

## İSTANBUL'DA BİR PAYEN ARİTMOMETRESİ VE TÜRKÇE KULLANIM KILAVUZU

### A PAYEN ARITHMOMETER IN ISTANBUL AND ITS USER'S GUIDE IN TURKISH

*Feza Günergün*

#### **Abstract**

Early mechanical calculators were designed in the seventeenth century and produced in limited numbers. They were elaborated subsequently and their production only increased in the 19th century after the French mathematician Thomas (de Colmar, 1785-1870) invented the *arithmomètre* in 1820. *Arithmomètre* was the first commercially successful mechanical calculator. Following Thomas's death, first his family, then his collaborator Louis Payen (1839-1901) continued to elaborate the instrument which became widely used in Europe, especially in France. Presently, arithmometers produced by Thomas and Payen are kept in the collections worldwide. A Payen arithmometer dated 1888 and numbered 2378, is presently kept at Istanbul University's Library for Rare Books. The present article aims to introduce this particular arithmometer, its user's guide in Turkish, and its translator Mehmed İzzet.

**Key words:** Arithmomètre, arithmometer, scientific instruments, mechanical calculators, Thomas de Colmar, Louis Payen, Mehmed İzzet, Istanbul University, Yıldız Palace.

**Geliş / Received** 1.12.2018; **Kabul / Accepted** 19.12.2018

#### **Kaynak göster / Cite this article as**

Günergün, Feza. "İstanbul'da bir Payen Aritmometresi ve Türkçe Kullanım Kılavuzu." *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 20, 1 (2019): 1-15. DOI 10.30522/iuoba.499261

#### **Yazar bilgileri / Affiliations**

Günergün, Feza. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Bilim Tarihi Bölümü, İstanbul, Türkiye. fezagunergun@yahoo.com, ORCID ID 0000-0002-8996-4863

#### **Teşekkür / Acknowledgements**

"Bilginin İzinde / Pursuing Knowledge" sergisi (İstanbul Üniversitesi, 2016) hazırlıkları çerçevesinde Payen arithmometresinin Türkçe kılavuzunun kopyasını bize temin eden İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi Şube Müdürü Uzman Yasemen Akçay'a; kılavuzu çeviren Mabeyn mütercimi Mehmed İzzet'in Darüşşafaka hocalarından Mehmed İzzet olduğuna dikkatimi çeken ve onun ölüm tarihini 1939 olarak belirleyen Doç. Dr. Meltem Kocaman'a; kılavuzun Latin harflerine yaptığım çevirisini gözden geçiren Araş. Gör. Atilla Polat'a; SALT arşivinde ve Garanti Bankası'nın korumasına alınan Osmanlı Bankası malzemesi içinde arithmometre bulunmadığı bilgisini paylaşan Lorans Tanatar Baruh'a teşekkür ederim.

## Öz

Mekanik hesaplayıcıların ilk modelleri on yedinci yüzyılda tasarlanmış ve az sayıda imal edilmiştir. Bu makineler izleyen yıllarda geliştirilerek daha çok sayıda üretilmiştir. Fransız matematikçi Thomas (de Colmar, 1785-1870) Fransız ordusunda görevli iken 1820 yılında tasarladığı ve patentini aldığı *aritmomètre*, ticari başarıyı yakalayan ilk mekanik hesaplayıcı olmuştur. Thomas'ın vefatından sonra alet, ailesi ve mühendis Louis Payen (1839-1901) tarafından geliştirilmiş; Avrupa'da, özellikle Fransa'da yaygın kullanılmıştır. Bugün dünyanın çeşitli ülkelerindeki koleksiyonlarda Thomas ve Payen tarafından üretilmiş aritmometreler bulunmaktadır. 1888 tarihli bir Payen aritmometresi (No. 2378) İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi'nde bulunmaktadır. Bu makale, adı geçen makineyi ve onun 1893 tarihli Türkçe kullanım kılavuzunu ve çevirmeni Mehmed İzzet Efendi'yi tanıttacaktır.

**Anahtar sözcükler:** Aritmometre, bilimsel aletler, mekanik hesaplayıcılar, Thomas de Colmar, Louis Payen, Mehmet İzzet, İstanbul Üniversitesi, Yıldız Sarayı.

## Giriş

Hesap yapmak için çakıl taşlarının, abaküsün kullanımı çok eski devirlere geri gitse de, mekanik hesaplayıcıların ilk modelleri on yedinci yüzyılda tasarlanmış ve imal edilmiştir.<sup>1</sup> Tübingen Üniversitesi'nde İbranice ve Aramca profesörü Wilhelm Schickard (1592-1635) ilk mekanik hesaplayıcıyı tasarlayan kişi olarak kabul edilir. Astronomide konik projeksiyon ve yeni haritalama teknikleri geliştiren Schickard, Tübingen'e gelen Kepler ile tanışmış ve Kepler bazı astronomi cetvellerini hesaplamada ona yardım etmesini istemiştir. Kepler'in bu isteği Schickard'a ilham vermiş ve 1623 yılında dişlilerden oluşan ve dört işlemi otomatik olarak yapan bir *Rechenuhr* (hesaplama saati) tasarlamıştır. Schickard, yerel bir zanaatçıdan Kepler için bir makine imal etmesini istemiş, ancak makine henüz tamamlanmadan bir yangında yok olmuştur.<sup>2</sup>

Blaise Pascal (623-1662), Schickard'ın çalışmalarından habersiz olarak, muhasebeci olan babasının hesap işlemlerine yardımcı olması için, üç sene süren denemelerden sonra 1645 yılında toplama ve çıkarma yapan bir mekanik hesaplayıcı (*Pascaline*) imal etmiştir.<sup>3</sup> Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), Pascal'ın mekanik hesaplayıcısından ilham alarak 1673 yılında, Eski Mısırlıların

<sup>1</sup> Christian Piguet, ve Heinz Hügli, *Du Zero à l'ordinateur - Une brève histoire du calcul* (Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes, 2004), 33-35; "Du doigt à la machine: le calcul - Dossier de l'enseignant: niveau École d'ingénieur - génie mathématique," *Le petit journal* (Conservatoire des Arts et Métiers, Paris), yayım tarihi 26 Temmuz 2018, erişim 17 Aralık 2018, <https://www.arts-et-metiers.net/musee/du-doigt-la-machine-le-calcul-niveau-ecole-dingenieur-genie-mathematique>

<sup>2</sup> "The Rechenuhr (Calculating Clock) of Wilhelm Schickard," erişim 17 Aralık 2018, <https://history-computer.com/MechanicalCalculators/Pioneers/Schickard.html>

<sup>3</sup> "Les machines de Pascal," *Arithmetical Machines et Instruments*, erişim 17.12.2018, <http://www.ami19.org/Pascaline/IndexPascaline.html>

