



Takiyüddin er-Râsîd'in Rub'u Dairesi (Rub'u Müceyyeb) ile Çarpma ve Bölme İşlemlerinin Nasıl Yapılacağına İlişkin *Urcuze li'l-Ceyb ve'd-Darb ve'l-Kısme* Adlı Manzum Eseri

Taqi-al-Din's Poem *Urcuze li'l-Ceyb ve'd-Darb ve'l-Kısme* on Performing Multiplication and Division Using a Sine Quadrant

Adem Akın¹ 



¹Dr. Öğr. Üyesi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Bilim Tarihi Bölümü, İstanbul, Türkiye

ORCID: A.A. 0000-0001-5121-8948

Sorumlu yazar/Corresponding author:

Adem Akın,

Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Bilim Tarihi Bölümü, İstanbul, Türkiye

E-posta/E-mail: aakin@fsm.edu.tr

Başvuru/Submitted: 29.03.2022

Revizyon Talebi/Revision Requested:

07.04.2022

Son Revizyon/Last Revision Received:

20.10.2022

Kabul/Accepted: 25.10.2022

Online yayın/Published online: 06.01.2022

Atıf/Citation: Akın, Adem. "Takiyüddin er-Râsîd'in Rub'u Dairesi (Rub'u Müceyyeb) ile Çarpma ve Bölme İşlemlerinin Nasıl Yapılacağına İlişkin *Urcuze li'l-Ceyb ve'd-Darb ve'l-Kısme* Adlı Manzum Eseri." *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 24, 1 (2023): 217-229. <https://doi.org/10.26650/oba.1095067>

Öz

Matematiksel bilimler kapsamında manzum yazılmış eserlerin ne yoğunlukta kullanıldığı kesin olarak bilinmemekle beraber, İslam medeniyetinin tedris geleneğinde manzum eserlerin mektepten medreseye tüm eğitim kademelerinde kullanıldığına dair, günümüze kadar ulaşan çok sayıda örnek bulunmaktadır. Genel olarak edebi bilimlerde kullanılan şiirsel anlatım yönteminin, İslam medeniyetinde matematiksel bilimler yanında tıp ve eczacılık dallarında da didaktik kaygılarla yoğun olarak kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmamızda bu alandaki önemli örneklerden birini teşkil eden, 16.yüzyıl Osmanlı astronomi âlimlerinden Takiyüddin er-Râsîd'in gözlem ve hesaplama işlemlerinde yoğunlukla başvurulan rub'u tahtasının kullanımına dair kaleme almış olduğu *Urcuze li'l-Ceyb ve'd-Darb ve'l-Kısme* başlıklı manzumenin temel matematik işlemlerine ilişkin kısmı incelenmiştir. Güneş saatinin mermer yüzeyler üzerine çizimine ilişkin *Reyhane'tü'r-Rûh* adlı eserinin içerisinde yer alan ve türünün ilk örneği olduğunu düşündüğümüz, 13 beyitten oluşan bu metnin 3 nüshası günümüze ulaşmıştır. Biz burada Süleymaniye Kütüphanesi'nin (İstanbul) Esad Efendi koleksiyonundaki nüshayı inceleyerek konuyu açıklamaya çalıştık.

Anahtar sözcükler: Didaktik manzume, Matematik tarihi, Rub'u müceyyeb, Takiyüddin er-Rasîd, *Urcuze*

ABSTRACT

Although exactly how intensely works written in verse had been used within the scope of mathematical sciences is unknown, many surviving examples of verse works are found that point to them having been used at all education levels in the teaching tradition of Islamic civilization, from early schooling to madrasahs. The poetic expression method was fairly common in the literary sciences and is seen to have been used intensively in Islamic civilization for



didactic purposes within the mathematical sciences, as well as in medicine and pharmacy. One important example of such poems was written by Taqî-al-Din al-Rasîd, a 16th-century Ottoman astronomer. His poem explains basic mathematical operations and is titled *Urcuze li'l-Ceyb ve'd-Darb ve'l-Kısme*. It is also part of his larger work *Rayhanat al-Ruh* and accounts for the use of the quadrant (*rub'u*). This instrument was used extensively in observation and calculation processes. This poem consists of 13 couplets and this study believes it to be the first of its kind, with three copies having survived to the present day. This study attempts to introduce and analyze the text based on the copy kept in the Esad Efendi collection of the Süleymaniye Library in İstanbul.

