

XIV. Yüzyıl İslam Matematik Geleneğinde Mesâha: Tâceddin et-Tebrîzî ve *Kitâbü'l-Kavâ'id fî 'İlmi'l-Mesâhati'l-Hendesiyye*

EMİNE ESRANUR KOÇ*

Öz

Bu makale, XIV. yüzyılda kaleme alınmış ve şimdiye kadar kapsamlı biçimde incelenmemiş bir mesâha eseri olan *Kitâbü'l-Kavâ'id fî 'İlmi'l-mesâhati'l-hendesiyye*'yi tanıtmakta ve değerlendirmektedir. Türkçe literatürde İslam mesâha literatürü üzerine yapılan çalışmalar büyük ölçüde Osmanlı dönemine ve bu coğrafyada üretilen Türkçe, Arapça ve Farsça metinlere odaklanmıştır. Buna karşın, Osmanlı öncesi Arapça mesâha geleneğine dair araştırmalar sınırlı olup özellikle XIV. yüzyıla ait sistematik ve kapsamlı bir inceleme henüz ortaya konmamıştır. Bu çalışmada Süleymaniye Kütüphanesi'nde kayıtlı (Lâleli, nr. 2766) tek nüshanın kodikolojik özellikleri ayrıntılı biçimde incelenmiştir. Eserin müellifi olarak dibâcede adı geçen Tâceddin et-Tebrîzî'nin (ö. 746/1345-46) hayatı, ilmi birikimi ve matematik alanındaki diğer çalışmaları değerlendirilerek eserin müellif aidiyeti tartışılmıştır. Ayrıca eserin adı, katalog kayıtları, nüsha içi kayıtlar ve yazar üslubu gibi kriterler bir arada ele alınarak netleştirilmeye çalışılmıştır. Metnin yapısı, konu düzeni ve matematiksel içeriği analiz edilerek eserin mesâha geleneğindeki yeri ve katkısı ortaya konulmuştur. Bu çalışma, Osmanlı öncesi ve dönemi Arapça mesâha literatürünün anlaşılmasına özgün bir katkı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İslam matematik tarihi, Mesâha tarihi, XIV. yüzyıl, *Kitâbü'l-Kavâ'id fî 'İlmi'l-mesâhati'l-hendesiyye*, Tâceddin et-Tebrîzî.

A Study of Mensuration in the 14th-Century Islamic Mathematics Tradition: Al-Tabrizî and *Kitâb al-Qawâ'id fî 'İlm al-Masâha al-Handasiyya*

Abstract

This article introduces and examines *Kitâb al-Qawâ'id fî 'İlm al-masâha al-handasiyya*, a fourteenth-century mensuration treatise that has not yet been comprehensively

* Arş. Gör. Dr., Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Bilim Tarihi Bölümü / Res. Asst. PhD, Fatih Sultan Mehmet Vakıf University, Faculty of Humanities and Social Sciences, Department of History of Science. İstanbul, Türkiye.
ORCID: 0000-0002-0236-3978. e-posta: kocemineesranur@gmail.com

DOI: 10.26570/isad.1851880 • Geliş/Received 30.12.2025 • Kabul/Accepted 01.04.2026

Atıf/Citation Koç, Emine Eşranur, "XIV. Yüzyıl İslam Matematik Geleneğinde Mesâha: Tâceddin et-Tebrîzî ve *Kitâbü'l-Kavâ'id fî 'İlmi'l-Mesâhati'l-Hendesiyye*", *İslam Araştırmaları Dergisi*, 56 [2026]: 117-145.

studied. Research on Islamic mensuration literature in Turkish has largely focused on the Ottoman period and on Turkish, Arabic, and Persian works produced within the Ottoman cultural sphere. In contrast, studies on the pre-Ottoman Arabic tradition of mensuration remain limited, and no systematic or extensive examination of a fourteenth-century work has yet been undertaken. This study analyzes in detail the codicological features of the treatise's sole known manuscript, preserved in the Laleli Collection of the Süleymaniye Library under the shelf number 2766. The work's authorship is discussed through an evaluation of the life, scholarly background, and other mathematical writings of Tāj al-Dīn al-Tabrizī, whose name appears in the preface. The title of the work is also reconsidered in light of catalog records, internal manuscript notes, and stylistic indicators. Finally, the treatise's structure, thematic organization, and mathematical content are examined to determine its place within and contribution to the Islamic mensuration tradition. This study thus offers an original contribution to the understanding of pre-Ottoman and Ottoman-period Arabic mensuration literature.

Keywords: Islamic history of mathematics, History of mensuration, 14th century, *Kitāb al-Qawā'id fī 'ilm al-masāha al-handasiyya*, Tāj al-Dīn al-Tabrizī.