çarpma yöntemini kullanarak toplama ve çarpma yapan bir makine üretmiştir. Üretilen dört makineden yalnızca birisi günümüze gelmiştir.<sup>4</sup>

*Pascaline*’den sonra, onyedinci ve onsekizinci yüzyıl boyunca Avrupa’da, alet yapımcıları, mekanikçiler tarafından mekanik olarak çarpma ve toplama yapan makineler geliştirilmiş, ancak bunlar az sayıda – yaklaşık onar adet -- üretilmiştir. Fransız matematikçi Charles Xavier Thomas’ın (de Colmar, 1785-1870) Fransız ordusunda görevli iken 1820 yılında tasarladığı ve patentini aldığı *aritmometre*, ticari başarıyı yakalayan ilk mekanik hesaplayıcı olmuştur.<sup>5</sup> Bu başarının sebebi, aritmometrenin güvenilir olması ve kalite-fiyat dengesini kurabilmiş olmasıdır. İmalâtı 1851 yılında başlamış olan aritmometre, 1851-1878 yılları arasında ticari olarak üretilen tek mekanik hesaplayıcı olmuştur. Thomas’ın vefatından sonra alet, onun ailesi ve mühendis Louis Payen (1839-1901) tarafından geliştirilmiş ve Avrupa’da, özellikle Fransa’da yaygın kullanılmıştır. Bugün dünyanın çeşitli şehirlerindeki koleksiyonlarda Thomas ve Payen aritmometreleri bulunmaktadır. Üretimin son bulduğu 1914 yılına kadar 5000 adet aritmometre üretilmiş, bunların %40’ı Fransa içinde, kalanı çeşitli ülkelere satılmıştır.<sup>6</sup>

Thomas ve daha sonra babasının işini devralan oğlu, çok sayıda ülkenin hükümdarına birer aritmometre hediye etmiştir. İspanya Kraliçesi II. Isabella’ya hediye edilen hesaplayıcının kılavuzu 1856’da İspanyolca’ya çevrilmiş, 1880 ve 1885’te İtalya’da aritmometreyi tanıtan iki metin yayımlanmış, 1851 yılında Tunus Bey’ine, 1873 yılına doğru Fas sultanına hediye edilmiş olduğu düşünülen aritmometrenin kullanım kılavuzu 1875’te Arapça’ya çevrilmiştir.<sup>7</sup> Osmanlı Sultanı Abdülmecid’e (saltanatı 1839-1861) ve dönemin Mısır Valisi I. Abbas’a birer aritmometre gönderilmiş olmalıdır.<sup>8</sup> Osmanlı sultanlarının 1856-1876 tarihleri arasında yaşadığı Dolmabahçe Sarayı’ndaki malzemeyi sergileyen Milli Saraylar Müzesi’nde (Beşiktaş, İstanbul) aritmometre bulunmamaktadır.<sup>9</sup> Bu

<sup>4</sup> 14 kg’lık orijinal hesaplayıcı Gottfried Wilhelm Leibniz Kütüphanesinde (Hannover) bulunmaktadır: Stephen Wolfram, “Dropping In on Gottfried Leibniz,” erişim 17 Aralık 2018, <https://blog.stephenwolfram.com/2013/05/dropping-in-on-gottfried-leibniz/>

<sup>5</sup> “The arithmometer of Thomas de Colmar,” erişim 17.12.2018, <https://history-computer.com/MechanicalCalculators/19thCentury/Colmar.html>

<sup>6</sup> “Arithmometer: first commercially successful mechanical calculator launched,” Centre for Computing History, erişim 17 Aralık 2018, <http://www.computinghistory.org.uk/det/6717/Arithmometer-first-commercially-successful-mechanical-calculator-launched/>

<sup>7</sup> Pierre Ageron, “L’arithmomètre de Thomas: sa réception dans les pays méditerranéens (1850-1915), son intérêt dans nos salles de classe,” *Proceedings of the 2016 ICME Satellite Meeting of the International Study Group on the Relations Between the History and Pedagogy of Mathematics, HPM 2016, Montpellier, July 18-22, 2016* içinde, editörler L. Radford, F. Furinghetti, ve T. Hausberger (Montpellier, France: IREM de Montpellier, 2016), 661-667. <http://www.arithmometre.org/Bibliotheque/BibNumerique/article/ARITHMOMETRE-AgeronPierre.pdf>,

<sup>8</sup> Aynı yer, 661.

<sup>9</sup> Yazarın 20 Aralık tarihinde Milli Saraylar Müzesi’ni ziyareti.

bildiri, Yıldız Sarayı'na alınmış olan 1888 tarihli bir Payen aritmometresini ve onun kullanım kılavuzununun 1893'te yapılan özet çevirisini tanıtmayı hedeflemektedir. Böylelikle Thomas / Payen aritmometresinin bulunduğu şehirlere İstanbul'un, kılavuzun çevrildiği dillere Türkçe'nin de eklenmesi gerektiğine dikkat çekmektedir.

### Yıldız Sarayı'nda bir Payen Aritmometresi

İstanbul Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'na bağlı olan Nadir Eserler Kütüphanesi'nin birinci katındaki sergi odasında, Louis Payen tarafından imal edilmiş bir aritmometre bulunmaktadır. Bu aletin varlığını, 2016 yılında İstanbul Üniversitesi II. Bayezid Türk Hamam Kültürü Müzesi'nde düzenlediğimiz “Pursuing Knowledge / Bilginin İzinde” sergisinin hazırlık çalışmaları sırasında belirlemiştik. Bahis konusu aritmometre, adı geçen sergide ve sergi katalogunda yer almıştı.<sup>10</sup>



Arithmomètre, No. 2378, L. Payen, Paris, 1888.

“İstanbul Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Bşk. No. 814”

Aritmometre, İstanbul Üniversitesi'ne, Yıldız Sarayı Kütüphanesi'nin 1924 yılında Üniversite'ye devri sırasında gelmiş olmalıdır. Yıldız Sarayı'na nasıl girdiği, hediye olarak mı geldiği yoksa satın mı alındığı bilinmemektedir. Aletin kutusu özel olarak süslenmemiş olduğundan, padişaha hediye olarak gelmediği düşünülür. Aritmometreyi içeren ahşap kutu, 46,5 x 17,5 x 9 cm, aletin

<sup>10</sup> *Pursuing Knowledge – Scientific Instruments, Manuscripts and Prints from Istanbul University Collections*, editör Feza Günergun (İstanbul: özel yayın, 2016), 78.

metal gövdesi 44x 4,5 cm boyutundadır. 12 basamağa kadar olan sayılarla işlem yapılabilir.<sup>11</sup>

Aletin kutusunun dışındaki etiket üzerinde “İstanbul Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Bşk. No.814” yazısı bulunmaktadır. Kutusunun ön kısmına yapıştırılmış küçük metal bir plaka üzerinde 42866 sayısı okunur. Bu plaka, kutuya Türkiye’de verilen demirbaş numarası olabilir. Kutu kapağının içindeki kâğıt etikette Arap rakamlarıyla 9353 ve 33 sayıları vardır. 9353 sayısı aletin, 33 sayısı kullanma kılavuzunun Yıldız Sarayı’ndaki demirbaş numaraları olmalıdır. Aletin üzerinde diğer bazı küçük etiketler de vardır: Kullanım kılavuzunda adı geçen B ve C düğmelerinin üzerine B ve C harflerinin yazılı olduğu kâğıt etiketler, ve manivelanın önüne yapıştırılmış olan ve Arap harfleriyle “manivela” yazılı etiket.