Keywords: *Al-Urcuze*, Didactic poem, History of mathematics, Sine quadrant, Taqî-al-Din al-Rasîd

Takiyüddîn Er-Râsîd'in Hayatına Dair

Takiyüddîn er-Râsîd, 14 Haziran 1526 (4 Ramazan 932 H.) tarihinde Şam'da dünyaya gelmiştir. Tam adı Takiyüddîn Muhammed bin Ma'rûf bin Ahmed bin Muhammed ibn Muhammed bin Ahmed bin Yusuf bin Muhammed ed-Dimaşkî el-Hanefî'dir. Salahaddin Eyyubî ordusunda görevli Hımartegin soyundan gelen Türk bir aileye mensuptur.¹ Babası dönemin âlimlerinden el-Ma'rûf, Şam'da bir medresede müderristir. Osmanlı devletinin en ihtişamlı dönemi olan Kanuni Sultan Süleyman Han'ın saltanatı zamanında (1520-1566) imparatorluğun her bölgesinde olduğu gibi zengin ilmî bir ortamda büyüyen Takiyüddîn, küçük yaşta ilkin babasından, daha sonra muhitin çeşitli âlimlerden ders okuyarak yetişti. Medrese öğrenimine başladığında hak ve adaleti sağlamak üzere *kaza* "kadılık" yolunu seçen Takiyüddîn, genç yaşında Osmanlı bilim geleneğine uygun olarak ilmi seyahatlere çıktı, Mısır'ı ve İstanbul'u ziyaret etti.²

Miladî 1550 civarında babası Ma'rûf Efendi ile İstanbul'a gelen Takiyüddîn, Çivizâde, Ebu's-Suûd, Kutbüddinzâde Mehmed³ ve Saçlı Emir gibi âlimlerin meclislerine devam ederek onlardan faydalandı. Daha sonra Mısır'a döndü ve Kahire'de Şeyhuniyye ve Surgatmışiyye medreselerinde müderrislik yaptı. Kısa bir müddet için yeniden İstanbul'a geldi. Ailesinin Mısır'da oluşu ve Ali Paşa'nın da Mısır'a vali tayin edilmesi üzerine tekrar Kahire'ye döndü. Mısır'da müderrislik ve kadılık görevlerinde bulundu. Kazasker ve Mısır Kadısı olan Abdülkerim Efendi ve babası Kutbüddin, Takiyüddîn'i matematik ve astronomi ile uğraşmaya teşvik ettiler. Kutbüddin çeşitli rasat aletleri ve dedesi Ali Kuşçu'nun, Cemşid el-Kâşî ve Bursalı Kadızâde'nin matematik ve astronomi ile ilgili eserlerini temin edip Takiyüddîn'e verdi; ayrıca onun astronomi çalışmalarına yardımcı oldu.⁴ Semiz Ali Paşa'nın sadrazam olmasıyla (sadrızamlığı 1561-65) tekrar İstanbul'a gelen Takiyüddîn, Edirnekapı Medresesi'nde müderrislik yaptı. Bu süre zarfında Ali Paşa'nın özel kütüphanesinden ve saat koleksiyonundan faydalandı. Semiz Ali Paşa'nın vefatından sonra muhtemelen Mısır'a ailesinin yanına dönmüş olan Takiyüddîn, 1570 yılında yeniden İstanbul'a geldi ve bir yıl sonra dönemin müneccimbaşısı olan Mustafa Çelebi'nin ölümü üzerine Sultan II. Selim tarafından 1571 yılında müneccimbaşı tayin edildi. 1574 yılında Tophane sırtlarında bir binada veya Galata Kulesi'nde rasat çalışmalarına başlayan Takiyüddîn, Sultan III. Murad'ın hocası

- 1 Ramazan Şeşen, "Meşhur Osmanlı Astronomu Takiyeddin Râsîd'in Soyüzerine," *Erdem* 4, 10 (1988): 165-171.
- 2 İhsan Fazlıoğlu, "Taqî al-Dîn Abû Bakr Muḥammad ibn Zayn al-Dîn Ma'rûf al-Dimashqî" al-Ḥanafî," *Biographical Encyclopedia of Astronomers*, editör Thomas Hockey ve diğerleri (New York: Springer, 2014), 1122-1123.
- 3 Kadızade, memleketi olan Bursa'ya dönmeyecek, Semerkant'a temelli yerleşecek ve hatta orada evlenerek yuvasını da orada kuracaktır. Bir oğlu olacak ve adı Şemseddin Mehmed olan çocuğunu ileride öğrencisi Ali Kuşçu'nun kızıyla evlendirerek kendisiyle öğrencisi arasında böylece bir akrabalık bağı oluşacaktır. Onların da bir oğulları olacak, Kadızade'nin torununa Kutbeddin Mehmed adını vereceklerdir. Bu torun ise gelecekte Mirim Çelebi gibi bir matematikçi yetiştirecektir. Şeşen, "Meşhur Osmanlı Astronomu," 165.
- 4 Sevim Tekeli, "Nasîrüddin, Takiyüddîn ve Tycho Brahe'nin Rasat Aletlerinin Mukayesesi," *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi* 16, 3-4 (1958): 301-393.