Giriş

Geometrik nesnelerin tanımları, sınıflamaları, bu nesnelerin çevre, alan ve hacim hesaplamaları ile uzaklık, derinlik, yükseklik ve arazilerin bölünmesi gibi hesaplamaları inceleyen *mesāha*, matematiğin bir alt dalıdır.¹ Matematiğin teorik ve pratik alanlarının keşişiminde bulunan *mesāha*, bu iki alanın birlikte incelenmesi için örneklik teşkil etmektedir. İslam *mesāha* geleneğinin kökeni Antik Mısırlı ip gericiilere kadar götürülürken, gelişiminde Antik Yunan geometrisinin etkileri görülür. Bununla birlikte Fars ve Hint geometrileri de İslam *mesāha* geleneğinin kaynakları olarak değerlendirilmelidir. Bu etkileşim Abdülkâhir el-Bağdâdî'nin (ö. 429/1037-38), *Kitābü'l-Misāha* adlı eserinde “kavlü ehli'l-Rûm”, “kavlü'l-Fars”, “kavlü ehli'l-Hind” şeklinde yaptığı atıflarda takip edilebilir.²

Mesāha eserleri *mesāhanın* tanımında sayılan konuların bir kısmını ya da tamamını içerebilir. Eserlerin içerdiği şekillerin sayısı, çeşitliliği ve hesaplamalarındaki farklılık *mesāha* literatüründeki dönemsel ve bölgesel değişimin yorumlanabilmesine imkân sağlar. Mevcut literatürün büyük çoğunluğu matbu olmayıp hâlâ yazma eser formundadır. Bu sebeple İslam matematik tarihi literatüründeki az miktardaki *mesāha* merkezli çalışma yazma eserlerin tanıtımına ve değerlendirilmesine odaklanmıştır.

1 Fazlıoğlu, “*Mesāha*”, s. 261-264.

2 Bağdâdî, *Risāle fî'l-misāha*, s. 340.

Literatürde Osmanlı Türkçesi,³ Arapça⁴ ve Farsça⁵ müstakil mesâha eserleriyle hesap eserlerinin mesâha bölümlerine⁶ yönelik çalışmalar bulunmaktadır.⁷ Türkçe literatürde İslam mesâha geleneğinin tarihsel gelişiminin anlatımı ise İhsan Fazlıoğlu'nun çalışmalarına dayandırılıp⁸ Elif Baga tarafından geliştirilmiştir.⁹ Literatürde XIV. yüzyılda Osmanlı coğrafyası dışında Arapça kaleme alınmış mesâha eserlerine ilişkin kapsamlı bir inceleme bulunduğu dair bir kayda rastlanılmamıştır. Bu durum, Osmanlı coğrafyası dışında üretilen mesâha geleneğine dair değerlendirme yapmayı zorlaştırmaktadır.

Mesâhaya dair ilk metinlere Muhammed b. Mûsâ el-Hârizmî'nin (ö. 232/847) *Kitâbü'l-Cebr ve'l-mukâbele* ve Ebû'l-Vefâ el-Bûzcânî'nin (ö. 388/998) *el-Menâzilü's-seb'* adlı eserlerinde mesâhaya ayırdığı bölümler verilebilir. Bu metinler bütün mesâha konularını kuşatıcı olmasalar da hesap metinleri içerisindeki mesâha bölümlerini taşıyan ilk örneklerdendir. Ebû Kâmil'in (ö. IX-X. yüzyıl) *Kitâbü'l-Misâha ve'l-hendese* adlı eseri, müstakil mesâha eserlerinin ilklerinden sayılabilir. Abdülkâhir el-Bağdâdî'nin (ö. 429/1037-38) *Risâle fi'l-misâha*, İbnü'l-Heysem'in (ö. 432/1040)

3 Bk. Çavuşoğlu, "İlk Türkçe Mesaha Risalemiz", s. 179-216; Çavuşoğlu, "Osmanlı Mesâha Literatürüne Genel Bir Bakış", s. 95-120; Baga, "Mesâha'nın Kısa Tarihi", s. 1-38; Güngör, "İbrahim Kâmi b. Ali"; Osta, "Osman b. Abdülmennân"; Baga, "Kütâhi", s. 15-44.

4 Bk. Wiedemann, "Über das Messen (Misâha)", s. 534-543; Süveysi, "el-Eşkâlü'l-misâhiyye" s. 491-520; Hattâbi, "Risâletân", s. 39-47. Hogendicik'in Kadı Ebû Bekir'in *Kitâbu'l-Tabakât fî Şerhi'l-Misâhât* adlı eserini tanıtip yine Kadı Ebû Bekir'e ait bir eserin Gerard of Cremona tarafından yapılan Latince tercümesi *Liber Mensurationum*'la kıyaslayarak incelediği çalışması erken dönem mesâha eserlerine ve karşılaştırmalı çalışmalara bir örnektir (Hogendijk, "A medieval Arabic treatise", s. 130-150; Sesiano, "Le Kitab al-Misaha", s. 1-21; Fazlıoğlu, *Uygulamalı Geometrinin Tarihine Giriş*; Díaz-Fajardo, "Ibn al-Raqqâmâs Notes", s. 117-145; İbn Fellûs, *İbn Fellûs'un Matematik Külliyyâtı*).