Aletin metal gövdesi üzerindeki elips şeklindeki damgada şu bilgiler yer almaktadır: *Arithmomètre, No. 2378, L. Payen, Paris, 44, Rue Châteaudun. 2354 ve 2401* numaralarını taşıyan makineler 1888 yılında üretilmiş olduğundan<sup>12</sup> Yıldız Sarayı’na gelen 2378 numaralı makinenin 1888 yapımı olduğu anlaşılır. Aletin yapıldığı yıl mı, yoksa daha sonra mı Saray’a geldiği bilinmemektedir.

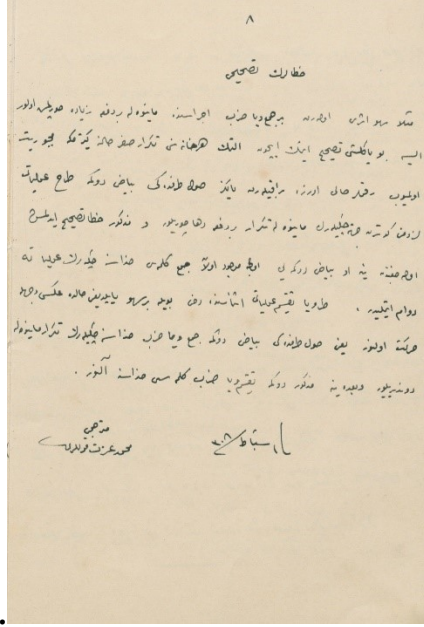
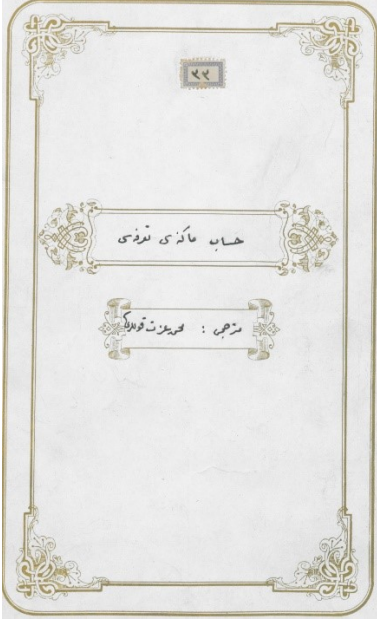
### **Aritmometre’nin Kullanma Kılavuzunun Türkçe Çevirisi**

Payen aritmometresiyle birlikte Fransızca kullanım kılavuzunun da İstanbul’a gelmiş olması beklenir ise de bu kılavuza ulaşmak mümkün olmamıştır. Ancak Nadir Eserler Kütüphanesi’ndeki aritmometrenin kutusunun içinde Türkçeye çevrilmiş bir kullanım kılavuzu vardır. ‘Hesap Makinesi Tarifesi’ başlığını taşıyan bu 8 sayfalık Arap harfli elyazması metin, Fransızca kılavuzdan çeviri ile hazırlanmıştır. Kapağında çevirinin ‘Mehmed İzzet’ tarafından yapıldığı kaydedilmiş olup, metin sonunda da Mehmet İzzet’in adı ve 1 Şubat 308 [13 Şubat 1893] tarihi vardır. Eğer alet, yapım yılı olan 1888 yılında İstanbul’a gelmiş ise, kullanım kılavuzu aletin gelişinden 5 sene sonra çevrilmiş demektir. Ancak alet 1893 yılında İstanbul’a gelmiş ve kılavuzun çevirisinin o yıl yapılmış olması da olasıdır.

‘Hesap Makinesi Tarifesi’ başlıklı çeviri, muhtemelen tek kopya hazırlandığından ve aritmometrenin kutusu içinde saklı kaldığından, Osmanlı

<sup>11</sup> Aletin büyük modelleri 55 x 16 x 7 cm boyutunda olup 16 ve 20 basamaklı sayılarla işlem yapabilmektedir. *Instruction pour se servir de l’Arithmomètre – Machine à calculer inventée par M. Thomas (de Colmar)* (Paris: Imprimerie G. Jousset, 1884), 4, erişim 17 Aralık 2018, <http://www.arithmometre.org/Bibliotheque/BibNumerique/Notice1884/InstructionArithmometre1884Bis.pdf>

<sup>12</sup> “Modèles Payen Type P1,” erişim 16 Aralık 2018, <http://arithmometre.org/NumerosSerie/PageNumerosSeriePayen.html>



*Hesap Makinesi Tarifesi*, çev. Mehmet İzzet, 1 Şubat 308 [13 Şubat 1893]. Kapak ve son sayfa. İstanbul Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı No.814 içinde

dönemi eserlerini konu alan kataloglara girmemiştir.<sup>13</sup> Çevirinin bir hesap makinesi kılavuzu olması, çevirmenin bir matematikçi veya muhasebeci olduğunu düşündürür. Diğer taraftan, Mabeyn-i Hümayun'da mütercimlerin bulunduğu bilinmektedir. Osmanlı arşivindeki 10 Nisan 1892 tarihli bir belge, Mabeyn'de görevli Mehmed İzzet adlı bir mütercime Paris'ten gelen kitapların padişaha takdim edildiğini bildirmektedir.<sup>14</sup> Saray'da bulunan ve Fransızca bilmesi kuvvetle muhtemel olan bu kişiden yine Saray'da bulunan bir aletin kılavuzunu Türkçe'ye çevirmesi istenmiş olabilir. Dolayısıyla kılavuzun çevirmeni Mehmed İzzet ile Mabeyn mütercimlerinden Mehmed İzzet aynı kişi olabilir. Bir matematik aletinin Fransızca kullanım kılavuzunu çevirmek, Fransızca yanında matematik bilgisi gerektirdiğinden, bu kişinin matematikte konusunda da belli seviyede bilgi sahibi olması beklenir. Bu kişi, Darüşşafaka mezunlarından Mehmed İzzet (doğ. 1284 – 1939)<sup>15</sup> olmalıdır. Zira Mehmed

<sup>13</sup> Örneğin bkz. Ekmeleddin İhsanoğlu, Ramazan Şeşen ve Cevat İzgi, *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi*, 2 cilt (İstanbul: IRCICA, 1999).

