılının tamamlanmasının ardından 21 Haziran 1851'de Humbarahane Kışlasında, Sultan Abdülmecid'in huzurunda yapılan mezuniyet töreninde fizik deneylerinin yapıldığının bildirilmesi,<sup>58</sup> 1850 siparişinin okula geldiğini

53 Derste yapılacak deneyleri hazırlayan kişi.

54 John Mason, *Three Years in Turkey* (London: John Snow, 1869), 191 (ilk baskı 1860).

55 *A.g.e.*, 166.

56 Hekimbaşı Salih Efendi, Ekim 1849'den Hekimbaşılığın lağvedildiği 17 Nisan 1850 tarihine kadar hekimbaşılık yapmıştır. Bkz. Sinem Serin, *Osmanlı Sağlık Sisteminin Yönetimi Hekimbaşılık Kurumu* (İstanbul: Kitabevi, 2021), 297. Salih Efendinin botanikle ilgili yayınları için bkz. Feza Günergün ve Asuman Baytop, "Hekimbaşı Salih Efendi ve Botanikle İlgili Yayınları," *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 2 (1998): 293-317

57 BOA, MVL 324/45, 25 Rebiülevvel 1266 / 8 Şubat 1850.

58 Yeşim Işıl Ülman, "Mekteb-i Tıbbiye'nin 1850-51 Öğretim Yılı Faaliyet Raporu ve Mezuniyet Töreni,"

veya 1848 yangınından bazı aletlerin kurtarılmış olabileceğini düşündürür. Törende, fizik hocası Balasides'in<sup>59</sup> soruları üzerine 6. sınıftan bir öğrenci pilin yapımını anlatmış, 1 dm uzunluğundaki demir teli, pil ile kızdırarak pilin enerjisini kanıtlamıştır. Diğerleri ise, turnike deneyi<sup>60</sup> ve elektrik çanı<sup>61</sup> düzeneği ile yaptığı elektrostatik deneyidir.

Tıbbiye *hikmethanesinin* on dokuzuncu yüzyılın son çeyreğinde, II. Abdülhamid'in emriyle derlenen fotoğraf albümlerinde yer alan fotoğrafı okulun fizik aletleriyle ilgili bir fikir vermektedir. Buradaki âletler, 1850 yılında Paris'ten getirilmek istenen, sonradan getirilen aletler veya eskiden kalmış aletler olabilir. Aletler düzensiz olarak büyük bir odanın ortasında toplanmıştır.

1870li yıllarda fizik hocası olan Antranik Gırcıkıyan'ın fizik aletlerinin de tamirini yapmış olduğu bilgisi, on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında fizik derslerinde deney yapıldığını ve gerekli fizik aletlerinin bulunduğunu gösterir.<sup>62</sup> 1865-1879 yılları arasında kesintisiz olarak Mekteb-i Tıbbiye-yi Şahane'de fizik hocalığı yapmış olan Antranik Gırcıkıyan, aynı zamanda Adolphe Ganot'nun *Traité élémentaire de Physique expérimentale et appliquée* adlı eserini *İlm-i Hikmet-i Tabiiye* (1876) adı altında Türkçeye çeviren kişidir.<sup>63</sup> Çevirinin hazırlanmasında, Mekteb-i Tıbbiye-yi Şahane'nin 1870'de Türkçe eğitime geçmiş olmasının etkisi olabilir. Herhangi bir fizik kitabı değil de Ganot'nun deneysel fizik kitabının çevrilmiş olması, Mekteb-i Tıbbiye'de fizik derslerinin deney ile güçlendirildiğinin bir göstergesidir. Bu durum, Tıbbiye'nin ders programının, 1838 yılında, bir Avrupa tıp fakültesi (Viyana'daki Josephinum) örnek alınarak hazırlanmasından kaynaklanmaktadır.

1859 yılında, Mekteb-i Tıbbiye nazırı, Darülmualimin talebesi için sipariş edilen fizik aletlerini Mekteb-i Tıbbiye'ye almak istemiştir.<sup>64</sup> Ancak Maarif Nazırı, aşağıdaki üç

*Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 4, 1 (2002): 57-64.

59 Dimitraki Balasides (Valasidi / Balasidi Efendi]. Avrupa'da fizik öğrenimi görmüştür. 1850-1879 yılları arasında Mekteb-i Tıbbiye'de fizik öğretmenliği yapmıştır. Akbaş [Kocaman], "Osmanlı Türkiye'sinde Modern Fizik," 102-103.

60 Elektrik çarkı deneyi: Elektrik gücünün sıvri uçlarda sebep olduğu mekanik etkiyi göstermek için yapılan bir elektrostatik deneyidir. Aletin tarihçesi ve deneyin açıklaması için bkz. Günergun (derleyen), "Deney ile Eğitmek: İstanbul Saint-Joseph Lisesi'nde Deneysel Fizik – Alet Bilgi Kartları," 37"; "Tourniquet électrique," L'Association de Sauvegarde et d'Etude des Instruments Scientifiques et Techniques de l'Enseignement (ASEISTE), erişim 15 Mart 2023, www.aseiste.org

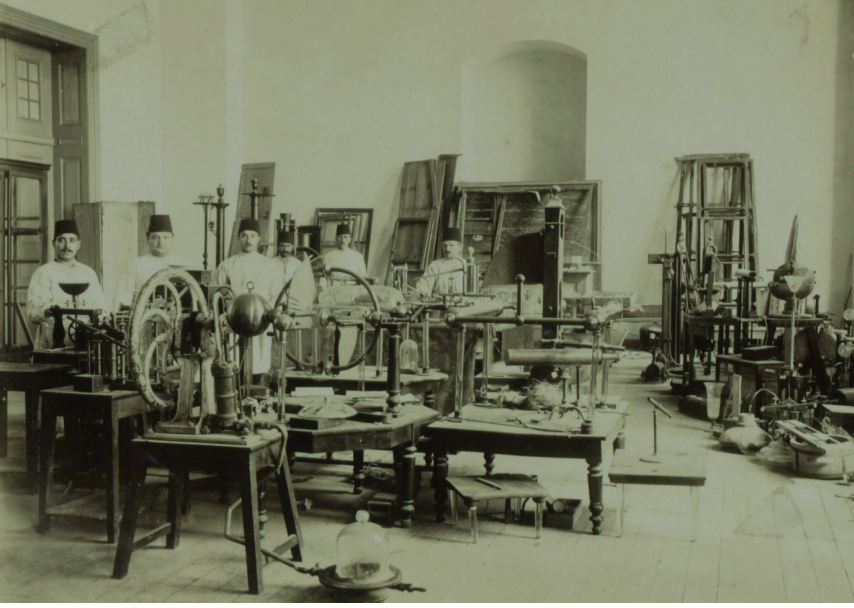
61 Bir metal çubuğa bağlı üç metal çandan ve iki pirinç toptan oluşan düzenerk ile yapılan elektrostatik deneyi: Elektriğin temas veya etki ile iletildiğini ve ayrıca elektrik yüklü cisimlerin birbirine olan çekme-itme etkisini gösterir. Bkz. "Carillon électrique," L'Association de Sauvegarde et d'Etude des Instruments Scientifiques et Techniques de l'Enseignement (ASEISTE), erişim 15 Mart 2023, www.aseiste.org

62 Akbaş [Kocaman], "Osmanlı Türkiye'sinde Modern Fizik," 103-104, 111.

63 Meltem Akbaş [Kocaman], "Between Translation and Adaptation: Turkish Editions of Ganot's *Traité*," *Science between Europe and Asia – Historical Studies on the Transmission, Adoption and Adaptation of Knowledge*, yay. haz. Feza Günergun ve Dhruv Raina (Dordrecht, Heidelberg, London, New York: Springer, 2011) içinde, 177- 191.

64 BOA, A}. MKT.MHM 160/97 H. 25.12.1275 (26 Temmuz 1859).

gerekleyle bu isteği reddetmiştir:<sup>65</sup> İlk olarak, Darülmuallimin talebesi, fizik dersleri için Fatih'ten Humbarahane'ye gidip gelmeyi reddedecektir. İkinci olarak, Mekteb-i Tıbbiye'de fizik dersleri tıp ile ilgili olacağından, Darülmuallimin talebesi bundan yarar sağlamayacaktır. Ayrıca, Darülmuallimin'de fizik okutan Safvet Bey, bu dersi Türkçe okutmaktadır ve hedef, fiziği Türkçe okutan öğretmen yetiştirmektir. Mekteb-i Tıbbiye'de eğitim Fransızca olduğundan fizik dersleri Fransızca verilmektedir ve Tıbbiye hocaları dersleri Türkçe vermeye rağbet etmeyeceklerdir.



Mekteb-i Tıbbiye-yi Şahane Hikmethanesi, İstanbul, 19. yüzyılın son çeyreği, İstanbul Üniversitesi Kütüphanesi, II. Abdülhamid Fotoğraf Albümleri 90558/16  
Feza Günergün, *Bilginin İzinde / Pursuing Knowledge* (İstanbul: özel yayın, 2016), 99.

Aletlerin sıkışık düzeni, hepsini tanımaya imkânı vermemektedir. Ancak en arkada, serbest düşme olayında yol-zaman ilişkisini ispat için kullanılan iki Atwood aleti bulunmaktadır. En önde yerde, sehpa üstündeki vakum pompasına bağlı cam fanus ve altındaki disk; elektrik deneyinde kişileri yalıtılmak için kullanılan Mascart taburesi, bir başka sehpa üzerinde bir teleskop, onun yanındaki sehpa tek iletkenli Ramsden elektrik makinesi, bir elektrik makinesinin iki iletken borusu, yalıtılan ayaklı küre (iletim ile elektriklenmeyi ispat için) görülebilir. Duvara yaslanmış tahta çerçeveler, muhtemelen eski dolapların parçalarıdır. Bu resim Galatasaray Tıbbiyesinin 1848'de yanmasından sonra taşınmış olduğu Haliç'teki Humbarahane'de çekilmiş olabilir.

65 BOA, A}. MKT.MHM 161/83 H. 07.01.1276 (6 Ağustos 1859).

## Mekteb-i Harbiye'nin *Alât-ı Fenniye Salonu*

1834 yılında Selimiye Kışlası'ndaki sıbyan bölüklerinin Pangaltı'daki Mekteb-i Harbiye'ye nakledilmesiyle hazırlık eğitimine başlayan Mekteb-i Harbiye'deki bilimsel aletler ile ilk bilgi, 1835 yılına aittir: Okulu 1 Temmuz 1835'te teftişe gelen II. Mahmud (1875-1839), kütüphanede bulunan elektrik makinesinin çalıştırılmasını istemiştir.<sup>66</sup> İzleyen yıllarda, eğitim için gerekli aletler Avrupa'nın değişik şehirlerinden peyderpey alınmış olmalıdır. Zira 1846 yılında Fransız Eğitim Bakanlığı tarafından İstanbul'a gönderilen Stanislas Bellanger, Harbiye'yi ziyaretinde okuldaki koleksiyonu *splendid* (mükemmel) olarak nitelemiştir.

1838 yılı başında veya daha önce, Mekteb-i Harbiye için yurtdışından satın alınacak aletlerin bir listesinin hazırlandığı ve bu yolda Hariciye Nazırı Mustafa Reşid Paşa'nın (1800-1858) girişimlerinin olduğu anlaşılmaktadır. Mart 1838 tarihli bir arşiv belgesinde “yeni kurulacak (?) Mekteb-i Harbiye”de bulunması gerekli 'alet ve edevatın melfuf defteri'nden söz edilmektedir.<sup>67</sup> Defter, belgenin ekinde bulunamamıştır. Ancak belgeye göre, Mustafa Reşid Paşa, Londra'da bulunduğu sırada, defterde yazılı aletler için fiyat almış ve bunlardan yalnızca litografya takımını satın almıştır. Aynı belge, okul açıldığında diğer aletlerin de hazır olmasını vurgulamakta ve bunların peyderpey alınması hususunda izin istemektedir. Aynı tarihi taşıyan bir başka belge, yine geri kalan aletlerin alımıyla ilgilidir. Acaba bunlar İngiltere'den mi alınmalı yoksa Reşid Paşa Paris'e gittiğinde orada fiyat araştırması yapmış en uygun fiyatlı ve en iyi aletleri Paris'te mi seçmelidir? İrade, aletleri Raşid Paşa'nın Paris'e gittiğinde belirlemesi ve masrafların Mansure Hazinesi'nde karşılanarak bir tüccar aracılığıyla getirilmesi şeklindedir.<sup>68</sup> Ancak, 'melfuf defter'deki aletlerin Paris'ten satın alınıp okula gönderilip gönderilmediği kesin değildir.

1845 yılında Mekteb-i Harbiye'de, eğitim seviyesini yükseltmek için bir dizi yeni düzenlemeler (nizamname hazırlanması, Erkan-ı Harbiye sınıfının açılması vd.) başlatılır. Topçu Sınıfı programına fizik ve kimya dersleri eklenir ve bu dersleri vermesi, ders kitaplarını yazması için daha önce Mekteb-i Tıbbiye-yi Şahane'de fizik ve kimya dersleri vermiş olan Derviş Efendi görevlendirilir. Derviş Efendi ayrıca, Fransız subaylar Mougnot, Magnan ve Dubreuil ile birlikte, École de Saint-Cyr'i model olarak okulun 1848'de yayımlanacak olan nizamnamesini de hazırlar.<sup>69</sup> Deneye önem veren bir hoca olarak, fizik aletlerinin seçiminde (söz konusu defterin/listenin hazırlanmasında) ve Mekteb-i Harbiye'nin *Âlat-ı Fenniye Salonu*'nun kuruluşunda da yer almış olabilir. Derviş Efendi, Mekteb-i Harbiye'nin 15

66 Meltem Akbaş [Kocaman], “Osmanlı Türkiyesi'nde Modern Fizik,” 156; Gülşah Eser, “Harbiye Mektebi'nin Türkiye'de Modern Bilimlerin Gelişmesindeki Yeri (1834-1876),” (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, 2005), 15.

67 BOA, HAT 1173/46425, 29.12.1253 (26 Mart 1838).

68 BOA, HAT 1172/46385, 29.12.1253 (26 Mart 1838).

69 Feza Günergun, “Derviş Mehmed Emin Paşa,” 176.

Ekim 1846 tarihli açılış töreninde, Sultan Abdülmecid'in huzurunda deneyler yapacak ve hidrojen dolu bir balonu uçuracaktır.<sup>70</sup> Deneylerin Sultan'ın beğenisini kazanması üzerine, Derviş Efendi üç gün sonra mirliva (tuğgeneral, paşa) rütbesine yükseltilecektir.<sup>71</sup> Takip eden yıllarda deney, mezuniyet törenlerinin olmazsa olmazları arasına girecektir. Ağustos 1847'de yapılan sene sonu sınavlarında öğrenciler kimya ve fizik sorularını deney yaparak cevaplamışlardır. 1848 mezuniyet töreninde Derviş Paşa yine Abdülmecid'in huzurunda deney yapmış, lülelerden su fışkırtarak basınç ile suyun hızı ve debisi arasındaki ilişkiyi (Bernouilli denklemleri) göstermiştir.