5 Bk. Ceyhan, "Kadıızâde-i Rûmî'nin Mesâha Risâlesi", s. 1177-1193.

6 Bk. Fazlıoğlu, "İbn el-Havvâm", s. 168-180; Fazlıoğlu, "İrşâdu't-Tullâb", s. 315-340; Baga, "Hem Yeryüzü Hem Gökyüzü", s. 93-123.

7 Elif Baga'nın yürütücülüğünü üstlendiği TÜBİTAK 1003-Öncelikli Alanlar kategorisinde desteklenen 119K740 numaralı ve "Osmanlı Klasik Dönem Matematikindeki Alan ve Hacim Hesaplama Çalışmalarının Konumu, Nitelikleri, Değeri ve Seyri ile Bunların Mimari ve Askeri Sahalardaki Yansımaları" adlı proje Osmanlı mesâhasının teorik ve pratik yönünü bir arada incelemiştir. Bu proje dahilinde *Kitâbü'l-Kavâ'id fî 'İlmi'l-mesâhati'l-hendesîyye*, içerdiği konular ve hesaplama yöntemleri açısından proje bursiyeri statüsünde tarafımızca incelenmiş, sonuçlar projeden üretilen yayınlarda kullanılmamıştır.

8 Bk. Fazlıoğlu, *Uygulamalı Geometrinin Tarihine Giriş*; Fazlıoğlu, "Mesâha".

9 Baga, "Mesâha'nın Kısa Tarihi", s. 3-18; İslam geleneğinde mesâhaya dair genel bir değerlendirme için ayrıca bk. Schirmer, "Mesâha", s. 788-792; Bosworth v.dğr., "Misaha", s. 137-140.

Makâle fî usûlî'l-misâha, Ebû'l-Hasan el-Eş'arî'nin (ö. 493/1100) *et-Tuffâha fî 'ilmî'l-misâha*, İbn Fellûs el-Mardîni'nin (ö. 629/1232) *et-Tuffâha fî a'mâlî'l-misâha*, İbnü'l-Bennâ el-Merrâküşî'nin (ö. 721/1321) *Muhtasar fî'l-eşkâlî'l-misâhiyye*, müellifi meçhul *el-İknâ' fî ilmi'l-misâha* adlı eserleri Arapça müstakil mesâha eserleri içerisinde. Ebû Bekir el-Kereci'nin (ö. 410/1019) *el-Kâfi fî'l-hisâb*, Nizâmeddin en-Nîsâbüri'nin (ö. 730/1328'den sonra) *eş-Şemsiyye fî'l-hisâb*, Cemşid el-Kâşî'nin (ö. 832/1429) *Miftâhu'l-hisâb*, Ali Kuşçu'nun (ö. 879/1474) *er-Risâletü'l-Muhammediyye fî'l-hisâb* ve Bahâeddin el-Âmilî'nin (ö. 1031/1622) *Hulâsatü'l-hisâb* adlı eserleriye mesâha bölümünü içeren Arapça yazılmış hesap kitaplarının örneklerindendir.

Bu çalışmada XIV. yüzyılda yazılmış kapsamlı bir mesâha eseri olan *Kitâbü'l-Kavâid fî ilmi'l-mesâhati'l-hendesîyye* incelenecektir. Aldığı matematik eğitimi sayesinde yetkin bir isim olan Tâceddin et-Tebrîzî'ye (ö. 746/1345-46) ait bu eser, mesâhaya dair kapsamlı içeriği ile dönemi için temsil gücü yüksek bir eserdir. Bu eserin günümüzde tek nüshasının bulunması bugüne kadar müstakil bir akademik incelemeye tâbi tutulmasını geciktirmiştir. Bu çalışmada XIV. yüzyılda bir matematik âlimi tarafından kaleme alınan kapsamlı bir mesâha kitabının tanıtılmasıyla mesâha tarihine katkı sunulması amaçlanmaktadır.

Çalışmada öncelikle yazma eserin kodikolojik tavsifi yapılacaktır. Müellifin biyografisinin katkısıyla eserin nüshasındaki kuyûdat ve kütüphane kayıtları arasında analiz yapılarak eserin ismi ve müellif aidiyeti netleştirilecektir. Ardından eserin matematiksel içeriği metnin akışına uygun bir şekilde kavramsal olarak incelenip nüshadan alınan görsel ve örneklerin aktarımıyla tanıtılacaktır. Son olarak ileride yapılacak çalışmalar için bir ön inceleme mahiyetinde metnin değerlendirilmesi hedeflenmektedir.

1. Nüshanın Tanıtımı ve Yazarı

1.1. Nüshanın Tavsifi

Kitâbü'l-Kavâid fî 'ilmî'l-mesâhati'l-hendesîyye'nin tek nüshası Süleymaniye Kütüphanesi'nde kayıtlı (Lâleli, nr. 2766) mecmuadadır. Eser doksan varaklık bir mecmuanın matematik konulu üç eserinden ikincisidir. Mecmuadaki diğer eserlerden İbnü'l-Hâim'in (ö. 815/1412) *el-Vesile ilâ sinâati'l-hevâi* adlı hevâi hesap konulu metni ile müellifi meçhul Farsça bir hesap risalesidir. Mecmuanın içerisinde yirmi altı varaklık yer kaplayan eserde kırmızı mürekkeple çizilen şekiller ve bazı yazılar hariç siyah mürekkep kullanılmıştır.