<sup>14</sup> Başbakanlık Osmanlı Arşivi, YPRK.PT 8/74, 12.09.1309 (10.04.1892) tarihli belge.

<sup>15</sup> Mehmet İzzet'in doğum yılı iki kaynakta 1864 yılı olarak verilmiştir: İbrahim Alâettin [Gövsâ] *Meşhur Adamlar Hayatları ve Eserleri*, c.3 (İstanbul: yay. yeri yok, 1933-1935), 817 ve İbrahim Alâettin Gövsâ, *Türk Meşhurları Ansiklopedisi* (İstanbul: Yedigün Neşriyatı, tarihsiz ),198. Mehmed İzzet'in yayıncıları arasında bulunduğu *Darüşşafaka* adlı eserde ise doğum tarihi hicri veya miladi ayrılmadan 1284

İzzet, Darüşşafaka'dan mezun olduktan sonra Mabeyn Tercüme Kaleminde çalışmaya başladığı gibi, matematik konusunda bilgili bir kişidir: Mekteb-i Mülkiye, İstanbul Lisesi, Darülmualimin ve Maliye Mektebi'nde matematik dersleri vermiş, Darüşşafaka'da uzun yıllar mekanik, kozmografya, astronomi ve matematik okutmuştur.<sup>16</sup>

### *Fransızca ve Türkçe kullanma kılavuzlarının karşılaştırılması*

Thomas ve Payen aritmometreleri için çeşitli tarihlerde Fransızca kullanım kılavuzları yayımlanmıştır.<sup>17</sup> Karşılaştırmada, içerik olarak birbirlerine çok yakın olan 1884 ve 1895 kılavuzlarını kullandık.<sup>18</sup> Orijinal kılavuzlar, aletin icadı ve yaygın kullanımını hakkında bilgi veren bir giriş yazısı ile başlamaktadır. Bu yazılarda aritmometrenin Thomas de Colmar tarafından 1820'de icad edildiği, biri büyük (55x16x7 cm) diğeri küçük (38x16x7 cm) iki modelinin olduğu; 8 basamaklı iki sayıyı 18 saniyede çarpabildiği, 16 basamaklı bir sayıyı 8 basamaklı bir sayıya 24 saniyede bölebildiği; 12, 16 ve 20 basamaklı modellerinin 20 yıldır sorunsuz olarak Fransız demiryollarında, Creusot demir-çelik tesislerinde, Köprüler ve Yollar Okulu'nda (L'École des Ponts et Chaussées), Cambridge Gözlemevi'nde, Almanya, Prusya, İsviçre ve Rusya'daki birçok mühendislik okulunda, gerek Fransa'daki gerekse yabancı ülkelerdeki sigorta şirketlerinde kullanıldığı bildirilmektedir.

Giriş yazısından sonra, makine parçalarının adlarını ve nasıl kullanıldıkları açıklayan bir bölüm gelir. Ardından 10 paragraf halinde aletin çalışma ilkesi açıklanır. Bu ön bilgilerden sonra, toplama, çıkarma, çarpma, bölme, kare kök alma, küp kök alma işlemlerinin nasıl yapılacağı sayısal örnekler ile açıklanır. Her işlem için birden fazla sayısal örnek verilmiştir. Kılavuzun sonunda aletin bir çizimi ve bu çizim üzerindeki harflerin açıklaması yer almaktadır (Bkz. Çizim 1). Fransızca kılavuzun sonunda, alet çalışmaya direnç gösterdiğinde, bu direnci

---

olarak verilmiştir. Bkz. Mehmed İzzet, Mehmed Esad, Osman Nuri ve Ali Kâmi, *Darüşşafaka Türkiye'de İlk Halk Mektebi*, Latin harflerine çevirerek yayına hazırlayan Mehmet Kanar (İstanbul: Darüşşafakalılar Derneği, 2000), 69 (ilk baskı İstanbul: Evkaf-ı İslamiyye Matbaası, 1927). 1284 tarihi hicri kabul edildiğinde doğum tarihi 1867-68, rumi kabul edildiğinde 1868-69 olur.

<sup>16</sup> Meltem Kocaman, "Darüşşafaka'da Fizik Eğitiminin Başlangıcı," *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 14, 2 (2013): 102-104.

<sup>17</sup> Aritmometre'nin 1850-1910 yılları arasında Fransa'da ve Fransa dışı ülkelerde yayınlanmış kullanım kılavuzları için bkz. "Les notices d'utilisation," erişim 17 Aralık 2018, <http://www.arithmometre.org/Bibliotheque/PageBibliotheque-NoticesInstruction.html>

<sup>18</sup> *Instruction pour se servir de l'arithmomètre – Machine à calculer inventée par M. Thomas (de Colmar)* (Paris: Imprimerie G. Jousset, 1884), erişim 17 Aralık 2018, <http://www.arithmometre.org/Bibliotheque/BibNumerique/Notice1884/InstructionArithmometre1884Bis.pdf>; *Instruction pour se servir de l'arithmomètre – Machine à Calculer – Système Thomas (de Colmar) perfectionné par L. Payen, Constructeur* (Paris, [circa 1895]), erişim 17 Aralık 2018, <http://www.arithmometre.org/Bibliotheque/BibNumerique/Notice1895/NoticePayenCirca1895.pdf>

kırmak yerine manivelanın boşa alınması gerektiği bildirilir, ve aletin ara sıra saatçi yağı ile yağlanması önerilir.