1845 yılında başlatılan düzenlemeler çerçevesinde Harbiye'nin matbaası için Viyana'dan bir litografya tezgâhı ve diğer bazı makineler alınır.<sup>72</sup> Fizik aletlerinin siparişi için bir liste hazırlanarak, bunların Paris'teki Osmanlı sefaretini tarafından temini istenir: "... tanzim olunan defterde muharrer âlât-ı hikemiye ile sair bazı edevat-ı mukteziyenin şimdiden Paris sefaret-i seniyyesi marifetiyle mübayaa ve celbi".<sup>73</sup> Aynı dosyada yer alan bir başka belge, aynı isteği tekrarlamaktadır: Mekteb-i Harbiye nazırı Emin Paşa tarafından gönderilen defterde yer alan ve Paris'ten alınması kararlaştırılmış aletlerin, "şiddet lüzumu" ifadesini kullanılarak, acilen getirtilmesini istemektedir. Aciliyetin sebebi, Mekteb-i Harbiye'de ders vermesi kararlaştırılmış yerli ve yabancı muallimlerin kısa zaman sonra göreve başlayacak olmalarıdır. Aletler, onlar gelmeden önce hazır olmalıdır. Nihayet 1 Aralık 1845'de, masrafı tahminen 225 bin kuruş olan aletlerin, poliçeleri geldikçe satın alınması ve hazineden masrafının ödenmesi hususunda irade çıkmıştır.<sup>74</sup>

Stanislas Bellanger'in Mekteb-i Harbiye'nin alet koleksiyonu için 1846 yılında kullandığı ve yukarıda belirtilen 'mükemmel' ifadesi, 1845 sonunda sipariş edilen aletlerin Mekteb-i Harbiye'ye kısa sürede ulaştığını düşündürür. Ancak Paris Sefiri Kallimaki Bey'in Hariciye Nazırı Âli Paşa'ya yazdığı 7 Mart 1850 tarihli mektup, aletlerin tümünün hemen teslim edilmediği yönündedir. Mektuptan anladığımız göre, Mekteb-i Harbiye'nin fizik ve kimya derslerinde kullanılacak aletlerin isimlerini içeren bir liste, 1845'te Hariciye Nezareti tarafından Paris'teki Osmanlı sefaretine gönderilmiş ve sefaret, Nazır Âli Paşa'nın önerisi üzerine "Mr. Pixie" ile temasa geçmiştir.<sup>75</sup> Bu kişi, çok sayıda Fransız ve yabancı bilim insanına alet yapmış olan, Paris'te büyük bir atölyesi bulunan Nicolas-Constant Pixii-Dumotiez'dir.<sup>76</sup>

70 George Cioranescu, *La Mission de Stanislas Bellanger dans l'Empire Ottoman* (Thessaloniki: Balkan Studies, 1984), 100.

71 BOA, HAT 1645-28, 27.10.1262 (18 Ekim 1846).

72 BOA, İ.HR. 32/1465, 01.12.1261 (İradesi: 1 Aralık 1845) ve 28.07.1261 (2 Ağustos 1845) tarihli belgeler.

73 BOA, İ.HR. 32/1465, 01.12.1261 (İradesi: 1 Aralık 1845).

74 BOA, İ.HR. 32/1465, 01.12.1261 (İradesi: 1 Aralık 1845).

75 BOA, HR.TO 70/73, 07 Mart 1850.

76 Nicolas Constant Pixii'nin (1776-1861), 19. Yüzyılın en tanınmış alet yapımcılarından biridir. Mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren ilk elektromanyetik jeneratörlerden biri, André-Marie Ampère'in (1775-1836) elektroliz deneylerinde gerek duyduğu elektrik akımını elde etmek için, Antoine Hippolyte Pixii (1808-1835) tarafından Pixii atölyesinde 1832'de üretilmiştir. Friedrich Steinle, "Electromagnetism and field physics,"



Paris Sefiri, Şubat 1850’de alet yapımını arayıp siparişin durumunu sorduğunda, aletlerin Mart 1850 sonuna doğru İstanbul’a gönderileceğini öğrenmiştir.<sup>77</sup> Siparişin büyük kısmı, 4 Mayıs 1850’de, 5 kasa içinde Marsilya üzerinden *Méditerranée* gemisiyle İstanbul’a gitmek üzere yola çıkmıştır.<sup>78</sup> Pixii’ye sipariş edilen ancak Mayıs başında teslim edilmemiş olan 3 alet, 29 Mayıs 1850’de İstanbul’a gönderilmiştir.<sup>79</sup> Bu üç alet hakkında aşağıda bilgi verilmiştir. Elimizde gönderilen aletlerin resmi bulunmadığı için kesin karar vermek zordur:

“*Un appareil à engrenage pour le magnétisme de rotation (Bir dişli tertibatıyla döndürülen bir diskin mıknatıslanmış iğneyi döndürdüğünü gösteren alet)*. Bu alet, mekanik işi elektrik enerjisine dönüştüren ‘Pixii’nin manyetoelektrik aleti’ olabilir. Bir dişli çark ile döndürülen mıknatısın ürettiği elektromanyetik indüksiyon üzerinden elektrik akımı elde edilir. İlk elektromanyetik jeneratörlerden biri olan bu alet, aynı zamanda elektrik akımı ile tedavi edilen hastalıklarda kullanılmaktaydı.<sup>80</sup> Diğer taraftan, döndürülen bir bakır diskin mıknatıslanmış ibreyi döndürdüğünü gösteren ‘Arago aleti’ olabilir.

*Un grand appareil de Mr. Biot pour les images colorés (Renkli resimler için Mösyö Biot’nun büyük aleti)*. Söz konusu alet, Fransız fizikçi Jean-Baptiste Biot’nun (1774-1862) geliştirdiği polarimetre olabilir. Bu alet ile ışığın polarizasyonu incelenmekte ve bazı maddelerin polarize ışığı çevirme gücü ölçülmektedir.<sup>81</sup>

*Un aimant naturel monté (Doğal mıknatıs)* Tahta bir çerçeveye monte edilmiş doğal mıknatıslar, manyetik özellik gösteren cisimleri kaldırmak için kullanılırdı.<sup>82</sup>

*Oxford Handbook of History of Physics*, yay. haz. Jed. Z. Buchwald ve Robert Fox (Oxford: Oxford University Press, 2013) içinde, 557.

77 BOA, HR.TO 70/73, 07 Mart 1850.

78 Paris Sefiri Kallimakı Bey’in Hariciye Nazırı Âli Paşa’ya 07.05.1850 tarihli mektubu. BOA, HR.TO 571/8, 07 Mayıs 1850.

79 Paris Sefiri Kallimakı Bey’in Hariciye Nazırı Âli Paşa’ya 29 Mayıs 1850 tarihli mektubu, BOA, HR.TO 70/74, 29.05.1850.

80 “Appareil magnétoélectrique de Pixii,” *Encyclopédie des Instruments de l’Enseignement de la Physique du XIII<sup>e</sup> au Milieu du XX<sup>e</sup> Siècle*, c. 3, yay. haz. Francis Gires (Niort: ASEISTE, 2016), 984-985.

81 “Polariscope ou Polarimètre de Biot,” *Encyclopédie des Instruments de l’Enseignement de la Physique du XIII<sup>e</sup> au Milieu du XX<sup>e</sup> Siècle*, c. 2, yay. haz. Francis Gires (Niort: ASEISTE, 2016), 746.

82 “Aimant naturel armé,” *Encyclopédie des Instruments de l’Enseignement de la Physique du XIII<sup>e</sup> au Milieu du XX<sup>e</sup> Siècle*, c. 2, yay. haz. Francis Gires (Niort: ASEISTE, 2016), 797.



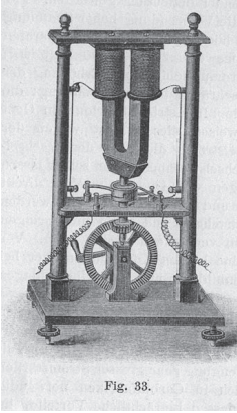
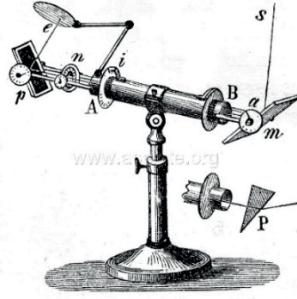


Fig. 33.



**Solda.** Pixii atölyesinde, A. M. Ampère için imal edilen ve ilk manyeto-elektrik doğru akım jeneratörü (1832) olarak bilinen makine. “Wechselstromerzeuger,” erişim 15 Mart 2023, <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wechselstromerzeuger.jpg>

**Ortada.** Jean-Baptiste de Biot'nun polarimetresi (Gires, *Encyclopédie*, c.2, 746)

**Sağda.** Doğal mıknatıs (Gires, *Encyclopédie*, c.2, 797)

1848'de ve izleyen yıllarda Mekteb-i Harbiye için Paris'ten çeşitli aletler gönderilmiştir.<sup>83</sup> Bunların bir kısmı, önceden sipariş verilen aletler olabildiği gibi, yeni aletler de sipariş edilmiştir. Aralarında, harita almada veya çiziminde kullanılan jeodezi aletleri de bulunmaktadır. Derviş Paşa'nın nazırlığı döneminde (1853-59) de Avrupa'dan çeşitli aletler getirilmiştir.<sup>84</sup>

1848 yılında, listesine ulaşılamamış olsa da, Mekteb-i Harbiye için Fransız alet yapımcısı Gambey'e bir grup jeodezi aleti sipariş edilmiştir.<sup>85</sup> Henri Prudence Gambey (1878-1847) dönemin önemli bilim insanlarına (Dulong, Petit, Fresnel, Coulomb) jeodezi, jeomanyetizma ve astronomi aletleri üreten bir alet yapımcısıdır. Sipariş geldiğinde Gambey vefat ettiğinden, siparişi atölyenin başına geçmiş olan dul eşi almıştır. Jeodezi aletlerinin büyük kısmını Mart 1850 sonunda hazır olmuş, ancak teodolitın tamamlanması 2-3 ay daha gecikmiştir. Paris'teki sefir, 29 Mayıs 1850'de Pillet / Villich Urille'e faturaları göndermiştir.

1856 senesinde 7 sandık içinde yeniden bir grup jeodezi aleti gelir.<sup>86</sup> Değişik firmalara toplam 6435 Frank ödenerek satın alınan aletlerin hangi kuruma geldiği belirtilmemiş ise de sipariş Mekteb-i Harbiye'ye için verilmiş olmalıdır. Aletlerin satın alındığı firmaların isimleri Arap harfleriyle yazılmış olduğundan biri hariç isimlerini belirlemek mümkün olmamıştır.

83 Mektep için alınması kararlaştırılan aletlerin masrafının 4330 franklık poliçe senedinin karşılığı olan 19700 kuruşun Hazine'den ödenmesi için bkz. C.MF 70-3457, 27.6.1264 (31 Mayıs 1848)

84 8 Eylül 1856 tarihinde teslim alınan nivo, pantometre, iskandil, pusula ve sair alet, Derviş Paşa'nın getirttiği aletlerden olabilir. Bkz. BOA, HR.TO 427/27.

85 İstanbul'daki Hariciye Nezareti ile Paris Sefareti arasındaki yazışmadan BOA. HR. TO. 70/73

86 08 Eylül 1856 tarihinde 7 sandık içinde teslim olunmuş aletin listesi için bkz. BOA HR.TO 427/27.

Ancak iki teodolitın Brunner firmasından alındığı belirlenebilmiştir.<sup>87</sup> Çeşitli resim, harita ve kitaplar dışında, listede aşağıdaki aletler bulunmaktadır:

İşaret[lemede] kullanılan mir [mira], 20 adet	Pusulalı grafometr, 3 adet
Teodolit ma ayak, 2 adet	Diğer nevi nivo, 6 adet
Nivo, 2 adet	İskandil ve ona müteallik eşya, 1 adet
Pusulalı pantometr, 5 adet	Diğer iskandil, 1 adet
Mesaha mastarı, 5 adet	Diğer iskandil, 1 adet
Ayaklı nivo, 3 adet	

1857 yılında, iki teodolit, Mühendis Ritter'in<sup>88</sup> isteği üzerine tamir edilmek üzere Paris'e gönderilmiştir.<sup>89</sup> Edhem Paşa, Mart 1857'de Paris sefaretine gönderdiği telgrafta bu aletlerin École de Ponts et Chasussés'de (Paris) tamir ettirilmesini istemiştir. Teodolitler, alet yapımcısı Brunner tarafından tamir edilmiştir. Paris sefiri, tamir edilmiş aletleri Ağustos 1857'de Ali Galip Paşa'nın (Hariciye Nazırı, 1829-1858) adresine, faturalarla birlikte postalamıştır. Brunner'in faturasından École de Ponts et Chasussés adına yapılan tamiratın teknik ayrıntılarını (parça yapımı, aletin ayarı, kutusunun içinin yenilenmesi vs.) okumak mümkündür. Bu iki teodolit, 1856 yılında satın alınan iki teodolit değil, daha önce alınmış ve kullanılmış iki teodolit olmalıdır. Tamirata Mühendis Ritter tarafından istendiğine göre, tamir edilip demiryolu güzergahlarını belirleme veya başka bayındırlık çalışmalarında kullanılması düşünülmüş olabilir.

87 Brunner, Astronomi, jeodezi, denizcilik ve optik aletler yapımcısı. 183, Rue Vaugirard, Paris.

88 Osmanlı arşivi kayıtlarında Ritter ile ilgili az belge vardır: Maaşıyla ilgili bir belge (1857); İzmir demiryolunda görevlendirilmesi (1861), Meclis-i Maabir (Conseil des Travaux Publics) üyeliği (1864), nişan ile ödüllendirilmesi (1864), Turuk-u Maabir müdürlüğü (1868).