Hoca Sa'adeddin Efendi ve Sadrazam Sokullu Mehmed Paşa'nın dikkatlerini çekti. Başarılı rasatları sonrasında nihayet 1579 yılı başlarında Sultan III. Murad, Tophane sırtlarında ve bugünkü Fransız Elçilik Sarayı'nın bulunduğu yerde bir rasathane inşasına hükmetti ve kısa zamanda inşaat tamamlandı.⁵

Takiyüddin'in İstanbul Rasathanesi'nin kuruluşundan sonraki faaliyetleri, İslâm astronomi geleneğindeki en ileri gelişmeyi sağlamıştır.⁶ Ancak Rasathane devlet adamları arasındaki rekabet ve kıskançlık yüzünden ve bazı bahaneler ileri sürülerek 1580 yılında hazin bir şekilde yıkılmıştır. İstanbul Rasathanesi'nin yıkılması sonrasında Takiyüddin, Mısır'a sürgüne gönderilmiştir. Mısır'a gidip gitmediği ve bundan sonraki hayatı hakkında 1585 yılında vefat ettiği dışında başka bir bilgi bulunmamaktadır.⁷

Takiyüddin er-Râsîd, astronomi, matematik, fizik, mekanik, tıp, baytarlık, mekanik saatler konularında otuza yakın eser kaleme almıştır. Takiyüddin'in matematik konusunda ondalık kesirleri trigonometriye ve astronomiye uyguladığını, buna uygun sinüs ve tanjant tabloları hazırladığını ve bunları *Cerîdetü'd-Dürer ve Harîdetü'l-Fiker* adlı zîcinde kullandığını görüyoruz. Takiyüddin konunun teorik çerçevesini de *Buğyetü't-Tullab* adlı eserinin ikinci makalesinin dokuzuncu babında oluşturmuş ve bunlarla nasıl işlem yapılacağını örneklerle göstermiştir.

Eserlerinde bilim dallarının pratik yönü kadar didaktik yönü de dikkati çekmektedir. Eserlerinde bilim taliplerinin kolay öğrenmelerini sağlamak maksadıyla yazılarında genellikle çizimlere, açıklamalara, tembihlere yer vermiştir. Ayrıca bu makalede bir örneğini ele aldığımız ve İslam öğrenim sisteminde geleneksel olarak başvuru olan, öğrenmeyi ve ezberi kolay kılan *urcuze* yani *nazım* anlatım formuna ilişkin eserler de hazırlamış olduğunu görüyoruz.⁸

5 Rasathanenin kuruluşu ile ilgili ferman için bk. Johannes Heinrich Mordtmann, "Das Observatorium des Taqî ed-Dîn zu Pera," *Der Islam* 13 (1923): 82-96; rasathanenin kuruluş tarihi ile ilgili farklı görüşler için bkz. İsmet Miroğlu, *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Tarih Enstitüsü Dergisi* sayı 3 (Ekim 1972): 63-74; astronomi ile ilgili alet ve kitapların rasathanede toplanması hakkında hüküm için bkz. A. Refik Altınay, *Onuncu Asr-ı Hicrîde İstanbul Hayatı 961-1000* (İstanbul: Matbaa-i Orhaniye, 1333), 53.

6 Mustafa Kaçar, Atilla Bir ve M. Şinasi Acar, *16. Yüzyıl Osmanlı Astronomu Takiyüddin er-Râsîd'in Gözlem Araçları, Âlât-ı Rasadiye li Zîc-i Şehinşahiye* (İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2010).

7 Takiyüddin'in eserlerinin değerlendirmesi için bkz. Sevim Tekeli, "Nasirüddin, Takiyüddin ve Tycho Brahe'nin Rasad Aletlerinin Mukayesesi," *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi* 16, 3-4 (1958): 301-393; aynı yazar, *16'ncı Asırda Osmanlılar'da Saat ve Takiyeddin'in "Mekanik Saat Konstrüksiyonuna Dair En Parlak Yıldızlar" Adlı Eseri (Türkçe-İngilizce-Arapça metin)* (Ankara: Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, 1966); aynı yazar, "Takiyeddin'de Güneş Parametrelerinin Hesabı", *Necatî Lugal Armağanı* (Ankara: Türk Tarih Kurumu, 1968), 703-706; aynı yazar, "Onaltıncı Yüzyıl Trigonometri Çalışmaları Üzerine Bir Araştırma: Copernicus ve Takiyüddin," *Erdem* 2, 4 (1986): 219-272; aynı yazar, "Taqî al-Din," *Encyclopaedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures*, ed. Helaine Selin (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1997), 934-935; Remzi Demir, "Takiyüddin İbn Ma'ruf'un Ondalık Kesirleri Trigonometri ve Astronomiye Uygulanması," *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 2 (1997): 187-209.

8 Ekmeleddin İhsanoğlu ve diğerleri, *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi*, c. 1, ed. E. İhsanoğlu (İstanbul: IRCICA, 1997), 214.