Türkçe kılavuz, Fransızca kılavuzun tam bir çevirisi değildir. Fransızca kılavuzdaki giriş yazısı, alet parçalarının adlarını ve kullanımını veren ve ayrıca, aletin çalışma ilkesini açıklayan bölümler Türkçe kılavuzda yer almamaktadır: Bunların çevrilmesine gerek görülmemiştir. Toplama, çıkarma, çarpma, bölme ve kare kök alma işlemlerinin nasıl yapılacağı ile ilgili bölümler özetlenerek çevrilmiştir. Küp kök alma işlemiyle ilgili bölüm Türkçeye çevrilmemiştir. Fransızca kılavuzda işlem sırasında izlenen adımlar teker teker numaralandırılmış ise de, çevirmen aynı yolu izlememiştir. Metni okumuş, işlemlerin nasıl yapıldığını kendi üslubuyla Türkçe olarak kaleme almıştır. Fransızca kılavuzda her işlem birden fazla örnek ile açıklanırken, Türkçe çeviride tek örnekle yetinilmiştir. Türkçe kılavuzdaki örnekler, incelediğimiz 1884 ve 1895 kılavuzlarında verilen örneklerle aynı değildir. Çevirmenin elinde başka tarihli bir Fransızca kılavuz olmalı veya daha muhtemel olarak sayısal örnekleri kendi vermiş olmalıdır. Toplama için  $243 + 26 + 180 + 204 = 653$ ; çıkarma için  $2124 - 827 = 1297$ , çarpma için  $2589 \times 123 = 318\ 447$ ; bölme için  $45\ 826 : 2182 = 21$  (kalan 4); karekök için  $\sqrt{625}$  örnekleri verilmiştir. Bunlar, Fransızca kılavuzda verilenlerden daha küçük sayılardır. 1884 tarihli kılavuzda karekök almak için iki yöntem kullanılabilceği açıklanmış ve her yöntem için ayrı örnekler verilmiş ise de, Türkçe çeviride karekök hesabında tek yöntem kullanılmıştır. Türkçe kılavuzda aletin çizimi bulunmamaktadır: Aletin varlığı sebebiyle çizim eklenmesine gerek duyulmamış olmalıdır. Bakım (yağlama) ile ilgili notlar da çeviride yer almamaktadır. Ancak Türkçe kılavuzun sonunda, hesap işlemleri sırasında hata yapıldığı takdirde, bu hatanın düzeltilmesiyle ilgili bir paragraf bulunur. Bu bilgi, çevirmenin elindeki orijinal kılavuzda bulunmalıdır.

Yukarıdaki karşılaştırma, Fransızca kılavuzun niçin tam bir çevirisinin yapılmadığı sorusunu akla getirmektedir. Mehmed İzzet, çeviriyi yaptığı 1893 yılında 25 yaşındadır ve Mabeyn Tercüme Kalemi'nin genç bir memurudur. Muhtemelen kendisine aritmometre ve kılavuzu verilmiş ve aletin nasıl kullanıldığını Türkçe olarak yazması istenmiştir. Kimin ve ne amaçla böyle bir çalışma istediği bilinmemektedir. Böyle bir istek, mütercimi özet ve serbest bir çeviri yapmaya, yalnızca kullanım için gerekli bilgileri seçip almaya sevk etmiş olmalıdır. Diğer taraftan, Avrupa bilim ve tekniğini aktarma hareketi içinde, yabancı dillerden Türkçeye yapılan çevirilerin de genellikle özet veya kısmi çeviriler olduğu ve ayrıntıların genellikle ayıklanıp aktarılmadığı görülür. Mehmet İzzet'in çevirisi de kendisine verilen görev doğrutusunda bir özet çeviri olmuştur. Türkçe kullanım kılavuzu hazırlanmış olmasına rağmen, alet ne ölçüde kullanılmıştır? Tahta kutunun ve aletin metal yüzeyinin yıpranmamış olması, aletin çok az kullanıldığı veya kullanılmadığı izlenimini vermektedir.



### Aritmometre için “Problemler”

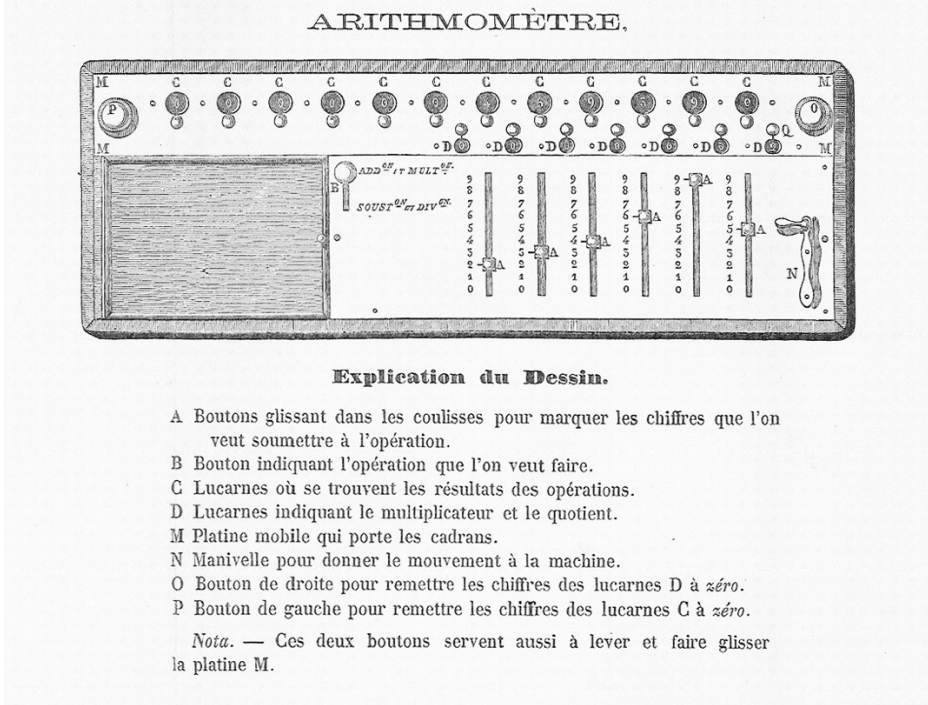
Bir Payen aritmometresinin ondokuzuncu yüzyılın sonlarına doğru bilinmeyen bir yoldan – belki Saray’ın siparişiyle -- İstanbul’a gelişi ve kullanım kılavuzunun Türkçe’ye çevrilmesi bazı soruları da beraberinde getirmektedir. Aritmometrenin aynı dönemlerde Fransa’daki devlet dairelerinde ve işletmelerde, özel şirketlerde nispeten yaygın kullanılması, en azından büyük işletmelerin mekanik hesaplayıcılara (kalkülâtör) geçmiş olduğunu göstermektedir. Ondokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında Almanya’da ve İngiltere’de yirmi kadar firmanın Payen aritmometrelerinin kopyalarını ürettiği ve Avrupa dışına da sattığı<sup>19</sup> düşünülürse, Osmanlı topraklarına da bu aletlerin gelmiş olabileceği düşünülebilir. Acaba, Osmanlı maliyesinde veya işletmelerinde veya imparatorlukta faaliyet gösteren yabancı şirketlerde aritmometre kullanılmış mıydı? 1863’te kurulan Bank-ı Osmanî-i Şahane’ye ait malzemeyi içeren Osmanlı Bankası Müzesi’nde bir aritmometre örneği bulunmamaktadır. Başka kurumlardaki varlığını belirlemek için yeni araştırmalar gerekmektedir. Hesap makinesine geçilmemiş olmasının bir sebebi, aletlerin fiyatının yüksek görülmesi olabilir. 1853’de Yıldız Sarayı’na gelen 12 basamaklı aritmometre modelinin fiyatı 30 Fransız frangı olup, bu da Fransa’da o dönemde satılan logaritma cetvelinin fiyatının 30 katıdır.<sup>20</sup> Ondokuzuncu yüzyılın ikinci yarısı ve yirminci yüzyılın başında gerek devlet kurumlarının (Mekteb-i Bahriye-i Şahane, Mekteb-i Fünun-i Harbiye, İmalat-ı Harbiye Sanayii Mektebi) matbaalarında, gerek özel matbaalarda (Mahmud Bey Matbaası, Ceride-i Havadis Matbaası) logaritma cetvellerinin basılmış olması, en azından bazı çevrelerde logaritma cetvelleri kullanılarak hesap yapıldığına işaret eder. Maliyecilerin ve muhasebecilerin de hesap yaparken logaritma cetvellerini kullanıp kullanmadıkları bir başka sorudur. İstanbul’daki Maliye Mektebi’nin eğitimi ile muhasebe kitaplarının içeriği ve ticaret gazeteleri üzerine yapılacak yeni araştırmalar, hesaplamaların nasıl yapıldığına ve hesap makinelerinin kullanımının ne zaman, nasıl ve nerede başladığına kesinlik kazandırabilir.