Boyutları 179x137-127x67 mm. olan nüshada on yedi satır halinde yazılan eserin haşiyelerinde rakamlarla yapılan işlemler ve çizili şekiller yer



Resim 1. Nüshadaki haşiyelerin bir örneği
(Süleymaniye Ktp., Lâleli, nr. 2766, vr. 58^a)

almaktadır (Resim 1). Müstensih'in elinden çıkmışa benzeyen bu hesaplamalar XVI. yüzyıl matematiksel notasyonuna dair çalışmalar için kaynaklık teşkil etmektedir. Nüshada kütüphane mührü, fevâid, belâğ, mukabele ve ferağ kayıtları bulunmaktadır. Ferağ kaydına göre eserin istinsahı 15 Safer 928 tarihinde müstensih Emrullah b. Ahmed¹⁰ tarafından tamamlanmıştır.

10 XVI. yüzyıl Edirne'sinde ilmi faaliyet gösteren "Emrullah b. Ahmed" isimli kişilerin kimlik tespiti için yapılan araştırma, mevcut literatürdeki kabullerin aksine üç farklı profili karşımıza çıkarmaktadır:

1. Şair Emrî Çelebî olarak meşhur Emrullah b. Ahmed (ö. 983/1575): Muammaları ve tarih düşürme ile şöhret bulmuş bir divan şairidir. Biyografik kaynaklarda matematik ilimlerle ilgilendiğine dair veri bulunmamaktadır.
2. Mesâha eseri müellifi Emrullah b. Ahmed: 968 (1560) yılında *Mecmau'l-Garâib fi'l-Mesâha*'yı telif eden, ancak hakkında müstakil biyografik bilgi mevcut olmayan müelliftir.
3. Muvakkit, astronomi eseri müellifi Emrullah b. Ahmed: 961 (1554) yılında *Ta'rifât ve istilâhât fi 'İlmi'n-nucûm* adlı astronomi sözlüğünü telif eden ve eserinin ferağ kaydında kendisini "el-Hâc" ve Edirne Câmi-i Cedit muvakkiti olarak tanıtan müelliftir. Söz konusu eser ve müellifi, *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi* (OALT) gibi temel referans kaynaklarında yer almamaktadır.

Mevcut yazma eser katalogları ve ikincil literatür, isim benzerliğinden hareketle ilk iki ismi "Şair Emrî Çelebî" kimliği altında birleştirmektedir. Ancak eserlerin teknik muhtevası, mesâha müellifi ve muvakkit Emrullah b. Ahmed'lerin aynı kişi (Muvakkit Emrullah) olma ihtimalini, Şair Emrullah ile özdeşleştirilme ihtimalinden daha

Üç eserden oluşan mecmuada her bir eser Arap rakamlarıyla kendi içinde 1'den başlanarak numaralandırılmıştır. İkinci eser olan *Kitâbü'l-Kavâid fî ilmi'l-mesâhati'l-hendesiyye*'de mecmuanın ilk varakı esas alınarak Arap-Hint rakamlı bir numaralandırma başlatılmıştır. Ne var ki bu numaralandırmada 52. varak gözden kaçırılmıştır. Çalışmada mecmuanın ilk varakı 1a olacak şekilde yapılan mevcut numaralandırma esas alınmış bu numaralandırmada atlanan varak eklenip numaralandırmaya devam edilmiştir.

1.2. Müellife Ait Bilgiler

Metnin dibâcesinde eserin müellifinin ismi Şeyh İmam Âlim Allâme Tâceddin Ebû'l-Hasan Ali b. Ebû Muhammed Abdullah et-Tebrîzî olarak belirtilmiştir. Tam adı Ali b. Abdullah b. Ebû'l-Hasan b. Ebû Bekir el-Erdebîlî et-Tebrîzî eş-Şâfiî olan müellifin künyesi Ebû'l-Hasan, lakabı Tâceddin'dir. Erdebil'de doğduğu için Erdebîlî, Tebriz'de ikamet ettiği için Tebrîzî ve mensup olduğu fıkıh mezhebinden dolayı Şâfiî olarak künyelenmiştir. 674 (1275-76) yılında doğan Tebrîzî'nin hayatı hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır.¹¹ 710 (1310-11) yılında Bağdat'a,¹² 722 (1322-23) yılında hacca gittiği ve hac dönüşünde Mısır'da bulunan Hüsâmiyye'ye yerleştiği bilinmektedir.¹³ Kahire'de Tarantay Medresesi'nde müderrislik yapıp¹⁴ otuz yaşında fetva vermeye başlamıştır.¹⁵