İslam'da *urcuze* geleneği ve Takiyüddîn er-Rasîd'in manzum eserleri

İslam medeniyetinin tedris geleneğinde manzum eserlerin mektepten medreseye tüm eğitim kademelerinde uygulandığı görülmektedir. Riyâzî bilimlerde manzumelerin ne yoğunlukta kullanıldığı kesin olarak bilinmese de bazı vakfiyelerde mekteplerdeki müderrislerin çocuklara diğer ilimlerle beraber matematik de öğretmesinin istenmesi; kimi bölgelerde okuma-yazma ve Kur'an öğretiminin yanında dört işlemin de mektep müfredatında yer alması; hisab gibi tedrisinde ve tahsilinde sıklıkla nazma başvurulmuş bir ilimde bunun teoride mümkün olduğuna delalet etmektedir.⁹ İzgi'nin ifadesine göre Osmanlı medreselerinde Ali Kuşçu'nun (ö. 1474) *Muhammediyye fi'l-Hisâb* ve Âmilî'nin *Hulâsat el-Hisâb* kitaplarından sonra en çok rağbet gören eserler arasında İbn el-Hâim'in (ö. 815/1412) *el-Mukni'* ve İbn el-Yâsemîn'in (ö. 601/1204) *el-Urcûze fi'l-Cebr* ve *'l-Mukâbele* eserleri gelmektedir. İlki *urcûze*, ikincisi ise *kasîde* biçiminde nazmedilmiş bu eserlerin her ikisi de hisab ilminin cebir sahasındadır.¹⁰

Takiyüddîn'in astronomi alanında kaleme aldığı ve mermer yüzeyler üzerine çizilen güneş saatlerinden ve bunların özelliklerinden bahseden *Reyhânetü'r-Rûh fî Resmî's-Sâat alâ Mustevâ's-Sutûh* içerisinde adlı eserin içinde 13 beyit halinde “ve kad nazmet fi 'amali'l-hisab ebyaten li zabt el-kavaid-i hisabiye be 'ameliyat rub'u'd-daire” başlıklı manzumesi bunlardan biridir.¹¹

Rub'u dairesi, teknik olarak İslam medeniyetinde geliştirilmiş usturlap aletinin önce ikiye sonra tekrar ikiye, toplamda dörde katlanmasıyla oluşan çeyrek bir dairedir. Bu daire, “Rubu tahtası”, “quadrant” ya da “Türk tahtası” olarak adlandırılan, daha ziyade Osmanlı dünyasında gözlem, ölçüm ve hesap yapma işlemlerinde uzun süreli, geniş kullanım alanı bulmuş bir bilim aletidir. Gözlem yapılan tarafına *rub'u mukantar* adı verilir ve üç boyutlu semanın iki boyutlu izdüşümünün dörde katlanmış şekline ilişkindir. *Rub'u müceyyeb* adı verilen arka yüzeyinde ise bir çeyrek daire parçası ile bir daire parçasının dik kenarları çap alınarak çizilen iki yarım daire bulunan bir çizim görülür (Şekil 2).

İslam gökbilimcileri ve bilginleri bu çizimin geometrik özelliklerinden yararlanarak açıların trigonometrik değerlerini ve trigonometrik değerlerden açıları elde edebiliyor ve bazı trigonometrik değerlerin nümerik çözümlerini bulabiliyorlardı. Ayrıca bu çizim yardımıyla iki ya da daha fazla sayıyı çarpmak, bölmek ve karekök almak, küp ve küpkök almak gibi işlemleri kolaylıkla gerçekleştirebiliyorlardı.

Takiyüddîn'in *Reyhânetü'r-rûh* adlı güneş saatlerinin prensibi ve tasarımıyla ilgili kitabının önsözünde mevcut olan ve gökbilimcilerin notlarında dolaşan bu şiir, pek çok

9 Sümeyye Eryılmaz, “İslam Medeniyetinde Riyazi İlimler Sahasında Telif Edilen Manzum Eserler (1300-1800)” (Yüksek Lisans Tezi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, 2020), 124-125.