Aritmometrenin özel beceriye sahip olmayanlar tarafından saatlerce kullanılabilirdiği göz önüne alındığında en önemli özelliklerinden birisi, hataları azaltması yanında hızlı hesap yapmasıydı. Sanayi ve ticareti gelişmiş ülkelerde gittikçe önem kazanan hız ve verimlilik, mekanik hesaplayıcıların yaygın

<sup>19</sup> “Arithmomètre,” Wikipedia, erişim 20 Aralık 2018, <http://www.wikizero.net/index.php?q=aHR0cHM6Ly9mci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvQXJpdGhtb23DqHRyZQ>

<sup>20</sup> 1855 tarihli *Cosmos* dergisindeki bir ilana göre 10 basamaklı bir aritmometrenin fiyatı 250 Fransız frangı, 16 basamaklısı 500 Fransız frangıdır. Bkz. “Arithmomètre,” Wikipedia, erişim 20 Aralık 2018.

kullanımını da beraberinde getirdi. Dolayısıyla, fabrikaların yeni kurulmaya başlandığı, fabrika üretiminin ve ticaret hacminin Batı ülkelerine göre çok daha düşük olduğu Osmanlı dünyasında, hız ve verimlilik kavramının ekonomik anlamda yer bulamaması nedeniyle mekanik hesaplayıcılara muhtemelen ihtiyaç duyulmadı.



**Çizim 1.** Aritmometre aletinin çizimi ve parçalarının açıklaması.

Kaynak: *Instruction pour se servir de l'arithmomètre – Machine à calculer inventée par M. Thomas (de Colmar) – (Paris: Imprimerie G. Jousset, 1884),*

**Not.** Aritmometre ile hesaplamaların nasıl yapıldığı bu makalede açıklanmamıştır. Aşağıdaki EK'te verilen bilgiler yukarıdaki çizim üzerinden takip edilerek işlemlerin nasıl yapıldığını anlamak mümkündür. Çevirmen, aletin parçalarının Fransızca adları için şu Türkçe karşılıkları tercih etmiştir: *Bouton* (düğme), *Manivelle* (manivela), *Platine mobile* (levha), *Lucarne* (göz, hane), *Coulisse* (oluk). Çevirmenin oluklar içindeki düğmelere verilen A harfini metinde kullanmaması dikkat çekicidir.

**EK****Mehmet İzzet'in 'Hesap Makinesi Tarifesi' başlıklı çevirisi**

Hesap Makinesi Tarifesi<sup>21</sup>  
 Mütercimi Mehmet İzzet  
 Hesap Makinesinin Suret-i İstimali

Aleti sıfıra getirmek için (düğme) leri çevirmezdən mukaddem büyük levhayı daima kaldırmak icab eder. Büyük levha kaldırıldıktan sonra küçük manivela kolunu birkaç defa çevirerek hep rakam hanelerini sıfıra getirmeli. Ön taraftaki levha üzerinde yapılmış olan oluklarda bulunan düğmeler el ile hareket ettirilmelidir. Her ameliyattan evvel (B) kolunun vaziyet-i asliyesinde bulunmasına begayet dikkat etmek lazımdır.

**Cem [toplama] ameliyatı**

Cem ameliyatı yapmak için aletin her rakam hanesi sıfıra getirilir ve badehu (B) kolunda cem kelimesi üzerine çekilir. Faraza yan tarafta gösterilen rakamların cem edilmesi lazım gelse,

	243	243
Evvla oluklu levhada	+ 26	26
işbu 243 adedi düğmelerde işaret edilir.	<hr/>	269
Badehu küçük manivela kolu bir rakama çevrilir ve	+ 180	+ 204
mezkûr 243 adedinin C sırasındaki sıfırlar	<hr/>	449
yerinde yazılmış olduğu görülür. Badehu yine oluklu	+ 204	653
hanelerde yine evvelkinin yerinde 26 adedi işaret olunur.	<hr/>	653

Manivela tekrar bir defa daha çevrilir ve C deliklerinde mezkur 243 ve 26 adedlerinin hasil-ı cemi bulunan 269 adedi yazılmış bulunur. Badehu tekrar oluklu hanelerde 180 adedi işaret edilerek manivela kolu bir defa çevrildikte C deliklerinde mezkûr üç rakamın hasil-ı cemi bulunan 449 adedinin yazılmış idüğü [olduğu] zahir olur. Velhasil tekrar oluklu hanelerde 204 rakamı işaret olunarak manivela kolu bir defa daha çevrilir ve C deliklerinde hasil-ı cem matlub olan 653 adedi yazılmış bulunur. Sani tarafta bulunan küçük bir D gözünde dahi manivelanın kaç defa çevrildiği yani dört rakam cem edilmiş idüğü [olduğu] gözüktür.

**Tarh [Çıkarma] ameliyatı**

Tarh ameliyatı icrası için dahi aletin her hanesi sıfıra getirilir ve (B) kolu dahi tarh kelimesi üzerine çekilir.

$$2124 - 827 = 1297$$

Faraza böyle bir tarh amelinin icrası matlub olunsa ol emirde en büyük 2124 rakamı C gözlerine küçük düğmeler vasıtasıyla yazılır. Badehu küçük 827 adedi dahi oluklar hanesinde işaret edilir. Tekrar manivela bir defa çevrilir ve hasil-ı tarh bulunur. 1297 adedinin yine C gözlerinde yazılmış bulunduğu görülür.

\*\*\*

<sup>21</sup> Çevirinin yapıldığı kitapçık, İstanbul Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı No.814 etiketli aritmometre kutusunun içinde bulunmaktadır. Kitapçık üzerindeki etikette 33 numarası vardır.