Yaptığı yolculuklar sayesinde ders aldığı hocalarının sayısı ve bu derslerin içeriği oldukça çeşitlenmiştir. İslamî ilimlerin yanında matematik alanlarında da dersler almıştır. Döneminin filozofu Kemâleddin Hasan eş-Şîrâzî el-İsfahânî'den hesap, astronomi ve matematiğin diğer alanlarını öğrenip Euclid, Autolikos, Theodosius ve Menelaos'un eserlerini okumuştur. Selâhaddin Mûsâ'dan hesap, cebir, mesâha ve ferâizi öğrenmiştir.¹⁶ Matematiğin çeşitli alanlarında aldığı eğitimin yanında Antik Yunan eserlerini okumuş olması onun matematik eğitiminin seviyesini göstermesi bakımından önemlidir. Sonraki dönem matematikçilerinden görüşlerine

güçlü kılmalıdır. Öte yandan, çalışmaya konu olan mesâha eserinin 928 (1522) tarihli müstensihisi Emrullah b. Ahmed, istinsah kaydında nispesine dair bir bilgi vermemiştir. Bu sebeple onun Muvakkit Emrullah ile aynı kişi olması ihtimal dahilinde olsa da, müellif nüshalarının eksikliği ve dolayısıyla paleografik mukayese imkânsızlığı sebebiyle şimdilik bu iddia bir hipotez düzeyindedir. Sonuç olarak; literatürdeki “şair-matematikçi” özdeşleştirmesinin yöntemsel açıdan tartışmaya açık olduğu ve XVI. yüzyıl Osmanlı bilim tarihine “Muvakkit Emrullah” isminin müstakil bir kimlik olarak dahil edilmesi gerektiği değerlendirilmektedir.

11 Safedî, *Kitâbü'l-Vâfi*, XXI, 144.

12 Nüveyhiz, *Mu'cemü'l-müfessirîn*, I, 369.

13 Safedî, *A'yânü'l-asr*, III, 107.

14 Rosenfeld-İhsanoğlu, *Mathematicians, Astronomers*, s. 246.

15 Safedî, *A'yânü'l-asr*, III, 107.

16 Safedî, *Kitâbü'l-Vâfi*, XXI, 144.

atıfta bulunulmuştur.¹⁷ Ömrünün sonundaysa kulakları duymaz olan¹⁸ Tebrîzî, 746 (1345-46) yılının Ramazan ayında vefat etmiştir.¹⁹

1.3. Eserin Müellife Aidiyeti ve İsminin Tespiti

Tâceddin et-Tebrîzî'nin matematik alanında kaleme aldığı eserlere dair bilgilerin çok azı günümüze ulaşmıştır. Tabakat kitaplarında matematik eserlerinin ismi bulunmazken yazma eser kataloglarında Tebrîzî'ye atfedilen beş matematik kitabı vardır. Bunlardan iki tanesi Zâhiriyye Kütüphanesi'nde bir tanesi yine Mısır'daki yazma eser kütüphanelerinin birinde kayıtlıyken diğeri İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi'ndedir. Beşinci eser ise bu çalışmaya konu olan kitaptır.

Kitâbü'l-Kavâ'id fî ilmi'l-mesâhati'l-hendesiyye'nin tek nüshasının dibâcesinde Tebrîzî'ye aidiyeti belirtilmiş olsa da tabakat ve yazma eser kataloglarından bu bilgiyi kesinleştirmek mümkün gözükmemektedir. Bu sebeple Tebrîzî'nin diğer matematik eserlerine başvurulup üslup ortaklıkları tespit edilmeye çalışılacaktır.

Tebrîzî'nin Zâhiriyye Kütüphanesi²⁰ ve İstanbul Üniversitesi Nadir Eserler Kütüphanesi'nde bulunan *et-Tezkiretu fî ilmi'l-hisâbi'l-meftûh ve'l-cebri'l-mukâbele ve'l-mesâha* adlı eseri mesâha konularını içermesi bakımından incelenmeye değerdir. Eserin mesâha bölümünde iki boyutlu cisimlerin hesaplamasına daireden başladığı görülmüştür.²¹ Mesâha eserlerinde iki boyutlu geometrik şekillerin incelenmesine düzgün çokgenlerin çevre ve alan hesaplamalarından başlanıldığı göz önüne alınırsa²² *Kitâbü'l-Kavâ'id*

17 İbnü'l-Hâim, *el-Mümte' fî Şerhi'l-Mukni'*, s. 54, 119, 332.

18 İbnü'l-Mülakkın, *el-İkdü'l-müzheb*, I, 369.

19 Safedî, *Kitâbü'l-Vâfi*, XXI, 144.

20 Âidi, *Fihris*, s. 103-104.

21 Tebrîzî, *et-Tezkire*, vr. 20^a. Beni bu nüshadan haberdar eden Fatma Esmanur Koç'a teşekkür ederim.

22 Mesâha eserlerinin genellikle üçgen veya dörtgenlerin ölçümleriyle başladığına dair bk. Schirmer, "Mesâha"; Fazlıoğlu, "Mesâha", s. 262; Baga, "Mesâha'nın Kısa Tarihi", s. 13-18.