10 A.g.tez, 6-7.

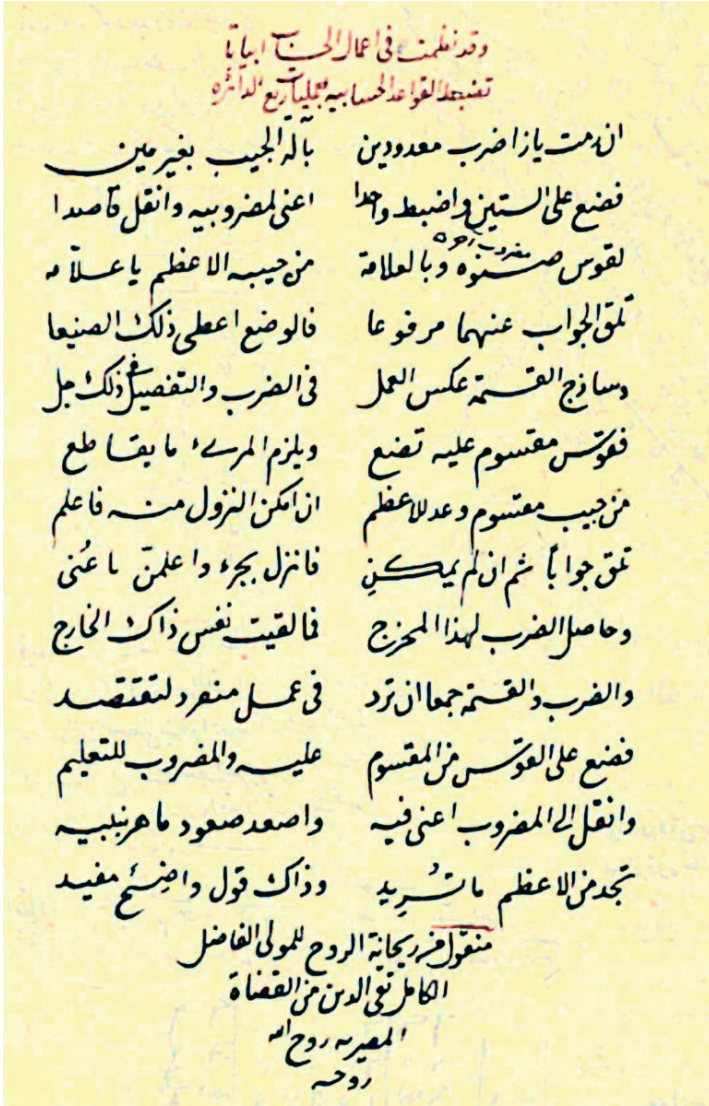
11 İhsanoğlu vd., *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi*, c. 1, 214.

medrese talebesinin rub'u tahtası kullanarak çarpma ve bölme işlemlerini öğrenme ve uygulamaları konusunda kolaylık sağlamıştır.

Urcuze li'l-Ceyb ve'd-Darb ve'l-Kısme'nin nühaları

Takiyüddîn'in bu çalışmasına ilk dikkati çeken Remzi Demir olmuştur. Remzi Demir, 1992 yılında yayınladığı makalesinde¹² rub'u müceyyeb aletini ve trigonometrik fonksiyonlar kullanılarak bu alet ile yapılan işlemleri tanıtmıştır. Bu makalemizde sadece çarpma ve bölme ile ilgili kısmı olan *Urcuze li'l-Ceyb ve'd-Darb ve'l-Kısme* ele alınmakta ve bu işlemlerin geometrik açıklaması verilmektedir. Bu kısmın günümüze üç nüshası ulaşmıştır. H.10./M.17. asırda istinsah edilmiş olan birinci nüsha, Selim Ağa kütüphanesindeki 732 numaralı mecmuanın 7. makalesidir. 24 satır, talik hatla yazılmış olup, 81-82. varaklarında yer almaktadır. H.11./M.18. asırda istinsah edilmiş olan ikinci nüshası ise Hüseyin Çelebi kütüphanesinde bulunmaktadır. Son nüsha ise bu çalışmamızda kullandığımız, H.1150 /M.1737-38 civarında Kahveci-zade Ahmed b. Ali tarafından istinsah edilmiş olan, yine talik hatla yazılmıştır. Süleymaniye Kütüphanesi Esad Efendi koleksiyonundaki 3769 numaralı mecmuanın 10. makalesi olup vr. 64b'de bulunmaktadır (Şekil 1a).

12 Remzi Demir, "Eski Bir Hesap Aleti: Rub'u'l-Müceyyeb ve Takiyüddîn İbn Ma'ruf'un Rub'u'l-Müceyyeb ile Yapılan İşlemler Manzumesi Adlı Risalesi," *Bilim ve Felsefe Metinleri* 1, 1 (1992): 29-54.



Şekil 1a. Takiyüddîn'in *Reyhânetü'r-Rûh* adlı eserinin içindeki *Urcuze li'l-Ceyb ve 'd-Darb ve 'l-Kısme* adlı şiiri. Süleymaniye Kütüphanesi Esad Efendi Koleksiyonu 3769, vr. 64b

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

وَقَدْ نَظَّمْتُ فِي أَعْمَالِ الْحِسَابِ أَنْبِيَاءًا تَضْبِطُ الْقَوَاعِدَ الْحِسَابِيَّةَ بِعَمَلِيَّاتِ رُبْعِ الدَّائِرَةِ