89 BOA, HR.TO 71/65, 18.08.1857.



Harbiye Mektebi Alât-ı Fenniye Salonu, İstanbul, 19. Yüzyılın son çeyreği. İstanbul Üniversitesi Kütüphanesi II. Abdülhamid Fotoğraf Albümleri 91011/30 (Günergun, *Bilginin İzinde*, 99)

Yukarıdaki fotoğraf, Yıldız Albümlerine 'Alât-ı Fenniye Salonu' olarak girmiş ise de yalnızca fizik ve kimya aletlerini içermez. Salonun ortasındaki camlı dolaplar mineraloji ve belki de fosil örnekleri içerir.<sup>90</sup> Arka kısımdaki at ve at iskeleti muhtemelen Mekteb-i Harbiye'nin Baytar Sınıfı için getirilmiştir. Çoğu camdan yapılmış kimya aletleri büyük cam dolaplara alınmıştır. Küçük boyuttaki fizik aletleri de cam dolaplar içinde olabilir. Büyük boyuttaki fizik aletleri açıkta sergilenmiştir. Bunlardan belirleyebildiklerimiz şunlardır: Salonun orta boşluğunda, serbest düşme olayında yol-zaman ilişkisini ispat için kullanılan iki Atwood düzeneği; resmin sol ön taraflarında tek pistonlu ve manometreli bir vakum pompası (cam fanusu eksik); vakum pompasının önünde yerde bir çift emme-basma tulumba; fotoğrafın sol alt köşesinde camı kumaş ile kaplı, çift iletkenli Ramsden elektrik aleti; at modelinin önünde, göremediğimiz merkezkaç kuvveti aletine takılı olduğu düşünülen ve

90 Mineraloji veya fosil koleksiyonunun nasıl ve nereden geldiğine dair henüz bilgi bulunamamıştır. Osmanlı Arşivi (BOA) kayıtlarına göre, Derviş Efendi'nin 1841 yılında Paris'teki eğitimini tamamlayıp İstanbul'a dönerken değişik arazi tiplerine ait kaya ve fosil örnekleri ve bazı nadir fosillerin alçı kalıplarını ısmarlamıştır. (Günergun, "Derviş Mehmed Emin Paşa," 181). Ancak bu siparişin parasının ödenip devlet tarafından satın alınıp Türkiye'ye getirildiğine dair belge bulunamamıştır. Getirilmişler ise, acaba bu koleksiyon Mekteb-i Harbiye'nin Alât-ı Fenniye salonunda teşhir edilen koleksiyon mudur?

bir zincir/çubuk üzerinde hareket eden kütlesi farklı iki top; yine at modelinin önünde bir yer veya gök küre; at iskeletinin önünde çift iletkenli Ramsden elektrik aleti; alçak camlı dolapların arasında içbükey iki ayna ve fotoğrafta iyi seçilemeyen / belirlenemeyen diğer aletler. Bu aletlerin hemen hepsinin Derviş Paşa'nın deneysel fizik kitabı *Usul-i Hikmet-i Tabiiye*'sinde (1865, 1870) yer aldığını kaydetmek gerekir.

On dokuzuncu yüzyılın ortasında, Mekteb-i Harbiye'nin dershanesi ve bilimsel aletler salonu (*Cabinetto Fisico*) mükemmeldir. Bu büyük salonda, İngiltere, Fransa ve Almanya'da üretilen alet ve edevat bulunur. Fizik derslerinde kullanılmak üzere Dr. Smith'in<sup>91</sup> Amerika yapımı elektrikli telgrafı (*electro-telegraph*), güzel elektrik makineleri, her cins elektrikli alet bunlar arasındadır. Aletler, salonu çepeçevre saran ve maundan yapılmış camlı dolaplarda saklanmaktadır. Salonda, sınavlara nezaret edecek olan Sultan için bir tür taht vardır. Mac Farlane bu ziyaretinde (14 Mart 1848) Derviş Paşa ile de görüşmüş, Paşa kendisine okulun henüz yeni olduğunu, aletler hariç diğer koleksiyonların geliştirilmeye muhtaç olduğunu ifade etmiştir.<sup>92</sup> Mac Farlane'a göre, Alat-ı Fenniye Salonu, Tarabya ve Büyükdere'ye giden yol üzerinde bulunan ve Mekteb-i Harbiye'nin Erkân-ı Harbiye Sınıflarının yer alan binadır.<sup>93</sup>

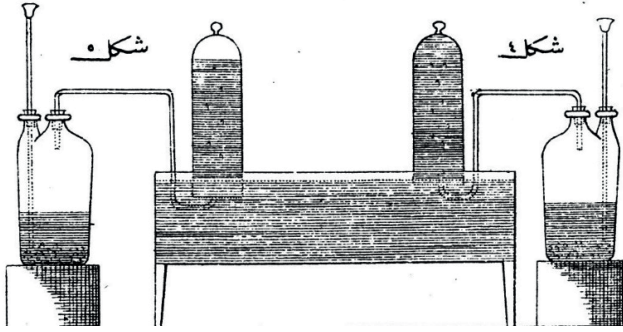
Derviş Paşa'nın, Mekteb-i Harbiye öğrencileri içine telif ettiği kimya kitabı 1847 yılında basılır.<sup>94</sup> Dört levhada, biri yüksek fırın kesiti olmak üzere 31 kimya düzeneğinin çizimi vardır. Bu düzeneklerin bir kısmı laboratuvarında kurulabilecek tiptedir. Derviş Paşa, Sultan Abdülmecid'in huzurunda uçurduğu hidrojen balonu için gerekli gazı muhtemelen kitabında da açıkladığı aşağıdaki yöntemle elde etmişti. Ancak kitapta, bu düzenekler olmaksızın, elde gerekli kimyasal maddeler bulunduğu, cam kaplar içinde sınıfta yapılabilecek birçok basit kimya deneyi vardır.

91 Maden mühendisi ve mineraloji uzmanı Dr. John Lawrence Smith (1818-1883), Sultan Abdülmecid'e Ağustos 1847'de Beylerbeyi Sarayı'nda elektrikli telgrafı tanıtan üç Amerikalıdan biridir. Mac Farlane'in Mart 1848'de Mekteb-i Harbiye'de gördüğü elektrikli telgraf, bu ekibin tanıtımında kullandığı alet olabilir. Telgrafın Türkiye'ye girişi ve J. L. Smith'in anılan tanıtımı için bkz. Yakup Bektaş, "Displaying the American Genius: The Electromagnetic Telegraph in the Wider World," *The British Journal for the History of Science* 34 (2001): 199-232; Mineralog olarak J. L. Smith'in Türkiye'deki çalışmaları için bkz. Gönenç Göçmengil ve Fatma Gülmez, "John Lawrence Smith'in Osmanlı İmparatorluğundaki Mineraloji, Maden ve Jeokimya Araştırmalarına Katkıları," *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 22,2 (2021): 219-239.

92 C. Mac Farlane, *Turkey and its Destiny*, 170.

93 Bina bugün Harbiye Askeri Müze ve Kültür Sitesi Komutanlığı (Cumhuriyet Cad., Harbiye, İstanbul) olarak hizmet vermektedir.

94 Derviş Mehmed Emin Paşa, *Usul-i Kimya* (Dersaadet: Darü't-tıbbatü'l-amire, 1 Rebiülevvel 1263 / 17 Şubat 1847), 386 s., 4 levha.



**Solda.** Çinko talaşına seyreltik sülfat asidi etkisiyle hidrojen gazı eldesi (Şekil 4); **Sağda.** Bakır talaşına derişik nitrat asidi etkisiyle azot oksit eldesi (Şekil 5). Derviş Mehmed Emin Paşa, *Usul-i Kimya* (Dersaadet: Darü't-tıbbatü'l-amire 1263 / 1847), Levha 2.

## Deney Halka Açılıyor: Derviş Paşa ve Darülfünun'da Fizik Ders ve DeneYleri

İstanbul halkının toplu olarak deney ile tanışması, Ayasofya civarında Mimar Gaspare Fosatti'nin (1809-1883) tasarladığı ve 1846'da inşasına başladığı büyük ve gösterişli Darülfünun binasında hazırlanan bir dershanede<sup>95</sup> Derviş Paşa'nın verdiği fizik dersleriyle olmuştur.<sup>96</sup> 13 Ocak 1863'de başlayan derslere, en azından ilk haftalarda, 400–500 kişi katılmıştır.<sup>97</sup>

Darülfünun derslerinde kullanılan aletlerin listesi elimizde bulunmamaktadır. Bunlar ne zaman ve nereden İstanbul'a getirilmiştir? 1862 yılı sonuna ait belgelerde “mukaddemen Avrupa'dan celb olunan ve Maarif Dairesi'nde mevcut aletlerin dolaplarıyla beraber” nakli söz konusudur.<sup>98</sup> Bu aletler (*âlât-ı hikemiyye*), derslerin başlamasından 15 gün önce, Darülfünun binasındaki dershaneye taşınmıştır.<sup>99</sup>

Aşağıdaki belgeler ışığında, “mukaddemen Avrupa'dan celb olunan ve Maarif Dairesi'nde mevcut aletlerin,” 1858'de Darülmualimin için getirtilen fizik aletleri olduğu

95 Derviş Paşa'nın fizik ve kimya dersleri için, Darülfünun binasında Tebdil-i Kavânin İdaresi için tanzim edilmiş odalardan bir- ikisi [sic] dershaneye dönüştürülür. BOA, A}MKT.MHM 244/49 (26 Rebiülahir 1279 / 21 Ekim 1862)

96 Arşiv belgesine göre, Derviş Paşa o tarihte Meclis-i Maadin Reisidir, fizik ve kimya konularındaki *maharet-i kâmile* sebebiyle bu dersleri vermekle görevlendirilmiştir. BOA, A}MKT.MHM. 252/57, 21.07.1279 (12 Ocak 1863); Paşa, Darülfünun'da fizik dersleri vermekle görevlendirildiğini *Usul-i Hikmet-i Tabiiye*'nin (1864) girişinde de belirtmiştir.

97 Dersler haftada iki defa yapılmaktadır. Meclis-i Vâlâ'dan sadarete yazılan takrir BOA, I.MVL 481/21829, 13 Şaban 1863 (3 Şubat 1863).

98 BOA, A}MKT.MHM 248/35 (07 Cemaziyelahir 1279 / 30 Kasım 1862); . BOA, A}MKT.MHM 250/16 (22 Cemaziyelahir 1279 / 15 Aralık 1862).

99 7 Receb 1279 (29 Aralık 1862) tarihli *Takvim-i Vakayi* haberinden nakleden Mahmud Cevat İbnü's Şeyh Nafi, *Maârif-i Umûmiye Nezâreti Târihçe-i Teşkilât ve İcrââtı - XIX. Asır Osmanlı Maârif Tarihi*, haz. Taceddin Kayaoğlu (Ankara: Yeni Türkiye Yayınları, 2001), 71.

anlaşılmaktadır. Ocak 1860 tarihli bir belgede durum şöyle özetlenmektedir: “Mukaddemce Darümuallimin talebesi için Paris’e sipariş verilen” ve bir kısmı İstanbul’a gelmiş olan aletlerin nereye konulacağı düşünülürken mekanının geniş olması sebebiyle Darümaarif akla gelmiştir. Maarif Nezareti içinde bulunan Meclis-i Muhtelit azalarından ve söz konusu aletler konusunda bilgisi bulunan Galip Paşa ve Tahsin Bey çağrılmış; bu kişiler, aletleri tek tek inceledikten sonra yazdıkları raporda, aletlerin “pek nazik” ve muhafazası lazımeden” olan aletler olduğunu bildirmişlerdir. Bu sebeple, bunların, Darülfünun “inşa ve ikmal” olana kadar Darümaarif dershanesine konulmasına ve fizik bilimi öğrenimine yeteneği olan öğrencilerin (tahsile kesb-i istidad eden talebenin) haftada bir gün Darümaarif’e gelerek hocalarından öğrenim görmesi ve aletlerin korunması için dolapların yapılması kararlaştırılmıştır. Bu görüşler, Sultan iradesiyle onaylanmıştır.<sup>100</sup>

Özetlemek gerekirse, 1847’de açılan, ancak ilk yıllarda Arapça, Farsça ve matematik eğitimi vermekten öteye gidemeyen Darümuallimin’de<sup>101</sup> fizik derslerinin açılması (*hikmet-i tabiiye ilminin dahi talimi ve tefhimi*) üzerine getirilen fizik aletleri, üç yıl sonra Darülfünun derslerinde kullanılan aletlerdir. Darümuallim’e getirtilecek fizik aletlerin listesi 1858 yılının başlarında hazırlanmış ve bu aletlerin yaklaşık 12 500 Frank tutan bedelinin Maarif-i Umumiye Nezareti’nin yazısı üzerine hazineden tesviyesi gündeme gelmiştir.<sup>102</sup>

Mahmud Cevat, güvenilir kaynaklardan duyulduğuna göre aletlerin İbrahim Edhem Paşa tarafından hediye edildiğini, *nümunehâne*, *kimyahâne* ve bir de *kütübhâne*’nin İbrahim Paşa’nın maddi desteği ile kurulduğunu, aletler gibi örneklerin de İbrahim Edhem Paşa tarafından temin edildiğini belirtir.<sup>103</sup> İbrahim Edhem Paşa aletlerin seçilmesine katkıda bulunmuş veya alınmasına aracı olmuş olabilir. Ancak arşiv belgelerine<sup>104</sup> göre, fizik ve kimya aletleri devlet tarafından satın alınmıştır. Bu belgelere göre, İstanbul’da *mukaddemen* açılmasına karar verilen fizik ve kimya konferansları için gerekli olan *tecrübe âlâtı, ol vakit taraf-ı saltanat-ı seniyyeden olmak üzere Avrupa’dan celp kılınmıştır*. Belgelerde, aletlerin

100 BOA, I. DH. 450/29771, 24.06.1276 (18 Ocak 1860)

101 Osman Ergin, *Türkiye Maarif Tarihi*, c. 1-2 (İstanbul: Eser Kültür Yayınları, 1977), 572.

102 BOA, A.} MKT.MHM. 129/94, H. 03.09.1274 (17 Nisan 1858)

103 Mahmud Cevat, *Maârif-i Umûmiye Nezâreti Tarihçe-i Teşkilât ve İcrââtı*, 71, 73. Mahmud Cevat, Mustafa Fazıl Paşa’nın Maarif Nazırı olduğu dönemi olaylarını yazarken “ileride “ilm-i kimya ve hey’et dersleri dahî küşad olunacağından kimyâhâne ve nümünehâne ve diğer derşhâne ve bir de kütübhâne te’sisi elzem görünmekle... bu def’a dahî zikr olunan dersler için tahsis kılınan meblağ ve iştirâ olunabilen birçok alat ve nümüneler yerli yerine vaz olunduğu gibi ... dört bin cild kadar müellifat tanzim olunan yeni dersaneyez vaz’ edilmiştir” ifadesini kullanmıştır (s. 71). Takibeden Maarif Nazırı Nevres Paşa döneminde, anılan birimlerin İbrahim Edhem Paşa’nın ‘himemat-ı maddiyesiyle’ tesis edildiklerini yazar (s.73). Kimyahane’nin gerçekten kurulup kurulmadığı ve 4000 kitabın kimin tarafından verildiği belli değildir. Tophane Müşiri Halil Paşa tarafından verilmiş olabilecek kitapların ve derşhanenin daha sonra (Darülfünun’un Maliye Nezaretine tahsis edilmesiyle birlikte le birlikte Çemberlitaş’taki Nuri Efendi Konağı’na taşındığı ve bir müddet sonra çıkan yangında yanmış oldukları bildirmektedir. Not 176). Aletler de taşınmış ve kitaplarla birlikte yanmış olmalıdır.

104 BOA, A.}MKT.MHM. 244/49, 26.04.1279 (21 Ekim 1862) ve A.}MKT.MHM. 252/57, 21.07.1279 (12 Ocak 1863).



hangi tarihte alındığına dair bilgi vermek yerine *mukaddemen* ve *ol vakit* ifadeleriyle yetinilmiştir. Yine belgelere göre, aletler alındığı zamanlar, fizik ve kimya konularında birer *ders-i umumi* açılmasına karar verilmiş ise de bunları gerçekleştirmek *her nasılsa* mümkün olmamıştır. Ancak yukarıda belirtildiği üzere, *mukaddemen* ve *ol vakit* getirilen aletler, 1860 yılı başında Darülmuallimin için getirilen fizik aletleridir.