Üçgenlerle başlayanlara örnek olarak bk. Kâşî, *Al- Kâshi's Miftâh al-Hisab*, s. 17; Fârisî, *Esâsü'l-kavâ'id*, s. 319; Süveysî, "el-Eşkâlü'l-misâhiyye", s. 502-3; Hogendijk, "A medieval Arabic treatise", s. 134; Fazlıoğlu, "İrşâdu't-Tullâb", s. 319; Çavuşoğlu, "İlk Türkçe Mesaha Risalemiz", s. 186; Baga, "Mesâha'nın Kısa Tarihi", s. 25; Güngör, "İbrahim Kâmi b. Ali", s. 184; Ceyhan, "Kadıızâde-i Rûmî'nin Mesâha Risâlesi", s. 1184; Baga, "Hem Yeryüzü Hem Gökyüzü", s. 110.

Dörtgenlerle başlayanlara örnek olarak bk. Hârizmî, *Kitâbü'l-Cebr*, s. 55; Kerecî, *el-Kâfi*, s. 129; Bağdâdî, *Risâle fî'l-misâha*, s. 335; Hattâbî, "Risâletân", s. 40-41; Fazlıoğlu, *Uygulamalı Geometrinin Tarihine Giriş*, s. 114; Díaz-Fajardo, "Ibn al-Raqqâmâs Notes", s. 121; İbn Fellûs, *İbn Fellûs'un Matematik Külliyyâtı*, s. 378; Baga, "Kütâhî", s. 18.

Dairelerle başlayanlara örnek olarak bk. Osta, "Osman b. Abdülmennân", s. 168. Şekil tanıtımlarına daireyle yüzey alanlarının ölçümüne dörtgenle başlanmıştır.

fi ilmi'l-mesâhati'l-hendesiyye'nin de aynı şekilde bu hesaplamalara daireden başlaması Tebrizî'nin üslup örneğini yansıtmaları bakımından kuvvetli bir karine olarak değerlendirilebilir. Bunun yanında Tebrizî, *et-Tezkire*'nin mesâha bölümünde üç boyutlu şekillerle ilgili bilgileri daha öncesinde *Kavâid* adlı kitabında açıkladığını belirtir.²³ Bu bilgi *Kavâid*'in Tebrizî'nin kitabı olduğunu kesinleştirmesinin yanında *Kavâid*'in *et-Tezkire*'den önce yazılmış olduğunu da gösterir. Çalışmanın bu aşamasında eserin ismindeki karışıklık giderilmeye çalışılacaktır.

Eserin zahriyesinde kitabın ismi *Kitâbü'l-Kavâid fi ilmi'l-mesâhati'l-hendesiyye*²⁴ olarak yazılıdır ve Lâleli Kütüphanesi defterine de eser bu şekilde kaydedilmiştir.²⁵ Metnin dibâcesinde ise müellif, eserinden “mesâha ilmi hakkındaki kurallar kitabının üçüncü fennî”²⁶ olarak bahsetmiştir. Eserin ismi Türkiye Yazma Eserler Kurumu online kataloguna da bu tanımlamayla yani *el-Fennü's-sâlis min Kitâbi'l-Kavâid fi ilmi'l-misâha*²⁷ olarak kaydedilmiştir.²⁸ Dibâcedeki bu ifadenin eserin isminden ziyade tanıtımı olması daha doğru gözükmetedir. Bunlarla birlikte eserin ferağ kaydında müstensih eserden *Kavâid fi ilmi'l-hisâb* olarak bahseder.²⁹ Aşağıdaki tabloda eserin isimlendirilmeleri ve kaynakları verilmiştir.

Tablo 1: Eserin İsimlendirilmesi ve Kaynakları	
Kaynak	Eserin İsimlendirilmesi
Nüshanın zahriye sayfası notu (Lâleli, nr. 2766, vr. 34 ^a).	<i>Kitâbü'l-Kavâid fi ilmi'l-mesâhati'l-hendesiyye</i>
Metnin dibâcesindeki ifade (Lâleli, nr. 2766, vr. 34 ^b).	<i>el-Fennü's-sâlis min Kitâbi'l-Kavâid fi ilmi'l-misâha</i>
Metnin ferağ kaydı (Lâleli, nr. 2766, vr. 58 ^b).	<i>Kavâid fi ilmi'l-hisâb</i>
Lâleli Kütüphanesi defteri	<i>Kitâbü'l-Kavâid fi ilmi'l-mesâhati'l-hendesiyye</i>
Yazma Eserler Kurumu Online Katalog	<i>el-Fennü's-sâlis min Kitâbi'l-Kavâid fi 'ilmi'l-misâha</i>

Müstensihin ferağ kaydındaki *Kavâid fi ilmi'l-hisâb* ifadesi bu eserin bir hesap kitabının parçası olabileceğini düşündürür. Eserin dibâcesindeki

23 Tebrizî, *et-Tezkire*, vr. 20^a.

24 Tebrizî, *el-Fennü's-Sâlis*, vr. 34^a.

25 Defter-i Kütübhané-i Lâleli, s. 218.

26 Tebrizî, *el-Fennü's-sâlis*, vr. 34^b.

27 المساحة kelimesi literatürde “mesâha” ve “misâha” olarak okunmaktadır. Metin boyunca “mesâha” okunuşu tercih edilmişken dibâcedeki ifade Yazma Eserler Kurumu Online Katalog’a uygun olarak “misâha” olarak okunmuştur.