بِأَلَّةِ الْجَيْبِ يَغَيِّرُ مَئِينِ	إِنْ رُمْتُ يَا دَا ضَرْبَ مَعْدُودَيْنِ
أُعْنِي لِمَضْرُوبِيهِ وَأَنْقُلُ قَاصِدًا	فَضَعُ عَلَى السَّبْتَيْنِ وَاضْبِطْ وَاجِدًا
مِنْ جَيْبِهِ الْأَعْظَمِ يَا عَلامَةَ	لِقَوْسِ صُنُوءَةٍ وَبِالْعَلامَةِ
فَالْوَضْعُ أُعْطِيَ ذَلِكَ الصَّنِيعَا	تَلْقُ الْجَوَابَ عَنْهُمَا مَرْفُوعَا
فِي الضَّرْبِ وَالتَّفْصِيلِ فِي ذَلِكَ الْأَجَلِ	وَسَادِحِ الْقِسْمَةِ عَكْسِ الْعَمَلِ
وَيَلْزَمُ الْمَرِيءَ مَا يُقَاطِعُ	فَقَوْسُ مَقْسُومٍ عَلَيْهِ تَضَعُ
إِنْ أَمَكَنَّ التَّرْوَلَ مِنْهُ فَاعْلَمْ	مِنْ جَيْبِ مَقْسُومٍ وَعُدْ لِلْأَعْظَمِ
فَأَنْزِلْ بِجُزْءٍ وَاعْلَمْ أَنَّ مَا غَنِي	تَلْقُ جَوَابًا ثُمَّ إِنْ لَمْ يُمَكِّنْ
فَمَا لَقِيْتَ نَفْسُ هَذَا الْخَارِجِ	وَخَاصِلِ الضَّرْبِ لِهَذَا الْمَخْرَجِ
فِي عَمَلِ مُنْقَرِدٍ لِنَقْصِدِ	وَالضَّرْبِ وَالْقِسْمَةِ جَمْعًا إِنْ تُرِدْ
عَلَيْهِ وَالْمَضْرُوبِ لِلتَّعْلِيمِ	فَضَعُ عَلَى الْقَوْسِ مِنَ الْمَقْسُومِ
وَاصْعُدْ صُعُودَ مَاهِرِ نَبِيهِ	وَأَنْقُلْ عَلَى الْمَضْرُوبِ أَغْنِي فِيهِ
وَذَلِكَ قَوْلٌ وَاضِحٌ مُفِيدٌ	تَجِدُ مِنَ الْأَعْظَمِ مَا تُرِيدُ

منقول من ريحانة الروح للمولى الفاضل الكامل تقي الدين عن القضاة المصرية روح الله روحه

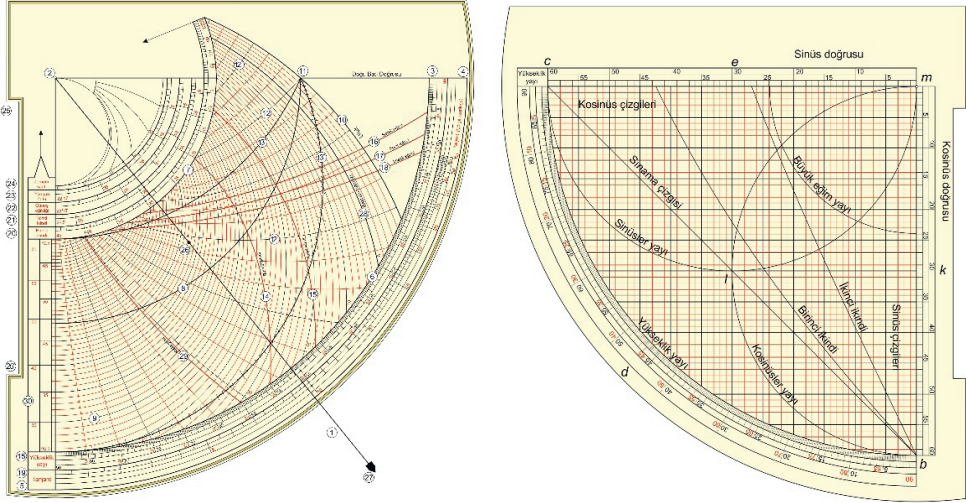
Şekil 1b. Takiyüddin'in *Reyhânetü'r-Rûh* adlı eseri içindeki *Urcuze li'l-Ceyb ve'd-Darb ve'l-Kısme* adlı şiirin daktilo edilmiş hali.

Rubu dairesi hesap yöntemlerini kullanarak Hesap işlemleri ile ilgili beyitler dizdim

Eğer, sinüs aletiyle iki sayıyı
 Tam ve doğru çarpmak istersen,
 İki çarpılandan birini *altmışın* (sin cetveli) üzerine koy.
 İşaretle, sonrakine aynı işlemi uygula.
 Buradan büyük sayıyı işaretle,
 (İpi) büyük yayın üzerine getir işareti koy, ey bilgin!
 İki işlemin sonucunu yukarıda bulursun
 Göstergenin konumu çarpımı verir.
 Bölme işlemi çarpım işleminin aksidir,
 Bu konun ayrıntısı da açıktır.
 Göstergeyi bölünen sayının üzerine koy
 Gösterge de denk geldiği yerde kalır
 Bölünen yerdeki sinüsten en büyük sayıya dön,
 Bil ki oradan inmek mümkünse
 Cevabı bulursun, eğer bu mümkün olmazsa
 Sen bir cüz in, ne kastettiğimi bil.
 Bu çarpımın sonucu,
 Daha önce bulduğun sonucun aynısıdır.
 Çarpma ve bölme işlemi birlikte,
 Gerçekleştirmek istersen buna yönel.
 Bölüneni ve çarpılanı
 Bulmak için yayın üzerine koy.
 Çarpılanı da taşı, bundan da kastım
 Buradan da dikkatli bir usta gibi yukarıya çık
 İsteddiğin en büyüğünü bulursun,
 O da açık ve yararlı bir şeydir.
Bu kısım Takiyüddîn'in Reyhânetü'r-Rûh adlı eserinden alınmıştır.