Derviş Paşa'nın 13 Ocak 1863'te verdiği ilk fizik dersi, aynı zamanda Darülfünun'un açılış dersidir. Dolayısıyla, Darülfünun'un fizik deneyleriyle açılmış olduğunu söylemek yanlış olmaz. Paşa, ilk derste fizik biliminin önemini anlattıktan sonra, havanın niteliklerini (*mahiyet-i hava*) ve elektriğin gücünü (*kuvve-i elektrikiyye*) ve değişik konulara ait yasaları aletler kullanarak deneylerle göstermiştir. İlk ders hakkında gözlem ve düşüncelerini yazan Münif Paşa'ya göre, anlatılan konular, deneyler ile fiilen gösterilmiş ve kanıtlanmıştır (*irae ve isbat*). Deneylerle ilk defa karşılaşan izleyiciler, bunları hayretle (*mucib-i taaccüp*) karşılayıp *umur-i garibe* olarak nitelemişlerdir. Derviş Paşa, bir elektrik makinesinden kıvılcımlar (*ateş şerareleri*) üretmiş ve insan bedeninin elektriği ilettiğini kanıtlayan meşhur deneyi yapmıştır: İnce bir tel ile elektrik aktardığı kişiye el veyahut başka bir şeyle ile dokunarak mavi renkli kıvılcımlar oluşturmuştur. Ayrıca, bazı kimyasal maddeler kullanarak, bir demir teli tutuşturup yakmıştır.<sup>105</sup> Yaklaşık bir sene sonra, Derviş Paşa'nın fizik derslerine devam edenler, Padişah sayesinde açılan fizik ve kimya derslerinden 'ziyadesiyle istifade' ettiklerini teşekkürleriyle birlikte dile getirmişlerdir.<sup>106</sup> Öğrencilere göre bu dersler sayesinde, "bu ilm-i kevn ü fesadda mucib olan bir takım asar-ı acibe ve garibenin keyfiyet-i esasiyesinde kudret ve azamat el-hey'e ne merkezde olduğuna bir kat daha kesb ü vukuf ve malumat olunmuş"tur. Müdavim efendiler, ilk defa karşılaştıkları deneylerin gösterdiği doğal gerçekleri garip ve acayip belirtiler olarak nitelemişler ve bunları Allah'ın büyüklüğünün ve gücünün ispatı olarak görmüşlerdir. Yazıda, Maarif-i Umumiye Nazırı Edhem Paşa'ya da halkın *malumat-ı nafia* eğitimi almaları yolunda yaptığı güzel işlere teşekkür vardır. Son satırlarda yer alan "cem ve telifine muvaffak olduğumuz *Usul-i hikmet-i tabiiye* kitabının" basılmasına teşekkür edilmektedir. Buradaki *olduğumuz* fiili, yazının, o tarihte 'Maarif-i Umumiye Nazırı Celilesi Müsteşarı' olan Derviş Paşa tarafından *Takvim-i Vekâyi*'ye gönderildiğini düşündürür.

Derviş Paşa'nın derslerde işlediği konuların ayrıntılarını bilmiyoruz. Ancak, derslere başladıktan kısa bir süre sonra görevli olarak 1,5 aylığına Paris'e gitmiş ve fizik derslerini Mekteb-i Harbiye Nazırı Saffet Paşa üstlenmiştir. Derviş Paşa, döndükten sonra Ağustos 1863'te fizik derslerine yeniden başlamış ve derslere ara verildiği 1863 yılı sonuna kadar ders vermeyi sürdürmüştür. Fizik dersine haftada iki gün olarak 29 Mart 1864 tarihinde yeniden başlanmıştır. Derviş Paşa fizik derslerini bitirdikten sonra, Ekim 1864'te kimya derslerine

105 Münif Paşa, "Darülfünun'da Ders-i Amm Vuku-i Küşadı," *Mecmua-yı Fünun* sayı 7 (Receb 1279 /Aralık 1862): 301-304. Bkz. *Mecmua-i Fünun – Osmanlının ilk Bilim Dergisi*, inceleme ve metin Ali Budak (İstanbul: Bilge Kültür Sanat, 2011), 165-166.

106 *Takvim-i Vekâyi*, Def'a 742, 26 Şevval 1280 (4 Nisan 1864), 2.



başlamıştır.<sup>107</sup> Özetle Darülfünun'da Ocak 1863 ile Ekim 1864 arasında, 3 ay tatil (Ocak-Şubat-Mart 1864) dışında 19 ay süreyle fizik dersleri verilmiştir.

Darülfünun binasında eğitimin sürdürülmesi mümkün olmamış, bina tamamlanınca 1864 yılında önce Maliye sonra Adliye ve Evkaf Nezaretlerine tahsis edilmiş ve dersler, Çemberlitaş'taki Nuri Paşa Konağı'nda sürdürülmüştür. Fizik ve kimya derslerinde kullanılan alet ve malzeme de konağa nakledilmiş olmalıdır. Konakta Nisan 1865'de başlayan fizik derslerini Binbaşı Ahmed Efendi vermiştir.<sup>108</sup> Konağın 1865 yılında yanmasıyla tüm derslerle birlikte fizik dersleri de son bulmuştur. Muhtemelen Avrupa'dan getirilmiş olan malzeme de konakla birlikte yanıp kül olmuştur.

### **Deneysel Fizik Eğitiminin Temel Kitabı: Derviş Paşa'nın *Usul-i Hikmet-i Tabiiye'si***

Darülfünun'da fizik dersleri için Derviş Paşa'nın öğrencilerinden Kaymakam Sabit Bey'in *Hikmet-i Tabiiye'sinin* birinci cildi yardımcı ders kitabı olarak önerilmiş ve kitap, "Darülfünun karşısındaki çorapçı dükkanı ile Beyazıd'da Kâğıdcı Mustada Efendinin dükkanında" satışa sunulmuştur.<sup>109</sup> Ancak Derviş Paşa'nın Darülfünun'da verdiği *hikmet-i tabiiye* derslerinin en kalıcı ve faydalı sonucu, ilk Türkçe deneysel fizik eserini Türk bilim literatürüne kazandırmış olmasıdır.<sup>110</sup> Fizik konuları, bu eserin ilk baskısından (1865) önce Türkçe kitaplarda parça parça yer almış ise de,<sup>111</sup> *Usul-i Hikmet-i Tabiiye*, yalnızca fizik konularına hasredilmiş ve bütün fizik konularını bir arada işleyen ilk kitap olarak nitelendirilebilir. Hattâ, 24 levha içinde 337 şekil içermesi ve çok sayıda fizik deneyine yer vermesi sebebiyle, Türkçe yazılmış ilk 'deneysel fizik kitabı' olarak nitelendirilmelidir.

Derviş Paşa, önsözde, eseri iki makale olarak tasarladığını, bunlardan birincisinde *ecsam-i mevzune* [tartılabilir cisimler, *corps pondérables*] ve ikincisinde *ecsam-i gayri mevzune* [tartılamaz cisimler, *corps impondérables*] konu edildiğini bildirir. Birinci grupta madde, kuvvetler, hareket ağırlık; katılar, sıvılar ve gazlar; ikincisinde ses, ısı, ışık, manyetizma ve elektrik (elektrostatik, elektrodinamik) konularını işler. Kitabın düzeni, aynı yıllarda Fransa'da basılan deneysel fizik kitaplarınınkiyle benzerdir.<sup>112</sup>

107 Emre Dölen, *Türkiye Üniversite Tarihi 1 – Osmanlı Döneminde Darülfünun* (İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi, 2009), 69-70.

108 Dölen, *Türkiye Üniversite Tarihi 1*, 70.

109 Aynı yer.

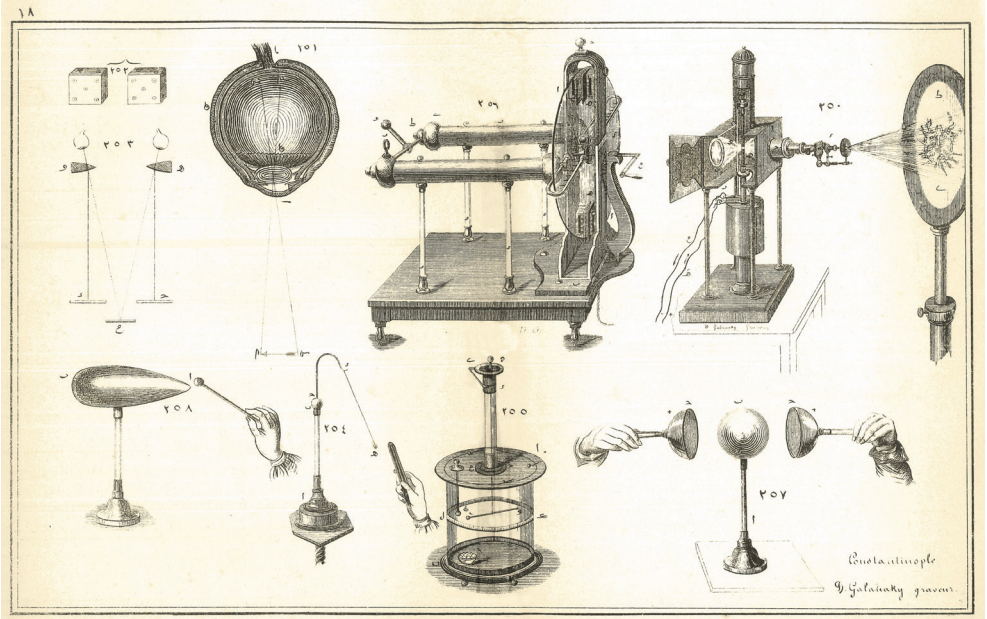
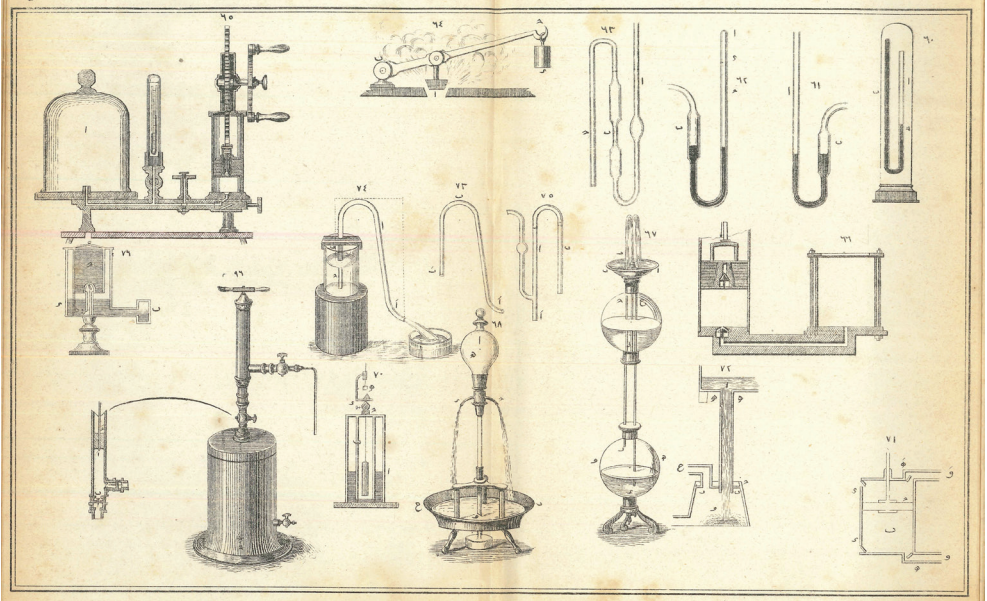
110 Eserin iki baskısı yapılmıştır: Derviş Mehmed Emin bin Mustafa, *Usul-i Hikmet-i Tabiiye* (İstanbul: Matbaa-i Amire, 1281/1864. İlk baskı üzerindeki hicri tarih 1281 olup 1864 ve 1865 yıllarına karşılık gelmekte ise de *Takvim-i Vekayi'nin* 26 Şevval 1280 (4 Nisan 1864) tarihli sayısında Darülfünun'daki fizik dersleriyle ilgili bir yazıda eserin 'tab ve temsil' olduğunun belirtilmesi, eserin basım tarihini 1864 olarak kabul etmemiz gerektiğini gösterir. Mekteb-i Sanayi Matbaasında (İstanbul) yapılan ikinci baskı 3 Safer 1287 (5 Mayıs 1870) tarihini taşır.

111 Örnek olarak İshak Efendi'nin yukarıda adı geçen *Mecmua-i Ulum-i Riyaziye* adlı dört ciltlik eseri (1830-34) verilebilir.

112 Örnek olarak Adolphe Ganot'nun deneysel fizik kitapları verilebilir: Adolphe Ganot, *Traité élémentaire de*

Kitabın sonundaki levhalarda 337 şekil yer alır. Bu levhalarda fizik ilkelerini (örneğin bileşik kaplar ilkesi) gösteren çizimler yanında Avrupa'da eğitim kurumlarında kullanılan çok sayıda deney aletinin çizimi de bulunur. Bu makalede bütün aletlerin listesini vermek mümkün değildir. Ancak fiziğin her dalından vereceğimiz bazı örnekler, Avrupa fizik ders kitaplarındaki deneylerin Derviş Efendi'nin kitabıyla (ilk baskı 1865) Türkiye'deki eğitim kurumlarına girdiğini gösterir. Ganot'nun deneysel fizik kitabının Türkçe çevirisinin ilk baskısı 11 yıl sonra, 1876'da yapılacaktır.

Merkezkaç kuvvet aleti, palangalar, eğik düzlem aleti (çizimi); Atwood aleti, Mariotte tüpü, Pascal küresi, barometreler, Magdeburg yarım küreleri; Pascal deneyinin fiçısı; Masson aleti; vakum pompası, Heron çeşmesi; Sturmus (veya kesikli akan) çeşmesi; silindirik hidrostatik terazi, areometreler; ses boruları için körük yatağı; siren aleti; rezonatör, Chladni şekilleri; Gravesande's halkası; Leslie küpü; Leslie diferansiyel termometresi; Rumford termometresi, kadranlı pirometre, içbükey aynalar, Ingenhousz aleti, kriyometre, Papin tenceresi, buhar makinesi, karanlık oda, mercekler, Newton prizması, Newton çarkı, teleskop, güneş mikroskopu, Ramsden elektrik makinesi; laternaya takılmış güneş mikroskopu (projeksiyon makinesi); Coulomb/Cavendish yarıküreleri; izole edilmiş elektrik pandül, Coulomb terazisi, yalıtılmış elipsoid, altın varaklı elektroskop; yalıtkan saplı diskler, Æpinus kondansatörü, Leyden şişesi, Franklin şişesi, elektrostatik iletkenler, elektrik yumurtası, Leyden şişelerine bağlanmış statik elektrik yükleyici, kurbağa deneyi için basit statik elektrik yükleyici, Volta pili, Nobili galvanometresi, pusula iğnesi, eğim pusulası vd.