Eğer bu tarh amelinin doğru olup olmadığını mizan etmek icab ederse evvelce gerek büyük siyah hanelerde ve gerekse oluklu hanelerde işaret edilmiş olan rakamlar hali üzere bırakılarak yalnız sol taraftaki kol tarh kelimesinden cem kelimesi üzerine çekilir. Ve badehu tekrar manivela bir defa daha çevrildikte 2124 adedi C hanesinde ve D hanesinde dahi hazır görülür.

### **Darb [çarpma] ameliyatı**

Yine ber-minval-i sabık her hane sıfıra getirilir. (B) kolu dahi darb kelimesi üzerine faraza şöyle bir darb ameli yapmak lazım gelse.

x	2589	Evvel emrde en büyük aded yani 2589 adedi oluklu hanelerde ber
	123	minval-i sabık işaret edilir. Badehu küçük manivela üç defa çevrilir.
	7767	C hanelerindeki 7767 adedi mezkûr 2589 adedinin 3 adediyle hasil-ı
+	5178	darbı olmuş olur ki bu 3 rakamı sani taraftaki baştan en küçük bir
	59547	siyah hanede görülür.
+	2589	
	318447	

Badehu büyük levha usuletle azıcık kaldırılarak bir mertebe ileri alınır. Badehu 7 rakamı harice bırakılmış demek olacağından manivela 2 defa çevrildikte C gözlerinde 2589 adedinin 23 adediyle hasil-ı darbı olan 59547 adedi yazılmış bulunur. Badehu tekrar mezkûr büyük cetvel bir mertebe daha ileri sürülür. Bu defa 47 adedi dışarı çıkmış bulunacağından manivela kolu bir defa çevrildikte C hanelerinde hasil-ı darb-ı matlub olan 318 447 adedi zahir ve nümayan olur.

### **Taksim [bölme] ameliyatı**

Taksim ameliyatı için yine haneler ber-minval-i sabık sıfıra getirildikten sonra (B) kolu taksim kelimesinin üzerine getirilir. Badehu ameliyata başlanılır. Faraza şu şekilde bir taksim yapılması icab etse.

45826	2182
-	2182
2400	21
-	2182
2186	
-	2182
4	

Evvel emrde maksûm [bölünen] olan 45826 adedi küçük düğmeler vasıtasıyla büyük siyah C hanelerine yazılır. Badehu 2182 adedi dahi oluklu hanelere işaret edilir. Tekrar 4582 adedini havi olan levha mezkûr rakamın 4 hanesi oluklu hanede 2 rakamı hizasına gelinceye kadar dışarı sürülür. Tamam 4582 adedi 2182 adedi hizasına geldikten sonra manivela bir defa çevrilir ve 2400 adedi C hanelerinde ve 2182 adedinin üstünde görülür. Lakin bu fazla her halde azam zuhur eylediğinden manivela bir defa daha çevrilir ve bu defa bakının [kalan] 218 adedinden ibaret kaldığı görülmekle hanelerde geriye işleyerek yine 2182 adedinin fevkinde 2186 adedi teşkil olunmuş olur. Manivela kolu

tekrar bir daha çevrildikte hasil-ı tarhın 4 rakamından ibaret kaldığı görülür ve artık ameliyata hitam verilmiş olur. İşbu ameliyatta hâric-i kismet-i matlub [aranılan bölüm] D küçük siyah gözlerinde (21) adedi olduğu zahir bulunur.

\*\*\*

Eğer işbu icra olunan taksim ameliyatının doğru olup olmadığı matlub olur ise gerek siyah gözlerdeki rakamlar ve gerek ise oluklar hanesindekiler hali üzere bırakılarak sol taraftaki küçük beyaz kol taksim hanesinden darb kelimesine doğru çekilir ve bu halde 2182 adedi 21 adediyle darb olunur imiş gibi hareket olundukta ameliyat hitamında mezkûr maksûm olan 45826 adedinin C siyah gözlerinde ve sıfır rakamının dahi D küçük gözlerde bulunduğu görülür.

### **Cezr-i murabba [Kare kök]**

Bu alet vasıtasıyla cezr-i murabba almak için birçok usuller var ise de, bunların içinde en sadesi ber- vech-i ati beyan olunan bir usulden ibarettir: Evvel emrde aletin her hanesi sıfıra getirilir ve sol taraftaki beyaz kol dahi tarh kelimesine çekilir. Faraza evvel emrde 625 adedinin cezr-i murabbanın ahzı lazım gelse bu aded 6 ve 25 gibi iki kısma tefrik olunur ve bu halde cezrin iki mertebe rakamdan ibaret bulunacağı aşikâr olur. Badehu büyük levhada 2 rakamı ikinci oluklu hane hizasına getirilinceye kadar levha harice çıkarılır. Badehu mezkûr oluklu hanede bir işaret edildikten sonra manivela çevrilir ve büyük levhada evvelce mevcut olan altı rakamı yerine 5 rakamı kalır. Bundan sonra, mezkûr oluklu hanede bulunan düğme herhangi bir tek rakam hizasına ve faraza 3 rakamı hizasına getirilse ve tekrar manivela kolu çevrilse yukarıda evvelce 5 mevcut olan mahalde iki adedinin kaldığı görülür. Bu iki adedi tabii muahharan gelecek tek bir adedden yani beş adedinden tarh olunamayacağından ameliyat şu halde bırakılır. Badehu tekrar evvelce dışarıya çıkarılmış olan büyük levha bir mertebe geri alınır ve oluklu hanede evvelce 3 üzerinde duran düğme dahi bir mertebe yukarıya yani 4 rakamı üzerine götürülür. Bunu müteakip bu oluşun yanındaki hanede yani üçüncü oluk hanesinde bulunan düğmede 1 rakamı üzerine gidilir. Bu halde 41 rakamı hasil eylemiş olacağından küçük manivela bir defa çevrildikte evvelce mevcut bulunan 225 rakamı yerine 184 adedinin kaim olduğu nümeyan olur. Tekrar üçüncü oluktaki düğme 1 rakamından 3 rakamına çıkarılarak 46 adedi hasil edildikten sonra manivela bir defa daha çevrildiği halde 141 adedinin kaldığı görülür. Bundan sonra yine üçüncü oluktaki 3 rakamı önünde duran düğme 5 hanesine çıkarılır. O halde 45 rakamı hasil olmuş demek olacağından manivela bir defa daha çevrildikte siyah C gözlerinde 96 adedi kaldığı görülür. Tekrar üçüncü oluktaki 7 hanesine çıkarılıp teşkil olunan 47 adedini müteakip manivela çevrildikte 49 adedi kalacağından nihayet mezkûr üçüncü olukdaki düğme 9 rakamı hizasına çekilerek manivela tekrar bir daha döndürüldükte mezkûr C hanelerinde sıfır kaldığı ve bu halde 625 adedinin bir murabba-ı tam olduğunu gösterdiği anlaşılır ki şu halde cezr-i matlub D harfiyle işaret olunan küçük siyah gözlerde gözüktür ve 25 adedinden ibaret bulunduğu zahir olur.