28 Yek Portal.

29 Tebrizî, *el-Fennü's-sâlis*, vr. 58^b.

“kitap” kelimesi müstakil bir kitaptan ziyade kitap bölümü anlamında kullanılmış olmalıdır. Buna göre bu metnin bir hesap kitabının mesâha bölümü olma ihtimali vardır. Tebrîzî'nin Zâhiriyye Kütüphanesi'ndeki iki hesap kitabından biri olan *er-Risâle fî'l-hisâb* incelendiğinde içeriğinde mesâha bölümü bulunmadığı tespit edilmiştir. Tebrîzî'nin diğer eseri *et-Tezkire*'nin, *Kitâbü'l-Kavâ'id fî ilmi'l-mesâhati'l-hendesiyye*'nin konularının sadece bir kısmını içermesi sebebiyle ferağ kaydında bahsedilen hesap kitabı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Tebrîzî'nin eserlerinin listesi ve nüshaları günümüze tam ulaşmadığından bu eserin *Kitâbü'l-Kavâ'id fî ilmi'l-hisâb* adlı başka bir eserin parçası olup olmadığı netleştirilememiştir.

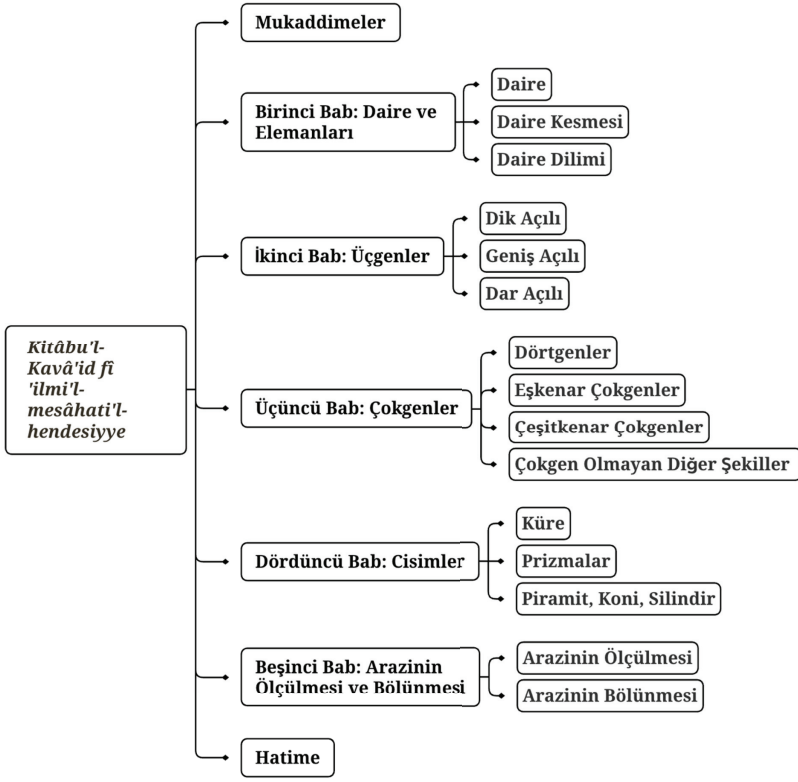
Eserin mesâha teorik konularının tamamına yakınına kapsadığı göz önüne alınırsa dibâcedeki “üçüncü fen” ifadesinin mesâhanın değil hesap kitabının üçüncü bölümü anlamında kullanılmış olması muhtemeldir. Diğer bir yandan Tebrîzî'nin hendese konusundaki kapsamlı eğitimi göz önüne alınırsa hesap kitabının mesâhanın yanında hendese konularını da içeriyor olabilir. Bu durumda mesâha ve hendese ile ilgili bölümünün üçüncü kısmı sadece mesâha konularıyla ilgili olmalıdır. Kitabın zahriyesindeki “mesâha ve hendese ilimlerindeki kurallar kitabı” anlamındaki ismi bu ihtimali güçlendirse de kesinleştirmeyiz.

Tâceddin et-Tebrîzî'nin *et-Tezkire*'nin mesâha bölümünde *Kavâ'id* adlı eserine atıfta bulunduğuna daha önce değinilmişti. *et-Tezkire* incelendiğinde Tebrîzî'nin eserin hesap ve cebirle alakalı diğer bölümlerinde *Kavâ'id* veya başka bir eserine atıfta bulunmadığı görülür. Yine de bu durum *Kavâ'id*'in hesap kitabı mı yoksa sadece mesâha ile alakalı bir kitap olup olmadığını kesinleştiremez.