Derviş Mehmed Emin bin Mustafa, *Usul-i Hikmet-i Tabiye*, 2. bs. (İstanbul: Mekteb-i Sanayi Matbaası, 1287 / 1870). **Üstte**. Levha 5; **Altta**. Levha 18.

## Galatasaray Mekteb-i Sultanisi İçin Paris'ten Getirilen Fizik Aletleri (1867)

1 Eylül 1868'de İstanbul'da açılan ve Osman Nuri Ergin'in Osmanlı Türkiye'sinde devlet tarafından açılan ilk lise olarak tanımladığı Mekteb-i Sultani'nin tarihi konusunda yapılmış olan yayınlarda, okulun kuruluşunda birden fazla etmenden söz edilir. Bunlar arasında, Tanzimat kurumlarının iyi öğrenim görmüş, dil bilen bürokrat ihtiyacı; daha az masrafla öğrenci yetiştirmek düşüncesiyle Paris'teki Mekteb-i Osmani'nin (1857-1864) kapatılması sayıldığı gibi, okulun açılmasının 1856 tarihli Islahat Fermanı ile olan ilgisi vurgulanır. Osmanlı devletinin Islahat Fermanı ile gerçekleştirmeye söz verdiği eğitim reformlarının, fermanın ilanından 10 yıl geçmesine rağmen uygulamaya konulmaması üzerine Fransa Devleti'nin 23 Şubat 1867'de Bâb-ı Âli'ye verdiği eğitim reformu projesi – bazı yazarlara göre muhtıra – başlıca etken olarak görülür. Fransa, bu proje/muhtıra ile, Osmanlı'da yaşayan Müslüman ve gayrimüslim değişik millet mensuplarının birlikte öğrenim görebileceği karma bir eğitim sistemini önermektedir. Bu doğrultudaki ilk görüşmeler, Sadrazam Âli Paşa (1815-1871), Hariciye Nazırı Keçecizade Fuad Paşa (1814-1868) ve Fransa'nın Osmanlı Devleti nezdindeki sefiri Nicolas Prosper Bourée (İstanbul'daki sefaret 1866-1870) arasında yapılmıştır. Osmanlı yöneticilerinin eğitimi modernleştirme arzusu, Fransa'nın Doğu ülkelerinde nüfuzunu artırma isteği ile birleşmiş, Fuad Paşa'nın, Avrupa seyahati (Haziran - Ağustos 1867) sırasında Sultan Abdülaziz'i ikna etmesi neticesinde rüşdiyeler ile medreseler arasında Avrupa tarzı bir orta öğretim kurumunun açılması kesinlik kazanmıştır. Yöneticilerin ve öğretim kadrosunun büyük kısmı Fransa Maarif Nezareti tarafından belirlenmiştir. Okul müdürü Louis Salvé (1815-1893), eğitim programında Türkçe, Fransızca, Fransızca bilimsel etimolojiyi anlayabilmek için Latince ve Yunanca dersleri yanında tarih, coğrafya, hukuk, matematik, fizik, kimya ve doğa bilimleri derslerinin de bulunduğunu bildirir. Fizik derslerinden ayrı olarak mekanik ve uygulaması da ayrı bir ders olarak verilmekteydi. Galatasaray'daki (Beyoğlu) kışla, Mekteb-i Sultani'ye tahsis edilir. Osmanlı hükümeti, kışlanın okula dönüştürülmesi, eşya ve ders malzemesi ve 'fenni koleksiyonlar'ın satın alınması için 400.000 Fransız francı yanında senelik 500.000 Fransız francı ödenek tahsis etmiştir.<sup>113</sup>

François Georgeon, Osmanlı elitinin çocuklarını yetiştiren Mekteb-i Sultani'nin, Fransa'nın sömürgelerinde açtığı *Lycée colonial* tipi bir lise olmayıp, *Lycée napoléonien* modelinde kurulduğunu yazar.<sup>114</sup> Napoléon Bonaparte'ın (1769-1821) buyruğu ile 1802'de

113 Louis de Salvé, "L'Enseignement en Turquie - Le Lycée impérial de Galata-Sérai," *Revue des Deux-Mondes* (15 Octobre 1874): 845; İhsan Sungu, "Galatasaray Lisesinin Kuruluşu," *Belleten* 7, 28 (1943): 315-347; Adnan Şişman, *Galatasaray Mekteb-i Sultânisi'nin Kuruluşu ve İlk Eğitim Yılları: 1868-1871* (İstanbul: yayıncı yok], 1989); François Georgeon, "La Formation des Élités à la Fin de l'Empire ottoman, Le Cas de Galatasaray," *Revue des Mondes musulmans et de la Méditerranée* sayı 72 (1994): 15-25.

114 Georgeon, "La Formation des Élités," 18.

açılan bu orta öğretim kurumları, Fransız Devrimi öncesinin kraliyet kolejlerinden, askeri okullardan ve kısmen de Birinci Cumhuriyet'in (1795-99) okullarından ilham alınarak kurulmuştur. Bu yatılı okullar, verdiği güçlü bilim eğitimi ile tanınır.<sup>115</sup> Okulun, bilim eğitimine verdiği önem, Mekteb-i Sultanî'ye de yansımış olmalıdır.

Paris Sefiri Mehmed Cemil Paşa (sefaretî 1856-1872), Hariciye Nazırı Fuad Paşa'ya yazdığı 25.10.1867 tarihli mektupta, 'İstanbul'daki mektep' (*au collège de Constantinople*)<sup>116</sup> için satın alınan alet, malzeme ve sandık masrafının toplam 19.618,35 Fransız Fransı tuttuğunu bildirmekte ve bu meblağın Hazine tarafından ödenme sürecinin başlatılmasını istemektedir.<sup>117</sup> Mektubun ve ekindeki faturaların incelenmesinden, anılan *collège*'in 1 Eylül 1868'de açılacak olan Mekteb-i Sultani olduğu anlaşılır. Mektupta, Mekteb-i Sultani adının geçmemesi doğaldır, zira okula bu isim Ağustos 1868'de verilecektir. Okul ile ilgili belgelerde, açılacak okulun adı "Mekteb-i umumi-i idadi" olarak verilmiştir ki *collège* terimi bu ifadeye karşılık gelebilir.<sup>118</sup>

Aynı mektubun ekinde dört fatura vardır. Bunlardan ilk ikisi alet ve malzemenin (7.442, 69 ve 146 Fransız fransı), üçüncüsü kitapların (11.900,70 Fransız fransı), dördüncüsü sandıklama (529 Fransız fransı) faturasıdır. Kitaplara ait faturada değişik bilim dallarına ait çok Fransızca ders kitabı, sözlükler vb eserler yer almaktadır ki, bu da malzemenin Fransızca öğrenim verecek bir okul (Mekteb-i Sultani) için alınmış olduğunu düşündürür. 1867-68 yıllarında İstanbul'da Fransızca öğrenim veren başka bir devlet okulu (*collège*) bulunmamaktadır.

Mekteb-i Sultani'nin ders programı Fransız Maarif Nazırı Victor Duruy (1811-1894) tarafından hazırlanmış, idareci ve öğretim kadrosu da (Türkçe verilen dersler haricindeki kadro) Fransa Maarif Nezareti tarafından belirlenmiştir.<sup>119</sup> Malzeme listesi de Fransa'da hazırlanmış olmalıdır. Alet, malzeme ve kitaplar, Charles Delagrave firmasından<sup>120</sup> alınmıştır. Colombier firmasından kesilen sandıklama masrafının faturasına göre, tüm malzeme Ekim

115 Philippe Savoie, "Création et Réinventions des Lycées (1802-1902)," *Lycées, Lycéens, Lycéennes, Deux Siècles d'Histoire* (Paris: Institut national de Recherche pédagogique, 2005) içinde, 59-71; Yannick Clavé, "La Création des Lycées et des Proviseurs par Napoléon Bonaparte," Le Site historique de la Fondation Napoléon, erişim 31 Mart 2023, <https://www.napoleon.org/histoire-des-2-empires/articles/la-creation-des-lycees-et-des-proviseurs-par-napoleon-bonaparte/#:~:text=Le%20lyc%C3%A9e%20napol%C3%A9onien%20s'inspire,rigueur%20dans%20les%20C3%A9tudes%20scientifiques>.

116 "*au collège*" ifadesinin tekil olması gözden kaçmamalıdır.

117 "Le montant de ces fournitures qui sont destinées au collège de Constantinople s'éleve à 19 618 frs 35". BOA, HR. ID. 1456/83, 25.10.1867.

118 Okulun adı, 12 Aralık 1867 ve 15 Mart 1868 tarihli iki arşiv belgesinde Mekteb-i Umumi-i İdadi olarak verilmiştir. 14 Ağustos 1868 tarihli belgede ise adı Mekteb-i Sultani olarak geçmektedir. Bkz. Osman Nuri Ergin, *Türkiye Maarif Tarihi*, c.1-2, 481-482.

119 Louis de Salvé, "L'Enseignement en Turquie," 845.

120 Ch. Delagrave & Cie, Lib.-Éditeurs-Commissionnaires, 78, Rue des Écoles, Paris.



1867'de Paris'ten 34 sandık içinde İstanbul'a gönderilmiştir.<sup>121</sup> Fizik, kimya ve doğa tarihiyle ilgili malzeme dört sandık içine dağıtılmıştır. Mekanik enerjinin elektromanyetik indüksiyon ile elektrik enerjisine dönüşümünü göstermede kullanılan Clarke makinesi, tek başına bir sandık içindedir.<sup>122</sup>

Alet ve malzeme faturasında, fizik ve kimya aletleri, kimyasal maddeler, mineral koleksiyonu, iskeletler (kedi, köpek, at), samanla doldurulmuş hayvanlar, Yunan ve Roma tarihini ve sanatını temsil eden objeler ve heykelcikler (Milo Venüsü, savaşan gladyatör, Apollon ve Akilleus heykelcikleri vd.), Louvre müzesinde sergilenen bazı eserlerin röprodüksiyonları (Rembrant, Raphael vd) yer almaktadır. Faturalarda yer alan malzeme üzerindeki çalışmamız devam etmekte olup bu makalede yalnızca fizik aletleri ele alınacaktır (Bkz. EK 1).

Fizik aletleri arasında, mekanik, hidrostatik, akustik, optik, elektrostatik ve elektrodinamik alanında deney yapmayı, çeşitli fizik kanunlarını deneysel olarak kanıtlamayı mümkün kılan 50 kadar alet vardır. Bunlar, on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında, bir Fransız lisesinin fizik salonunda (*cabinet de physique*) bulunan aletlerdir. Örneğin bütün cisimlerin boşlukta aynı anda yere düştüğünü (serbest düşme yasası) kanıtlayan Newton tüpü; Newton'un ünlü optik deneyini tekrarlayarak beyaz ışığın renkli bileşenlerden oluştuğunu kanıtlamak için Flint prizma, hava basıncını ölçmek için barometreler, bileşik kaplar âleti, statik elektriğin etkilerini ispatlayan aletler ve diğerleri. Clarke makinesi<sup>123</sup> de okula gelen aletler arasındadır.

Mekteb-i Sultaninin ilk yıllarında fizik deneylerinin yapılıp yapılmadığını belgeleyemiyorsak da fizik hocasının Fransız olması (öğretmenleri Fransız Maarif Nezareti atıyor) ve okulda 50 kadar aletin bulunması, deney yapılmış olabileceğini düşündürmektedir. Fransız öğretmenlerin 1871'de Fransa'ya dönmelerinden sonraki durum hakkında henüz bilgi bulunmamaktadır.

## **Darülfünun-i Osmanî Müdürü Hoca Tahsin'in Avrupa'dan Getirtilmesini İstedığı Fizik Aletleri (1870)**

Nuri Paşa Konağının 1865'te yanması üzerine kapanan ve yine Çemberlitaş semtinde (bugünkü Basın Müzesi'nin bulunduğu binada) Şubat 1870'de açılan *Darülfünun-i Osmanî*'deki derslerde deneyin yeri tartışmalıdır. 1870-73 yılları arasında faaliyet gösteren bu kurumun ders programlarına bakıldığında, Şubat 1870'teki resmi açılışı yapılmadan önce, müdür Hoca Tahsin Efendi'nin (1811-1881) yönetiminde düzenlenen Ramazan

121 Colombier Emballeur, 11, Rue Pierre-Sarrazin, Paris.

122 BOA, HR. İD. 1456/83, 25.10.1867

123 Pratik kullanımı olan ilk elektromanyetik makine olarak nitelendirilir. İrlandalı bilimsel alet üreticisi Edward Marmaduke Clarke (1806-1859) tarafından geliştirilmiştir.



konferanslarının (Aralık 1869) hepsinin fen ve doğa bilimleri ile ilgili konularda<sup>124</sup> verilmiş olması, derslerde deney yapılmış olabileceğini düşündürür. Ramazan 1287 (Aralık 1870) ayı konferanslarında da benzer konuların işlenmesi fen ve doğa bilimleri konusunda anlatılanlara karşı mutaassıp çevrelerce duyulan tepkiyi belirginleştirir.<sup>125</sup> Tahsin Efendi'nin, yaşam için oksijene gerek olduğunu ispat gayesiyle, bir fanusun içine koyduğu kuşun fanusun havasını boşaltarak ölümüne sebep olduğu deneyi de muhtemelen bu konferansların birinde yapmıştır. Bu deney ve diğer bazı gelişmeler, Hoca Tarsin Efendi'nin Darülfünun müdürlüğünden alınmasıyla sonuçlanmıştır.<sup>126</sup>

Paris'te görevli bulunduğu yıllarda (1857-? ve 1862-69) materyalist felsefe ile tanışan ve modern bilimler ile ilgilenen Hoca Tahsin, fizik derslerinde deney yapmanın önemini de Paris yıllarında özümsemiş olmalıdır. Bu düşünce doğrultusunda, "hikmet-i tabiiye dersinin icra-yı ameliyatı"nda<sup>127</sup> kullanılacak fizik aletlerinin bir listesini<sup>128</sup> (Bkz. Ek 2) hazırlayarak, Mayıs 1870'de Meclis-i Kebir-i Maarife sunarak, aletlerin Paris'ten satın alınmasını istemiştir. Tahminen dokuz-on bin Fransız frangına ulaşacak masrafın Maarif bütçesinden ödenmesi için 5 Eylül 1870'de irade çıkmıştır.<sup>129</sup> Belgelerde, aletlerin Fabre de Lagrange vasıtasıyla satın alınarak İstanbul'a getirilmesi söz konusu edilmiştir. Bu kişi, eğitim amaçlı olarak üç boyutlu geometrik şekillerin modellerini imal eden bir kişidir.<sup>130</sup>

1870 ders programında fizik derslerine haftada 2 saat ayrılması ve Hoca Tahsin'in Aralık 1870'de Darülfünun müdürlüğünden alınmış olması sebebiyle bu sipariş verilmemiş olabilir. Verilmişse bile, Avrupa'ya sipariş edilen bilimsel aletlerin üretimine sipariş sonrasında

124 Ekmeleddin İhsanoğlu, "Darülfünun Tarihçesine Giriş," *Belleten* 54, 210 (1990): 701.

125 Ömer Faruk Akün, "Hoca Tahsin," *TDV İslam Ansiklopedisi*, c. 18 (İstanbul: Türkiye Diyanet Vakfı, 1998), 198-206.