Bu usulün kaide-i esasiyesi birbiri arkasından tek rakamları tarh etmekten ibaret olduğundan faraza oluklu haneler üzerinde 49 rakamı işaret olunduktan sonra siyah C hanelerinde 51 adedinden büyük olmak üzere 80 veya daha başka bir rakam kalmış olsa idi o halde ikinci oluklu hanede düğme beş rakamına ve birinci hanede dahi bir rakamına kadar çıkarılarak bu veçhile her iki oluklu hanede 51 rakamı işaret edildikten sonra ameliyata devam edilir idi.

### Hataların tashihi

Mesela sehv eseri olarak bir cem veya darb icrasında manivela bir defa ziyade çevrilmiş olur ise bu yanlış tashih etmek için aletin her hanesini tekrar sıfır haline getirmeye mecburiyet olmayıp rakamlar hali üzere bırakılarak yalnız sol taraftaki beyaz düğme tarh ameliyatı lüzumu gösteren haneye çekilerek manivela tekrar bir defa daha çevrilir ve mezkûr hata tashih edilmiş olacağından yine o beyaz düğmeyi evvelce mevcut olan cem kelimesi hizasına çekerek ameliyata devam etmelidir. Tarh veya taksim ameliyatı esnasında dahi böyle bir sehv yapıldığı halde aksi veçhile hareket olunur yani sol taraftaki beyaz düğme cem veya darb hanesine çekilerek tekrar manivela döndürülür ve badehu yine mezkûr düğme taksim veya darb kelimesi hizasına alınır.

fi 1 şubat 308 (13 Şubat 1893)  
Mütercimi Mehmed İzzet kulları

### KAYNAKÇA / BIBLIOGRAPHY

#### Arşiv kaynakları / Archival Sources

Başbakanlık Osmanlı Arşivi, YPRK.PT 8/74, 12 Eylül 1309 (10 Nisan 1892)

#### Yazma Kaynaklar / Manuscripts

*Hesap Makinesi Tarifesi*, çev. Mehmet İzzet, 1 Şubat 308 [13 Şubat 1893], İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi 814 içinde.

#### Basılı Kaynaklar / Published Sources

İhsanoğlu, Ekmeleddin, Ramazan Şeşen ve Cevat İzgi. *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi*, 2 cilt. İstanbul: IRCICA, 1999.

Kocaman, Meltem, “Darüşşafaka’da Fizik Eğitiminin Başlangıcı.” *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 14, 2 (2013): 87-117.

Mehmed İzzet, Mehmed Esad, Osman Nuri, ve Ali Kâmi, *Darüşşafaka Türkiye’de İlk Halk Mektebi*, Latin harflerine çevirerek yayına hazırlayan Mehmet Kanar. İstanbul: Darüşşafakalılar Derneği, 2000 (ilk baskı İstanbul: Evkaf-ı İslamiyye Matbaası, 1927).

Piguet, Christian, ve Heinz Hügli, *Du Zero à l’ordinateur - Une brève histoire du calcul*. Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes, 2004.

*Pursuing Knowledge – Scientific Instruments, Manuscripts and Prints from Istanbul University Collections*, ed. Feza Günergün. İstanbul: özel yayın, 2016.

#### Elektronik kaynaklar / Electronic Sources

Ageron, Pierre. “L’arithmomètre de Thomas: sa réception dans les pays méditerranéens (1850-1915), son intérêt dans nos salles de classe.” *Proceedings of the 2016 ICME Satellite Meeting of the International Study Group on the Relations Between the History and Pedagogy of Mathematics, HPM 2016, Montpellier, July 18-22, 2016* içinde, editörler Luis Radford, Fulvia Furinghetti, and Thomas Hausberger, 655-668. Montpellier, France: IREM de Montpellier, 2016. <http://www.arithmomètre.org/Bibliotheque/BibNumerique/articleARITHMOMETRE-AgeronPierre.pdf>

“Arithmomètre.” Wikipedia. Erişim 20 Aralık 2018, <http://www.wikizeroo.net/index.php?q=aHR0cHM6Ly9mci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvQXJpdGhtb23DqHRyZQ>

“Arithmometer: first commercially successful mechanical calculator launched.” Centre for Computing History. Erişim 17 Aralık 2018. <http://www.computinghistory.org.uk/det/6717/Arithmometer-first-commercially-successful-mechanical-calculator-launched/> Christian Piguet, ve Heinz Hügli, *Du Zero à l'ordinateur - Une brève histoire du calcul* (Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes, 2004), 33-35;

“Du doigt à la machine: le calcul - Dossier de l'enseignant: niveau École d'ingénieur - génie mathématique,” *Le petit journal* (Conservatoire des Arts et Métiers, Paris), yayım tarihi 26 Temmuz 2018. Erişim 17 Aralık 2018. <https://www.arts-et-metiers.net/musee/du-doigt-la-machine-le-calcul-niveau-ecole-dingenieur-genie-mathematique>

*Instruction pour se servir de l'Arithmomètre – Machine à calculer inventée par M. Thomas (de Colmar)*. Paris: Imprimerie G. Jousset, 1884. Erişim 17 Aralık 2018. <http://www.arithmometre.org/Bibliotheque/BibNumerique/Notice1884/InstructionArithmometre1884Bis.pdf>

*Instruction pour se servir de l'Arithmomètre – Machine à Calculer – Système Thomas (de Colmar) perfectionné par L. Payen, Constructeur* (Paris: yayımlayan yok, tarih yok [circa 1895]). Erişim 17 Aralık 2018, <http://www.arithmometre.org/Bibliotheque/BibNumerique/Notice1895/NoticePayenCirca1895.pdf>

“Les machines de Pascal.” *Arithmetical Machines et Instruments*. Erişim 17 Aralık 2018. <http://www.ami19.org/Pascaline/IndexPascaline.html>

“Les notices d'utilisation.” Erişim 17 Aralık 2018. <http://www.arithmometre.org/Bibliotheque/PageBibliotheque-NoticesInstruction.html>

“Modèles Payen Type P1.” Erişim 16 Aralık 2018. <http://arithmometre.org/NumerosSerie/PageNumerosSeriePayen.html>

“The arithmometer of Thomas de Colmar.” Erişim 17 Aralık 2018. <https://history-computer.com/MechanicalCalculators/19thCentury/Colmar.html>

“The Rechenuhr (Calculating Clock) of Wilhelm Schickard.” Erişim 17 Aralık 2018. <https://history-computer.com/MechanicalCalculators/Pioneers/Schickard.html>

Wolfram, Stephen. “Dropping in on Gottfried Leibniz.” Erişim 17 Aralık 2018. <https://blog.stephenwolfram.com/2013/05/dropping-in-on-gottfried-leibniz/>