Şekil 1c. Takiyüddîn'in *Reyhânetü'r-Rûh* adlı eseri içindeki *Urcuze li'l-Ceyb ve'd-Darb ve'l-Kısme* adlı şiirin günümüz Türkçesine çevirisi

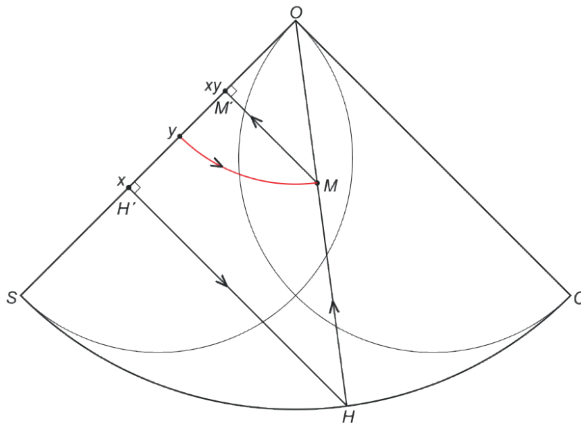
Matematiksel İnceleme



Şekil 2. Rub'ü tahtasının Türkçeleştirilmiş ön (*mukantara*) ve arka (*muceyyeb*) yüzü
Bu şekiller, M. Şinasi Acar, Atilla Bir, Mustafa Kaçar, *Rubu Tahtası Kullanım Kılavuzu*,
(İstanbul: Biryıl yay., 2010), 39,101.

Çarpma işlemi (*e'd-darb*)

İpin herhangi bir H konumu ve OH ipi üzerindeki bir M konumu için benzer OMM' ve OHH' dik üçgenlerden (Şekil 3) $OM/OH = OM'/OH'$ oranı yazılabileceğine göre $OH = 1$, $OH' = x$ ve $OM = y$ için $OM' = (x \cdot y)$ çarpımı elde edilir.



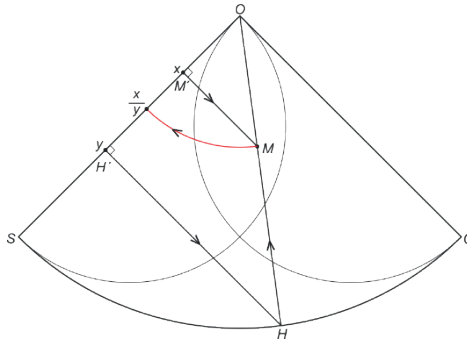
Şekil 3. Çarpma işlemi

Buna göre OS üzerinde x değeri OH' mesafesi olarak alınır OC ye paralel HH' doğrusunun

SC yayını kestiği H noktası belirlenirse, ipin üzerinde alınacak olan $OM = y$ mesafesi OS kenarına izdüşümü aranan $(x \cdot y)$ çarpımını verir. Bu hesap yönteminde eğer OS kenarı 10 eşit parçaya bölünmüşse ya da ondalık sayılar için düzenlenmişse, x ve y değerleri 0,1 ile 1 arasına getirilir ve üsler ayrıca değerlendirilir. Ancak geleneksel rubu tahtalarında OS kenarı 60 eşit parçaya bölünmüştür. Bu husus antik dönemde ve Orta Çağ'da gökbilimcilerin 60 tabanlı sayılar kullanmalarından kaynaklanır. Örneğin 0,75 ve 0,3 sayıları çarpılacaksa bu sayıların 60 tabanlı karşılıkları 45 ve 18 olduğundan $x = 45$ ve $y = 18$ seçilerek çarpım 60 tabanlı $(x \cdot y) = 13,5$ (ya da 10 tabanlı 0,225 bulunur).

Bölme işlemi (*el-kısme*)

Bölme İşleminde ise Şekil 4'te açıkça görüldüğü gibi çarpma işlemindeki yöntemin tersi bir işlem yürütülür. Bu durumda $OH = 1$, $OH' = y$ ve $OM' = x$ alınarak $OM = (x/y)$ oranı elde edilir. Bunun için de $x < y$ olmak üzere OS kenarı üzerinde x ve y mesafeleri alınır, OC ye paralel HH' doğrusunun belirlediği OM mesafesi aranan (x/y) oranını. Eğer $x > y$ ise, oran 1'den küçük olacak, x ve y değerleri 0,1 ile 1 arasında değişecek şekilde 10'un katlarıyla çarpılır ve bu çarpılan değerler göz önünde bulundurulur. Eğer OS kenarı 60 eşit parçaya bölünmüş ise bölünecek sayılar zaten 60'tan küçük sayılardır. Eğer $x > y$ ise bu durumda (x/y) oranında cüzler belirlenerek bir üst kademede değerlendirilir. Örneğin $(x/y) = 45/18 = 2 \frac{5}{18}$ şeklinde yazılır. Burada 2 cüz bir üst kademede değerlendirilirken bölme $5/18$ oranı için sürdürülür.