126 Hoca Tahsin, Nisan 1869- Aralık 1870 arasında müdürlük yapmıştır. Akün, "Hoca Tahsin," 198.

127 Darülfünun-i Osmani'nin 1870 ders programına göre fizik dersleri haftada iki gün birer saat verilecektir. İhsanoğlu, "Darülfünun Tarihçesine Giriş," 724-725.

128 *Liste des Instruments de Physique à l'Usage du Dar-ul-funoun (Fizik alâtlına dair defterin suretidir).*

Bu listenin içinde yer aldığı irade dosyasına (İ. DH. 618/43038) İhsanoğlu 1990'da (İhsanoğlu, "Darülfünun Tarihçesine Giriş," 725) işaret etmiştir. Dölen 2009'da [Dölen, *Türkiye Üniversite Tarihi 1*, 114] listenin bir sayfasının resmini vermiştir. Ancak listeden verdiği sayfa, bugün BOA sitesinde İ. DH. 00618 dosyası içindeki listeye ait değildir. Başka bir dosyadan alınmış olmalıdır. Zira verdiği liste sayfasında, aletler konularına göre sınıflandırılmış ve fiyatları verilmiştir. Halbuki incelediğimiz İ. DH. 618 dosyası içindeki listede aletler konuya göre sınıflandırılmamış, beher fiyatlar verilmemiş, sadece sipariş adetleri belirtilmiştir. Bu durumda iki farklı listenin düzenlenmiş olduğu düşünülür. İncelediğimiz ve ekte verdiğimiz liste için bkz. BOA, İ. DH. 618/43038 08-06-1287 (5 Eylül 1870) Maarif Lef 3.

129 BOA, İrade Dahiliye (İ. DH) 618/43038.

130 İki silindirin keşişmesini temsil eden modeli için bkz. "Modèle mathématique de Fabre de Lagrange," Musée des Sciences et de la Technologie de Canada, erişim 04 Mart 2023, <https://ingeniumcanada.org/fr/scitech/artefact/modele-mathematique-de-fabre-de-lagrange>

De Lagrange'in imal ettiği modellerinin kataloğu için bkz. Fabre de Lagrange, *A Catalogue of a Collection of Models of Ruled Surfaces ; With an Appendix, Containing an Account of the Application of Analysis to Their Investigation and Classification by C.W. Merrifield* (London: George E. Eyre and William Spottiswoode, 1872); Yapımcının modelleri hakkında bilgi için bkz. South Kensington Museum, *Handbook to the Special Loan Collection of Scientific Apparatus* (London: Chapman and Hall, 1876), 45.

başlandığı ve üretim süresinin -- çok sayıda alet istendiği hallerde -- beş yıl sürebildiği göz önüne alındığında, aletler Darülfünun-i Osmanî kapandıktan sonra İstanbul'a gelmiş olabilir. Ancak, aletlerin İstanbul'a geldiğine dair belge bulunamamıştır.

Hoca Tahsin'in listesinde 110'dan fazla farklı alet yer almaktadır. Bazı aletlerden birden fazla sipariş edildiği göz önüne alındığında sipariş eden alet sayısı daha da yükselmektedir. Listenin hazırlandığı tarihte, İstanbul piyasasında Derviş Paşa'nın *Usul-i Hikmet-i Tabiiye*'sinin 2. baskısı (1870) ile A. Ganot'nun *Traité élémentaire de Physique expérimentale*'inin değişik tarihli baskıları mevcuttur.<sup>131</sup> Hoca Tahsin'in listenin sonundaki notta,<sup>132</sup> sipariş edilecek ses borularının ve körüğün A. Ganot'nun 1886 tarihli *Traité*'sinde (13. baskı) verilen şekillerdeki gibi olmasını ister: "Dili hareketli ses borusu" ile "Dili serbest ses borusu"nun (*Traité*, Şek. 178 ve Şek. 180); düğüm ve karın noktalarının varlığının ispatı için gerekli boruların *Traité*'dekiler (Şek. 181, 182, 183 ve 184) gibi olması istenmektedir. Ne tip körük istendiğine işaret için şekil numarası verilmemiş ise de Şek. 164'i vermek mümkündü. Sipariş edilecek diğer aletlerin isimleri bir bilimsel alet yapımcısının katalogundan alınmış gibi görünmektedir. Aletlerin toplam fiyatını hesaplayabilmeleri (9.000 – 10.000 Fransız fransı) için fiyat içeren bir kataloğa ihtiyaç olduğu gibi, bazı aletlerin fiziki tanımları da bunların bir fizik kitabından değil bir alet yapımcısının katalogundan çıktığına işaret etmektedir: "Atwood makinesi, çok güzel model, maun ağacından büyük sütun" (Machine d'Atwood, très beau modèle, grande colonne en bois d'acajou); Cilalı ceviz ağacından bir masaya monte edilmiş büyük merkezkaç kuvveti aleti (Grand appareil de forces centrifuges monté sur une table en noyer verni). Hoca Tahsin'in listesi incelendiğinde, on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında bir Fransız lisesinde fizik eğitimi için kullanılan hemen hemen bütün aletlerin sipariş edilmiş olduğu görülür.<sup>133</sup>

## Sonuç

Optik olguları kanıtlamak için yapılan deneylerin Osmanlı bilim literatürüne girişi, bugünkü bilgilerimiz ışığında, Takiyüddin'in Arapça olarak Mısır'da kaleme aldığı *Kitâbu Nurî* adlı eseriyle olmuştur. Takiyüddin'in anılan eserinin yalnızca dört nüshasının günümüze gelmiş ve medreselerde okutulan bazı astronomi ve matematik kitapları gibi sonraki tarihlerde yaygın kopyalanmamış olması, bu eserin ve deney kavramının bilim çevrelerinde yaygınlaşmadığını düşündürür. Takiyüddin'de gördüğümüz ve İbnü'l-Heysem'e dayanan deney ile kanıtlama geleneğinin Osmanlı'da ne ölçüde sürdürüldüğünü henüz bilmiyoruz.

131 Ganot'nun eserinin Türkçe tercümesi 1876'da yayımlanacaktır. Akbaş [Kocaman], "Between Translation and Adaptation," 178.

132 "Les tuyaux à anche battante et libre figures 178 et 180, et les tuyaux sonores pour la démonstration des noeux et lignes ventres figures 181, 182, 183, et 184 de l'oeuvre de Ganot, 13e édition année 1868 avec une soufflerie ou l'on puisse adapter ces differents tuyaux [6 adet]"

133 Örnek olarak bkz. Francis Gires (editör), *L'Empire de la Physique – Cabinet de Physique du Lycée Guez de Balzac d'Angoulême*. Niort : ASEISTE, 2006.

Basit optik düzeneklerini bizzat kendisi imal etmiş olabilir ise de Takiyüddin'in zanaatkarlar ile ne ölçüde iş birliği içinde olduğu belirsizdir. Ancak, on yedinci ve on sekizinci yüzyıl Avrupa'sındaki gibi bilimsel alet tasarlama, üretme ve deney yapma konusundaki yaygın faaliyetin aynı yüzyılların Osmanlı bilim çevrelerinde ve kurumlarında görülmediği söylenebilir. Varsa bile, bunlar istisnai ve birbirinden bağımsız çalışmalar olmalıdır.

Deney ile kanıtlamaya olan ilgi, on dokuzuncu yüzyılın başında, modern bilimlerin Osmanlı Türkiye'sine girişini sağlayan askeri okul hocalarının Avrupa dillerinden çeviri-derleme yoluyla hazırladıkları metinlerde mevcuttur. Mühendishane hocalarından Yahya Naci ve İshak Efendi'nin eserlerinde deney açıklamalarına yer verilmiş ise de bu hocaların sınıfta deney yaptıklarına dair bilgi bulunamamıştır. Deneyin sınıfa girmesi, Mekteb-i Tıbbiye-yi Şahane ve Mekteb-i Harbiye'nin ders programında yer alan *hikmet-i tabiiye* (fizik) dersleriyle olmuştur. Deneyler özellikle Avrupa'da öğrenim gördükleri sırada deney ile tanışmış olan hocalar (Derviş Paşa, Antranik Efendi) ile yabancı hocalar (Lucien Rouet) tarafından Avrupa'dan satın alınan fizik aletleriyle yapılmıştır. Sınıfta yapılan deneyler mezuniyet törenlerinin programına da girerek Padişah katına taşınmıştır. Fizik deneylerinin İstanbul halkı ile tanışması, 1863 yılında, Darülfünun binasının dersane olarak düzenlenen bir odasında Derviş Paşa tarafından verilen fizik dersleri sayesinde olmuştur. Bu fizik derslerinde 1858'de Darümuallimin için Paris'ten getirilen aletler kullanılmıştır. Bu aletler daha sonra fizik derslerinin yapıldığı Çemberlitaş'taki Nuri Paşa Konağı'na taşınmış, bu konağın 1865 yılında yanmasıyla da ortadan kalkmıştır. 1870 yılında, Darülfünun müdürü Hoca Tahsin Efendi, görevden alınmadan kısa süre önce Paris'ten getirtilmesini istediği fizik aletlerinin bir listesini hazırlamış ise de bu aletlerin sipariş edildiğine veya İstanbul'a geldiğine dair bilgi bulunamamıştır. İlk Darülfünun'da Derviş Paşa deneyli dersler vermiş, İkinci Darülfünun'a Hoca Tahsin fizik aletleri satın almak istemiş ise de her iki kurumun kısa ömürlü olması sebebiyle eğitimde deney geleneği yerleşmemiştir. 1900 yılında açılan Darülfünun-i Şahane'nin Fünun Şubesi'nde *Tecrübi Fizik* (Deneysel Fizik) adlı bir ders yer alsada ne ölçüde deney yapıldığını belirlemek için yeni araştırmalar gerekmektedir.

On dokuzuncu yüzyılın sonunda, Osmanlı topraklarındaki öğretim kurumları (örneğin Anadolu ve Balkanlar'daki idadiler) için de fizik aletleri satın alınmıştır. 1867'de Osmanlı-Fransız iş birliği çerçevesinde açılan Mekteb-i Sultani'ye getirilen zengin öğretim malzemesi içinde de çok sayıda fizik aleti de yer alır. Listedeki aletler, Fransa'daki liselerde kullanılan fizik aletlerinin hemen hemen aynısıdır. On dokuzuncu yüzyılda gayrimüslim tebaa tarafından İstanbul'da açılan okulların da birer fizik aleti koleksiyonuna sahip olduğu, bugün bu okullardaki tarihsel fizik aletlerinin varlığından anlaşılmaktadır.

Fizik aletleri genellikle Paris'teki imalatçılara sipariş edilmiştir. Derviş Paşa'nın Darülfünun öğrencileri için Fransızca kaynaklardan derlediği *Usul-i Hikmet-i Tabiiye* (1864) ve Antranik Gircıkyan'ın A. Ganot'dan çevirdiği *İlm-i Hikmet-i Tabiiye* (1876), on

dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında Fransa'da yayınlanan deneysel fizik kitaplarının içinde yer alan hemen hemen tüm deneyleri ve fizik aletlerinin çizimlerini içermektedir. İlginç olan, Gırcıkıyan'ın çevirdiği Fransızca kitabın başlığındaki *expérimental* sıfatını Türkçe başlığa alınmamış olmasıdır. Diğer bir ifadeyle çeviri *İlm-i Hikmet-i Tabiiye [-yi Tecrübiyye]* başlığını taşımamaktadır. Herhalde Osmanlı Türkiye'sinde o yıllarda fizik ile deneysel fizik arasında henüz bir ayırım yapılmamaktaydı.

Deneyin sınıfa girmesinde, Mühendishane'den mezun olduktan sonra Paris öğrenim gören Derviş Paşa'nın deney yapma merakının etkili olduğuna şüphe yoktur. *Bi't-tecrübe* ispat kavramını 19. yüzyıl başında yazdığı iki risale ile Mühendishane'ye getiren Yahya Naci (öl. 1824) ile Derviş Paşa (1817-1879) arasındaki ailevi bağlar dikkat çekicidir. Kaynaklara göre Derviş Paşa, Yahya Naci'nin torunu (Darüşşura-yı Askeri azalarından Nureddin Mehmed Emin Paşa'nın (ölm. 1865) kızı ile evlenmiştir. Böylece Yahya Naci ile kitap sayfalarına giren deney, ailesine damat giren Derviş Paşa tarafından sınıfta ve halk önünde sürdürülmüştür.

Osmanlı coğrafyasında astronomi aletlerinin (rub'u tahtası, usturlab, güneş saati, kıblenüma gibi) imal edildiği bilinmektedir. Avrupa ülkelerinde olduğu gibi, doğa olaylarını anlamak için on yedinci ve on sekizinci yüzyıllarda Osmanlı'da niçin fizik aletlerinin tasarlanmadığı ve üretilmediği, istisnalar dışında deney yapılmadığı sorusu, cevap bekleyen bir soru olarak karşımızda durmaktadır. On dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında, Avrupa'dan satın alınarak eğitim kurumlarına getirilen fizik aletlerinin ne ölçüde sınıfta kullanıldığı ve kullanılmadıysa bunun sebepleri de Osmanlı dönemi bilim tarihi yazılırken üzerinde düşünülmesi gereken meselelerdir.