Şekil 4. Bölme işlemi

Çarpma ve bölme işleminin birlikte yapılması (*ictmâu ed-darbi el-kısmeti*)

Çarpma ve bölme işlemi birlikte gerçeklemek istenirse sayıların değerlerini göz önünde bulundurularak ilkin çarpma ve sonra bölme işlemine $[(x \cdot y)/z]$ ya da ilkin bölme ve sonra çarpma $[(x/y) \cdot z]$ işlemine başvurulabilir (Şekil 5). Ancak bunun için *dikkatli* ve *usta* olmak gerekir.

KAYNAKÇA / BIBLIOGRAPHY

Basılı Kaynaklar / Printed Sources

- Acar, M. Şinasi, Atilla Bir ve Mustafa Kaçar. *Rubu Tahtası Kullanım Kılavuzu*. İstanbul: Biryıl, 2010.
- Altınay, A. Refik. *Onuncu Asr-ı Hicrîde İstanbul Hayat 961-1000*. İstanbul: Matbaa-i Orhaniye, 1333.
- Bir, Atilla. “Zamanı Belirlemeye Yarayan Aletler.” *Osmanlı İmparatorluğunun Doruğu, 16. Yüzyıl Teknolojisi*. Editör Kazım Çeçen içinde 231–271. İstanbul: İSKİ, 1999.
- Demir, Remzi. “Takiyüddin İbn Ma’ruf’un Ondalık Kesirleri Trigonometri ve Astronomiye Uygulaması.” *Osmanlı Bilimi Araştırmaları 2* (1997): 187-209.
- Demir, Remzi. “Eski Bir Hesap Aleti: Rub’u’l-Müceyyeb ve Takiyüddin İbn Ma’ruf’un Rub’u’l-Müceyyeble Yapılan İşlemler Manzumesi” Adlı Risalesi.” *Bilim ve Felsefe Metinleri 1*, 1 (1992): 29-54.
- Fazlıoğlu, İhsan. “Taqî al-Dîn Abû Bakr Muḥammad ibn Zayn al-Dîn Ma’rûf al-Dimashqî” al-Ḥanafî.” *Biographical Encyclopedia of Astronomers*. Editörler Thomas Hockey ve diğerleri içinde 1122-1123. New York: Springer, 2014.
- İhsanoğlu, Ekmeleddin, Ramazan Şeşen, Cevat İzgi, Cemil Akpınar ve İhsan Fazlıoğlu. *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi*, c.1. Editör Ekmeleddin İhsanoğlu içinde 214. İstanbul: IRCICA, 1997.
- Kaçar, Mustafa, Atilla Bir ve M. Şinasi Acar. *16. Yüzyıl Osmanlı Astronomu Takiyüddin er-Râsîd’in Gözlem Araçları, Âlât-ı Rasâdiye li Zic-i Şehinşâhiye*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 2011.
- Miroğlu, İsmet. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Tarih Enstitüsü Dergisi* sayı 3 (Ekim 1972): 63-74.
- Mordtmann, Johannes Heinrich. “Das Observatorium des Taqî ed-Dîn zu Pera.” *Der Islam* 13 (1923): 82-96.
- Şeşen, Ramazan. “Meşhur Osmanlı Astronomu Takiyeddin Râsîd’in Soyü Üzerine.” *Erdem* 4, 10 (1988): 165-171.
- Tekeli, Sevim. “Taqî al-Din.” *Encyclopaedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures*. Editör: Helaine Selin içinde 934-935. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1997.
- Tekeli, Sevim. “Takiyeddin’de Güneş Parametrelerinin Hesabı.” *Necatî Lugal Armağanı* içinde 703-706. Ankara: Türk Tarih Kurumu, 1968.
- Tekeli, Sevim. “Nasîrüddin, Takiyüddin ve Tycho Brahe’nin Rasat Aletlerinin Mukayesesi.” *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi* 16, 3-4 (1958): 301-393.
- Tekeli, Sevim. “Onaltıncı Yüzyıl Trigonometri Çalışmaları Üzerine Bir Araştırma: Copernicus ve Takiyüddin.” *Erdem* 2, 4 (1986): 219-272.
- Tekeli, Sevim. *16’ıncı Asırda Osmanlılar’da Saat ve Takiyeddin’in “Mekanik Saat Konstrüksiyonuna Dair En Parlak Yıldızlar” Adlı Eseri (Türkçe-İngilizce-Arapça Metin)*. Ankara: Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, 1966.

Tezler /Theses

- Eryılmaz, Sümeyye. “İslam Medeniyetinde Riyazi İlimler Sahasında Telif Edilen Manzum Eserler (1300-1800).” Yüksek Lisans Tezi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, 2020.