# EK 1 - MEKTEB-İ SULTANİ İÇİN 1867 YILINDA PARİS'TEN SATIN ALINAN VE İSTANBUL'A GÖNDERİLEN FİZİK ALETLERİ

BOA, HR.İD. 1456/83, 25 Ekim 1867

<b>Mécanique</b>	<b>Cosmographie</b>
Poulie fixe - Souffles	Globe céleste
Treuil des puits	Globe terrestre
Roue de carrière	Globe de Copernic
Engrenage cylindrique	
Engrenage conique	<b>Électromagnétisme</b>
Bielle à manivelle	Lame cuivre et zinc
Excentrique circulaire	Elément de Daniel
Excentrique circulaire en ....	Elément de Bunsen
Modele de parallelogramme de Watt	Pile de 10 éléments de Bunsen
Pompe aspirante et élévatoire	Appareil electrodynamique
Pompe aspirante et foulante	Electroaimant
Dessins en grande dimension: Roue en dessous, de côté de dessus;	Bobines pour l'induction
Dessins en grande dimension: Turbine Fontaine, Jouvel, Locomotive (2 adet)	Machine de Clarke
<b>Pesanteur</b>	Bobine de Rhumkorff
Trébuchet	..... de télégraphe
Triangle pour l'équilibre stable et instable	Fil de magnésie (50 m)
Equilibriole	
Cône et cylindre remontant le plan incliné	<b>[Miscellaneous]</b>
Tube pour la chute des corps dans le vide	Appareil de grêle
<b>Hydrostatique</b>	Pistolet de Volta
Dessin d'une presse hydraulique Appareil des vases de Pascal; fond commun pour les 3 vases	Tabouret [de Mascart?]
Flacons à densité	Ludion et le bonhomme
Aérometre [aréometre] de Nicholson	Lentilles montées sur pile
Aérometre [aréometre] divers à poids constant	Prisme monté sur pile
Appareil pour les vases communicants (tube recourbé porté par une planche)	Sablier bois blanc
Baromètre à cuvette	Balançoire élastique
Baromètre de Fortin	Carillon
Tube de Mariotte	Eolipyle
<b>Magnétisme</b>	Perce cartes
Aimant en fer à cheval	Bouillant de Franklin
<b>Acoustique et optique</b>	Marteau d'eau
Morceaux de bois donnant la gamme quand on les jette par terre	Briquetage
Miroirs plans, concave, convexe 0,19	Carreau étincelant
Prisme de Flint	Eolipyle
Disque de verre peint	Perce cartes
	Bouteille de Franklin

	Marteau d'eau
3 grandes sphères	Briquetage
Horloge	Carreau étincelant



## EK 2 - DARÜLFÜNUN İÇİN GETİRTİLMESİ İSTENEN FİZİK ALETLERİ LİSTESİ

Hazırlayan: Hoca Tahsin (1811-1881)

### LISTE DES INSTRUMENTS DE PHYSIQUE A L'USAGE DU DAR-UL-FUNOUN FİZİK ALÂTINA DAİR DEFTERİN SURETİDİR.

BOA, İ. DH. 00618/43038 H. 08-06-1287 (5 Eylül 1870)

Maarif Lef 3, 23 Cemaziyelevvel 1287 (21 Ağustos 1870)

- (1)Pendule compensateur
- (1)Bouillant de Franklin
- (1)Marmite de Papin 1 litre et 1/2 de capacité
- (1)Briquet à air en cuivre
- (1)Photomètre de Wheatstone pour comparer l'intensité des lumières artificielles, dans sa boîte
- (3)Miroirs plan, concave et convexe en glace, montés sur pieds mobiles sur leur axe de 22 centim[ètres] de diamètre
- (1)Appareil à 7 miroirs parallèles pour la réunion des 7 couleurs prismatiques et la récomposition de la lumière
- (1)Appareil monté tout en cuivre pour la démonstration de la réflexion de la lumière
- (1)Petite cave en glace pour la réfraction de la lumière déposée pour être adoptée à l'appareil ci-dessus
- (1)Lentille de chaque espèce suivante: plan concave, concave convexe, divergente de 12 centim[ètres] de diamètre montée sur pied en cuivre à mouvement
- (1)Une lentille achromatique pour raies du spectre
- (1)Une collection de 14 verres trempés de toutes formes pour les expériences de polarisation
- (1)Appareil de Newton pour les anneaux colorés
- (1)Aimant naturel, monté avec ouverture petite dimension, support en bois et vase suspendu pour le charger graduellement
- (1)Balance de torsion de Coulomb dans une cage carrée, en glace, monte sur un socle acajou et disposée pour les expériences de déviation magnétiques
- (1)Sphère de cuivre creuse de Coulomb avec plan d'épreuve, sur pied de verre isolé
- (1)Sphère de cuivre, isolée, sur pied de verre avec ses deux enveloppes mobiles
- (1)Poche conique de mousseline avec support
- (2)Ellipsoïde en cuivre isolé pour démontrer que le maximum de torsion électrique est plus grand aux extrémités des corps qu'à leur centre
- (1)Carillon électrique à trois timbres pour suspendre au conducteur
- (1)Appareil à balles de sureau pour démontrer la théorie de la grêle
- (1)Appareil pour fendre le fil de fer dans l'eau par étincelle électrique
- (1)Pointe métallique, s'adaptant sur le conducteur de la machine électrique

- (1)Condensateur de Aepinus ou de Dischenoun (?) à deux disques
- (1)Vernier
- (1)Machine à diviser, modèle de M. Bianchi
- (1)Appareil pour démontrer la porosité dit la pluie de mercure
- (1)Appareil à jet d'eau dans le vide
- (1)Fil à plomb
- (1)Balance de Roberval à parallélogrammes portant ... kilogrammes avec poids devant disposés sur le socle de 2000 grammes, boîte de acajou, dessus marbre blanc
- (1)Machine d'Atwood très beau modèle, grande colonne en bois d'acajou avec pendule à seconde, pièces pour le mouvement uniforme et retardé cet.
- (1)Support en cuivre avec crochets pour suspendre les pendules simples de différentes longueurs
- (1)Grand appareil de forces centrifuges, monté sur une table en noyer verni, mouvement en engrenage avec manivelle, trois portant billes d'ivoire, tubes pour balles et matras pour liquides, globe élastique.
- (6)Boules d'ivoire avec crochets et fils à support.
- (1)Piézomètre d'Arsted [Oersted] modifié par Dupretz et Saigney
- (1)Appareil pour la pression de bas en haut
- (1)Appareil pour la pression latérale
- (1)Appareil de Haldat
- (1)Appareil de Pascal, modèle de Masson pour vérifier le paradoxe statique
- (1)Tourniquet hydraulique
- (1)Presse hydraulique, modèle pouvant servir aux usages de laboratoire
- (1)Balance hydrostatique avec accessoires sensibles à 5 milligrammes avec une série de poids de 1 kilogramme et pouvant servir pour les pesées dans les cabinets de physique
- (1)Niveau à bulle d'air de 32 centim[ètres] de long avec étui
- (2)Aréomètres de Fahrenheit en verre
- (2)Aréomètres l'un pour les liquides plus légers et l'autre pour les liquides plus lourds que l'eau
- (1)Aréomètre universel pour les liquides plus légers et plus pesants que l'eau
- (1)Endosmomètre de Dutrochet
- (1)Tube de Mariotte graduée avec sa cuvette et le trépied en fer.
- (1)Manomètre de Bourdon, boîte en fonte, robinet à raccord pour pression 3 à 9 atmosphères.
- (1)Manomètre à air libre, grande cuvette en fonte et ajutage en cuivre de 4 atmosphères.
- (1)Manomètre à air comprimé divisé sur tube, monté sur bois, cuvettes en fer, robinets en cuivre et tuyaux en plomb, 12 atmosphères
- (1)Baroscope
- (1)Récipient dit crève-vessie.
- (1)Récipient pour poser la main
- (1)Appareil à jet d'eau dans le vide
- (1)Fontaine de compression avec pompe foulante et ajutage pour jet d'eau contenant 5 litres.

- (1)Vessie avec ajutage en cuivre pour démontrer l'expansibilité de l'air
- (1)Fontaine de Héron, nouveau modèle entièrement en cristal montée en cuivre
- (1)Syphon intermittent ou vase de Tantale
- (1)Flacon de Mariotte pour la pression des liquides
- (1)Timbre métallique à rouage pour démontrer que le son ne se propage pas dans le vide
- (1)Vitroscope de M<sup>r</sup> Duhamel
- (1)Appareil qui représente le mouvement moléculaire d'une m(?) de aérienne, produit par un choc simple
- (1)Appareil pour l'étude optique des mouvements vibratoires de M<sup>r</sup> Lissajous [Jules Antoine]. Il se compose de 6 diapasons armés de miroirs, trois supports et une lunette.
- (1)Cloche elliptique munie d'un manche.
- (4)Plaques vibrantes en laiton de divers formes: circulaire, carré, triangulaire, polygone de 35 centim de diamètre ou de côté avec un support pour ces plaques.
- (2)Membranes circulaires en papier de 30 centim[ètres] de diamètre
- (1)Archet pour faire vibrer les plaques
- (1)Anneau de Gravesande
- (1)Appareil pour les points 0° et 100° du thermomètre
- (1)Appareil pour le maximum de densité de l'eau
- (1)Thermomètre métallique de Bréguet modifié par son neveu
- (1)Pyromètre de Vedgood [Wedgewood]
- (1)Thermomètre à maxima et minima de Rutherford
- (1)Thermomètre à maxima de Halferdin (?)
- (1)Appareil de Dalton, pour mesurer la tension de la vapeur d'eau entre 0° et 100°
- (1)Appareil de Gay Lussac et Thénard pour le mélange des gaz et vapeurs et leur élasticité avec robinets en fer et échelle sur métal
- (1)Hygromètre de Daniell avec thermomètre dans sa boîte.
- (1)Appareil de Regnault avec deux thermomètres, divisés en 100 (?) pouvant s'approcher l'un de l'autre à volonté pour les influences électriques
- (1)Excitateur à deux manches en cristal
- (1)Carreau fulminant de Leyde
- (4)Bouteilles de Leyde, moyenne et première grandeur
- (1)Bouteille de Leyde à armatures mobiles pour analyse de la bouteille de Leyde [sic]
- (1)Batterie électrique de 4 boccas sans la boîte avec électrometre à cadran
- (1)Excitateur universel pour toutes les expériences électriques
- (1)Oeuf électrique avec tige mobile et robinet pour faire voir l'électricité dans le vide, dans l'air comprimé et à travers différents gaz
- (1)Carreau magique monte sur un pied isolé.
- (1)Vase conique pour enflammer l'alcool au moyen de la bouteille de Leyde
- (1)Puce verre

(1)Thermomètre électrique Kinnersley

(1)Pile de Volta de 50 couples zinc et cuivre avec rondelles de drap de 4 centim[ètres] montée entre trois colonnes de cristal

(1)Pile de Wollaston de 12 éléments

(1)Pile de Münch de 50 éléments et ses accessoires pour la lumière électrique

(1)Pile de Daniell de 6 éléments à courant constant, bocal cylindrique et vase pourvu de 5 centimètres sur 20 dans une boîte.

(2)Piles de Grene [Grenet?] à lame de platine avec deux pinces et conducteur en cuivre, deux grandeurs.

(1)Bobine d'induction puissante de Ruhmkorff

(1)Boîte renfermant deux grands faisceaux composés de 6 faisceaux de 50 centimètres de longueur avec leur contact

(1)Aiguille aimantée pour répéter les expériences d'Aersted [Oersted] sur la déviation de l'aiguille par les courants électriques

(1)Excitateur zinc et cuivre pour la grenouille

(10)mètres chaîne ou cordon métallique

(250)grammes fil de cuivre recouvert de soie de 5/10<sup>e</sup> millimètres de diamètre

(250)grammes fil de cuivre recouvert de soie de 1 (?) millimètre de diamètre

(1)Grand appareil de Melloni avec tous ses accessoires se composant d'une pile thermoélectrique et d'un multiplicateur à 2 aiguilles, à une lampe Locatelli à réflecteur cet, cet.

(1)Appareil pour renforcer le son

(1)Appareil de Tyndall pour démontrer que le frottement développe de la chaleur quelques dessins agrandis des différents modes de chauffage, cheminée poêle à air chaud, à eau chaude cet.

(1)Spectroscope modifié par Dubosc et Grandeau

(4)Piles de bichromate de potasse de Bunsen

(2)Piles de chaque modèle qui ont paru depuis 1867

(1)Arc voltaïque

Les tuyaux à anche battante et libre figures 178 et 180, et les tuyaux sonores pour la démonstration des noeuds et lignes ventres figures 181 , 182, 183 ,et 184 de l'oeuvre de Ganot, 13e édition année 1868 avec une soufflerie ou l'on puisse adapter ces différents tuyaux. [6 adet]

---

**Teşekkür:** T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Başbakanlık Osmanlı Arşivi (BOA)'deki HR.İD. 1456/83 numaralı defterin kurumun web sitesinde bulunmayan eksik sayfalarını temin ederek Mekteb-i Sultani'ye Paris'ten gelen fizik aletlerinin listesini tam olarak vermeme sağlayan Prof. Dr. Nuri Güçtekin'e teşekkür ederim.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Çıkar Çatışması:** Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

**Finansal Destek:** Bu makale İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (BAP) tarafından desteklenen BYP-2020-36030 nolu proje kapsamında gerçekleştirilmiştir. Yazar, BAP birimine desteği için teşekkür eder.

**Acknowledgement:** I thank Prof. Dr. Nuri Güçtekin for providing me with the lacking pages of a list kept at the Ottoman Archives, Directorate of State Archives, Presidency of the Republic of Türkiye (BOA, HR. İD. 1456/83). Thanks to his courtesy, I was able to publish in this article, the complete list of physics instruments imported from Paris, France for the Mekteb-i Sultani (Istanbul).

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Conflict of Interest:** The author has no conflict of interest to declare.

**Grant Support:** This article has been produced thanks to the financial support provided by the Scientific Research Projects Coordination Unit of Istanbul University. Project Nr. B.Y.P-2020-36030. The author would like to thank the Coordination Unit for the material aid it provided.

## KAYNAKÇA / BIBLIOGRAPHY

### Arşiv Kaynakları / Archival Sources

*T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Osmanlı Arşivi (BOA)*

Cevdet Maarif (C.MF) 70-3457.

Cevdet Sıhhiye (C. SH) 11-534

Hariciye İdari (HR. ID) 1456/83.

Hariciye Tercüme Odası (HR.TO) 70/73, 71/65, 571/8, 70/74, 427/27

Hatt-ı Hümayun (HAT) 1173/46425, 1172/46385, 1645-28, 1263/4892.,

İrade Dahiliye (İ. DH) 450/29771, 00618/43038.

İrade Hariciye (İ.HR) 32/1465,

İrade Meclis-i Vâla (I.MVL) 280/1090, 481/21829.

Meclis-i Vâlâ (MVL) 324/45.

Sadâret Mektubî Kalemi Mühimme Kalemi ( A } MKT.MHM) 129/94, 160/97, 161/83, 244/49, 248/35, 250/16, 252/57.

*Mustafa Kaçar Arşivi*

Mustafa Kaçar, “Mühendishane Kanunnamesi (1806).” Basılmamış metin.

### Basılı Kaynaklar / Printed Sources

Ademoğlu, Ebru. “Yahya Naci Efendi ve Fırlatılan Cisimlerin Hareketiyle İlgili Eseri “Risale-i Hikmet-i Tabiiyye (1809).” *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 4, 1 (2002): 25-56.

Akbaş [Kocaman], Meltem. “Between Translation and Adaptation: Turkish Editions of Ganot’s *Traité*.” *Science between Europe and Asia – Historical Studies on the Transmission, Adoption and Adaptation of Knowledge*. Yayına hazırlayan Feza Günergun ve Dhruv Raina içinde 177-191. Dordrecht, Heidelberg, London, New York: Springer, 2011.

Akün, Ömer Faruk. “Hoca Tahsin.” *TDV İslam Ansiklopedisi* 18: 198-206. İstanbul: Türkiye Diyanet Vakfı, 1998.

Bayat, Ali Haydar. *Osmanlı Devleti’nde Hekimbaşılık Kurumu ve Hekimbaşılar*. Ankara: Atatürk Kültür Merkezi Yayınları, 1999.

Bektaş, Yakup. “Displaying the American Genius: The Electromagnetic Telegraph in the Wider World.” *The British Journal for the History of Science* 34 (2001): 199-232.

- Beydilli, Kemal. *Türk Bilim ve Matbaacılık Tarihinde Mühendishâne – Mühendishâne Matbaası ve Kütüphânesi (1776-1826)*. İstanbul: Eren yayıncılık, 1995.
- Kemal Beydilli, *Mühendislerimizden Seyyid Mustafa ve Nizâm-ı Cedid'e Dair Risâlesi*. İstanbul: Selenge, 2023.
- Brisson, Mathurin-Jacques. *Dictionnaire raisonné de Physique*, cilt 3. Paris: yayıncı yok, 1781.
- Cioranescu, George. *La Mission de Stanislas Bellanger dans l'Empire Ottoman*. Thessaloniki: Balkan Studies, 1984.
- Derviş Mehmed Emin bin Mustafa, *Usul-i Hikmet-i Tabiiye*. İstanbul: Matbaa-i Amire, 1281/1865.
- Derviş Mehmed Emin bin Mustafa, *Usul-i Hikmet-i Tabiiye*, 2. Baskı. İstanbul: Mekteb-i Sanayi Matbaası, 1287/1870.
- Derviş Mehmed Emin Paşa. *Usul-i Kimya*. Dersaadet: Darü't-tıbbatü'l-amire, 1263 / 1847.
- Dölen, Emre. *Türkiye Üniversite Tarihi 1 – Osmanlı Döneminde Darülfünun*. İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 2009.
- Dölen, Emre. *Türkiye'de Yayınlanan İlk Laboratuvar Kitabı, Alât-ı Kimyeviye Risalesi (1850)*. İstanbul: Türkiye Kimya Derneği Yayınları, 2015.
- Dörfel Günther, ve Ernst Wehreter, “The Fifty Percent Machines — A Short History of Influence Machines and an Elementary Theory of Their Efficiency: An Attempt.” *Annalen der Physik* 533, 1 (2021): 2000465 (1-6).
- Ergin, Osman. *Türkiye Maarif Tarihi*, Cilt 1-2. İstanbul: Eser Kültür Yayınları, 1977.
- Eyice, Semavi. “Dr. Karl Ambros Bernard Bernard (Charles Ambroïse Bernard) ve Mekteb-i Tıbbiye-i Adliye-i Şahane'ye Dair Birkaç Not.” *Türk Tıbbının Batılılaşması: Verwestlichung der Türkischen Medizin*. Yayına hazırlayan Arslan Terzioğlu ve Erwin Lucius içinde 97-119. İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları, 1993.
- Ganot, Adolphe. *Traité élémentaire de Physique expérimentale et appliquée*, 13. Baskı. Paris: Chez l'Auteur-Editeur, 1868.
- Georgeon, François. “La Formation des Élités à la Fin de l'Empire ottoman, Le Cas de Galatasaray.” *Revue des Mondes musulmans et de la Méditerranée* Année sayı 72 (1994): 15-25.
- Gires, Francis (editör). *Encyclopédie des Instruments de l'Enseignement de la Physique du XIII<sup>e</sup> au Milieu du XX<sup>e</sup> Siècle*, 3 cilt. Niort: ASEISTE, 2016.
- Gires, Francis (editör). *L'Empire de la Physique – Cabinet de Physique du Lycée Guez de Balzac d'Angoulême*. Niort: ASEISTE, 2006.
- Göçmengil, Gönenç ve Fatma Gülmez. “John Lawrence Smith'in Osmanlı İmparatorluğundaki Mineraloji, Maden ve Jeokimya Araştırmalarına Katkıları.” *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 22, 2 (2021): 219-239.
- Günergun, Feza. *Bilginin İzinde / Pursuing Knowledge*. İstanbul: özel yayın, 2016).
- Günergun, Feza (derleyen). “Deney ile Eğitmek: İstanbul Saint-Joseph Lisesi'nde Deneysel Fizik – Alet Bilgi Kartları.” İstanbul: Saint-Joseph Lisesi, 2023.
- Günergun, Feza, ve Asuman Baytop. “Hekimbaşı Salih Efendi ve Botanikle İlgili Yayınları.” *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 2 (1998): 293-317.
- Günergun, Feza. “Convergences in and around Bursa: Sufisme, Alchemy, Iatrochemistry in Turkey, 1500-1750.” *Entangled Itineraries – Materials, Practices, and Knowledges across Eurasia*. Yayına hazırlayan



- Pamela H. Smith içinde 227-257. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 2019.
- Günergun, Feza. “Deneylerle Elektriği Tanıtan Bir Türkçe Eser: Yahya Naci Efendi’nin Risale-i Seyyale-i Berkiyye’si.” *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 9, 1-2 (2007-2008): 19-50.
- Günergun, Feza. “Derviş Mehmed Emin Pacha (1817-1879), Serviteur de la Science et de l’État ottoman.” *Médecins et Ingénieurs Ottomans à l’Âge des Nationalismes*. Yayına hazırlayan Méropi Anastassiadou-Dumont içinde 171-183. İstanbul: IFEA & Maisonneuve et Larose, 2003.
- Günergun, Feza. “The Ottoman Ambassador’s Curiosity Coffet: Eclipse Prédiction with De La Hire’s “Machine” Crafted by Bion of Paris,” *Science between Europe and Asia – Historical Studies on the Transmission, Adoption and Adaptation of Knowledge*. Yayına hazırlayan Feza Günergun ve Dhruv Raina içinde 103-123. Dordrecht, Heidelberg, London, New York: Springer, 2011.
- Halleux, Robert. “Expérience.” *La Science classique, XV<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> Siècle, Dictionnaire critique*. Yayına hazırlayan Michel Blay ve Robert Halleux içinde 511-522. Paris: Flammarion, 1998.
- Işıl Ülman, Yeşim. “Mekteb-i Tıbbiye’nin 1850-51 Öğretim Yılı Faaliyet Raporu ve Mezuniyet Töreni.” *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 4, 1 (2002): 57-64.
- İhsanoğlu, Ekmeleddin. “Darülfünun Tarihçesine Giriş.” *Belleten* 54, 210 (1990): 699-738.
- İhsanoğlu, Ekmeleddin. *Başhoca İshak Efendi (Türkiye’de Modern Bilimin Öncüsü)*. Ankara: Kültür Bakanlığı, 1989.
- İshak Efendi. *Mecmua-yı Ulum-i Riyaziye*. Cilt 3. İstanbul: Matbaa-i Amire, 1248 / 1832.
- Kaçar, Mustafa. “Osmanlı İmparatorluğu’nda Askeri Teknik Eğitimde Modernleşme Çalışmaları ve Mühendishanelerin Kuruluşu (1808’e kadar).” *Osmanlı Bilimi Araştırmaları II*. Yayına hazırlayan Feza Günergun içinde 69-137. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, 1995.
- Kaçar, Mustafa. “Osmanlı İmparatorluğunda Askeri Sahada Yenileşme Döneminin Başlangıcı.” *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*. Yayına hazırlayan Feza Günergun içinde 209-225. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, 1995.
- Küçük, B. Harun. “Science and Technology.” *A Companion to Early Modern Istanbul*. Yayına hazırlayan Shirine Hamadeh ve Çiğdem Kafesçioğlu içinde 607-633. Leiden & Boston: Brill, 2022.
- Lagrange, Fabre de. *A Catalogue of a Collection of Models of Ruled Surfaces ; With an Appendix, Containing an Account of the Application of Analysis to Their Investigation and Classification by C.W. Merrifield*. London: George E. Eyre and William Spottiswoode, 1872.
- Lazos, Panagiotis G. *Epistēmōnikē organa kai peiramatikē didaskalia tōn physikōn epistēmōn stēn Theologikē Scholē tēs Chalkēs* [Heybeliada Teoloji Okulu’nda Bilimsel Aletler ve Doğa Bilimlerinin Deneysel Öğretimi]. Atina: İstanbul Rum Ortodoks Patrikhanesi Heybeliada Ruhban Okulu, 2021.
- Mac Farlane, Charles. *Turkey and its Destiny: The Result of Journeys made in 1847 and 1848 to Examine into the State of that Country*, cilt 2. Philadelphia: Lea and Blanchard, 1850.
- Mahmud Cevat İbnü’ş Şeyh Nafi. *Maârif-i Umûmiye Nezâreti Târihçe-i Teşkilât ve İcrââtı – XIX. Asır Osmanlı Maârif Tarihi*. Hazırlayan Taceddin Kayaoğlu. Ankara: Yeni Türkiye Yayınları, 2001.
- Mason, John. *Three Years in Turkey*. London: John Snow, 1869.
- Mecmua-i Fünun – Osmanlının ilk Bilim Dergisi*. İnceleme ve metin Ali Budak. İstanbul: Bilge Kültür Sanat, 2011.
- Mustafa Hattî Efendi. *Viyana Sefaretnamesi*. Yayına hazırlayan Ali İbrahim Savaş. Ankara: Türk Tarih Kurumu, 1999.

- Münif Paşa. "Darülfünun'da Ders-i Amm Vuku-i Küşadı." *Mecmua-yı Fünun* sayı 7 (Receb 1279 /Aralık 1862): 301-304.
- Nollet, Jean Antoine. *Leçons de Physique expérimentale*. Paris: Durand, 1767.
- Polat, Salahattin. "İ'tibâr." *TDV İslam Ansiklopedisi*. 23: 455. İstanbul: Türkiye Diyanet Vakfı, 2001.
- Sabra, Abdelhamid Ibrahim. *The Optics of Ibn al-Haytham. Books I, II, II: On Direct Vision. With Translation, Introduction, Commentary, Glossaries*. London: The Warburg Institute, 1989.
- Salvé, Louis de. "L'Enseignement en Turquie - Le Lycée impérial de Galata-Sérai." *Revue des Deux-Mondes* (15 Octobre 1874): 836-853.
- Savoie, Philippe. "Création et Réinventions des Lycées (1802-1902)," *Lycées, Lycéens, Lycéennes, Deux Siècles d'Histoire* içinde 59-71. Paris: Institut national de Recherche pédagogique, 2005.
- Serin, Sinem. *Osmanlı Sağlık Sisteminin Yönetimi Hekimbaşılık Kurumu*. İstanbul: Kitabevi, 2021.
- Seyyid Mustafa. *Diatribes de l'Ingénieur Séid Moustapha, sur l'État Actuel de l'Art Militaire du Génie et des Sciences à Constantinople*. Paris: Imprimerie Impériale, 1807.
- South Kensington Museum. *Handbook to the Special Loan Collection of Scientific Apparatus*. London: Chapman and Hall, 1876.
- Steinle, Friedrich. "Electromagnetism and field physics." *Oxford Handbook of History of Physics*. Yayına hazırlayanlar Jed. Z. Buchwald ve Robert Fox içinde 533-570. Oxford: Oxford University Press, 2013.
- Sungu, İhsan. "Galatasaray Lisesinin Kuruluşu." *Belleter* 7, 28 (1943): 315-347.
- Şişman, Adnan. *Galatasaray Mektebi-i Sultânîsi'nin Kuruluşu ve İlk Eğitim Yılları: 1868-1871*. İstanbul: yayıncı yok, 1989.
- Takîyüddin ibn Marûf, *Kitâbu Nûri Hadakati el-Ebsâr ve Nûri Hadikat el-Enzâr (Işığın Niteliği ve Görmenin Oluşumu Üzerine)*. Değerlendirme ve çeviri Hüseyin Gazi Topdemir (Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi, 2017.
- Tekeli, Sevim. "Batılılaşmada Son Dönem: İshak Hoca." *Erdem* 5, 11 (1988): 437-466.
- Topdemir, Hüseyin Gazi. "Işığın Yayılımının Niteliği Konusunda Üç Önemli Adım: İbnü'l-Heyssem, Kemalüddin el-Farisi, Takîyüddin b. Maruf." *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi* 38, 1-2 (1998): 381-403.
- Turner, Anthony. "Instrument." *La Science Classique, XVIe – XVIIIe Siècle, Dictionnaire critique*. Yayına hazırlayan Michel Blay ve Robert Halleux içinde 572-578. Paris: Flammarion, 1998.
- Tezler / Theses**
- Ademoğlu, Ebru. "Yahya Naci Efendi ve Modern Fizik Konusundaki Eseri." Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, 2002.
- Aydın, Sena. "Işığın Hakikatini Aramak: Osmanlılarda Gökkuşuğu, Hâle ve Renk Sorunları (1300-1600)." Doktora Tezi, Medeniyet Üniversitesi, 2022.
- Eser, Gülşah. "Harbiye Mektebi'nin Türkiye'de Modern Bilimlerin Gelişmesindeki Yeri (1834-1876)." Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, 2005.
- Akbaş [Kocaman], Meltem. "Osmanlı Türkiyesi'nde Modern Fizik (19. Yüzyıl)." Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, 2008.
- Toprak, Abdullah Haris. "Modern Avrupa Fiziği'nin Osmanlı Devleti'ne Geçişi: Başhoca İshak Efendi'nin Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziye'sinde Isı ve Elektrik Bahisleri." Yüksek Lisans Tezi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, 2014.

**Elektronik Kaynaklar / Electronic sources**

- L'Association de Sauvegarde et d'Étude des Instruments Scientifiques et Techniques de l'Enseignement (ASEISTE). "Carillon électrique." Erişim 15 Mart 2023. [www.aseiste.org](http://www.aseiste.org)
- L'Association de Sauvegarde et d'Étude des Instruments Scientifiques et Techniques de l'Enseignement (ASEISTE). "Machine pneumatique à un Corps de Pompe, Collège des Godrans de Dijon." Erişim 15 Mart 2023, [www.aseiste.org](http://www.aseiste.org)
- L'Association de Sauvegarde et d'Étude des Instruments Scientifiques et Techniques de l'Enseignement (ASEISTE). "Machine électrique de Ramsden." Erişim 10 Mart 2023. [www.aseiste.org](http://www.aseiste.org)
- L'Association de Sauvegarde et d'Étude des Instruments Scientifiques et Techniques de l'Enseignement (ASEISTE). "Tourniquet électrique." Erişim 15 Mart 2023. [www.aseiste.org](http://www.aseiste.org)
- Clavé, Yannick. "La Création des Lycées et des Proviseurs par Napoléon Bonaparte." Le Site historique de la Fondation Napoléon. Erişim 31 Mart 2023. <https://www.napoleon.org/histoire-des-2-empires/articles/la-creation-des-lycees-et-des-proviseurs-par-napoleon-bonaparte/#:~:text=Le%20lyc%C3%A9e%20napol%C3%A9onien%20s'inspire,rigueur%20dans%20les%20%C3%A9tudes%20scientifiques>
- Musée des Sciences et de la Technologie de Canada. "Modèle mathématique de Fabre de Lagrange." Erişim 04 Mart 2023, <https://ingeniumcanada.org/fr/scitech/artefact/modele-mathematique-de-fabre-de-lagrange>
- Wikimedia. "Abbé Nollet'nin Elektrik Makinesi." Erişim 04 Mart 2023. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hawksbees\\_Electrical\\_Machine\\_by\\_Jean-Antoine\\_Nollet.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hawksbees_Electrical_Machine_by_Jean-Antoine_Nollet.jpg)
- Wikimedia. "Wechselstromerzeuger." Erişim 15 Mart 2023. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wechselstromerzeuger.jpg>