Sonuç olarak dibâcedeki ve ferağ kaydındaki ifadelerle dayanarak bu metnin bir hesap eserinin mesâha ile ilgili bölümü olduğu söylenebilir. Eseri, Lâleli Kütüphanesi defterindeki kayda ve zahriyesindeki isimlendirmeye tâbi olarak *Kitâbü'l-Kavâ'id fî ilmi'l-mesâhati'l-hendesiyye* olarak adlandırmak uygun gözükmektedir. Metin boyunca eserin adı *Kavâ'id* olarak kısaltılacaktır.

2. Eserin İçeriği

Dibâcede besmeleden sonra müellifin adı verilmiş ve ardından eserin dört mukaddime, beş bab ve hatimeden oluşacağı belirtilmiştir. Bu kısa dibâcenin ardından eser dört mukaddime ile başlar. Mesâha ile ilgili terimlerin ve şekillerin tanımlandığı mukaddimelerin ardından daire ve parçaları, üçgenler, çokgenler ve diğer iki boyutlu şekillerin tanıtımı, çevre ve alan ölçümlerinin hesaplanma yöntemlerinin verildiği üç bab gelir. Dördüncü babda küre, prizma, koni gibi cisimlerin tanıtımı, çevre, alan ve hacim ölçümlerinin hesaplanma yöntemleri anlatılır. Beşinci babda arazi ölçümünde



Resim 2. *Kitābu'l-Kavā'id fī 'ilmi'l-mesāhati'l-hendesiyye*'nin içerik diyagramı.

kullanılan bir aletin tanıtımı ve arazinin bölünmesiyle ilgili bilgiler bulunur. Hatime bölümünde yirmi sekiz farklı problemin çözümü ve bunlardan on yedi tanesinin çizimi yer alır. Bu bölümde eserin içeriği müellifin oluşturduğu bab ve fasıl düzeni üzerinden kavramsal olarak incelenecektir (Resim 2).

Birinci Mukaddime (34^b-35^a): Mesâhada kullanılan eşyalar ve aletler olarak anılan ölçü birimleri ve bu birimlerin birbirleri cinsinden ifadeleri verilmiştir.

İkinci Mukaddime (35^a-36^a): Temel geometrik terimlerin tanımlarını içermektedir.

Üçüncü Mukaddime (36^a-37^a): İki boyutlu şekiller ve ilgili terimlerin tanımları verilmektedir.

Dördüncü Mukaddime (37^a-37^b): Üç boyutlu şekiller ve ilgili terimlerin tanımları bulunur.

Birinci Bab (37^b-40^b): Daire ve Elemanları (الدائرة وأجزائها)

Birinci Fasıl (37^b-38^a): Daire: Dairenin çapı (قطر) ve çevresinin bilindiği, çapının bilinmediği, çevresinin bilinmediği durumlarda alanının nasıl hesaplanacağını yolları verilmektedir. Bu bölüm bir örnek ve çizimini içermektedir.

İkinci Fasıl (38^a-39^a): Daire kesmesi (قطعة الدائرة): Dairenin yarısına eşit (نصف الدائرة), yarısından küçük (القطعة الصغرى) ve büyük olan (القطعة العظمى) daire kesmelerinin alanlarının hesaplanma yöntemi anlatılmaktadır. Her biri için birer örnek toplamda üç çizimle beraber verilmiştir.

Ara Başlık (39^a-40^a): Yayların (القوس) kirişlerden (الوتر), kirişlerin de yaylardan hangi durumlarda nasıl elde edilebileceği anlatılmaktadır.

Üçüncü Fasıl (40^a-40^b): Daire Dilimi (قطاع الدائرة): Daire dilimlerinin çevrelerinin bilinmesi ve bilinmemesi durumunda alanlarının nasıl hesaplanacağı anlatılmaktadır. Bu bölümde konuyla ilgili iki örnek ve çizimleri verilmiştir.

Örnek: Eğer yarı çaplar (الخط المستقيم) 14 olup, kirişin uzunluğu 7, küçük daire diliminin yayının uzunluğu 29, büyük daire diliminin yayının uzunluğu 59 ise iki daire diliminin alanları sırasıyla 203 ve 413 olur (Resim 3).

Müellif burada çözüme yer vermemektedir. Çözüm, eserde verilen "Daire dilimlerinin alanı yayın uzunluğunun yarısının yarıçapla çarpılmasıyla hesaplanır" kuralına göre günümüz matematik notasyonu ile şu şekilde yapılır:

Y: Daire diliminin yayının uzunluğu, R: Dairenin çapı, A: Daire diliminin alanı olmak üzere

Küçük daire diliminin alanı:

$$A = \frac{Y}{2} \cdot \frac{R}{2} = \frac{29}{2} \cdot 14 = 203$$

Büyük daire diliminin alanı:

$$A = \frac{Y}{2} \cdot \frac{R}{2} = \frac{59}{2} \cdot 14 = 413$$

İkinci Bab (40^b-43^b): Üçgenler (المثلث)

Birinci Fasıl (40^b): Dik Üçgen (المثلث القائم الزاوية):

Alanın hesaplanmasının genel formülünden sonra kenarlarından birinin bilinmemesi durumunda alanın nasıl hesaplanacağı anlatılmaktadır. Bu bölüm iki örneği çizimleriyle beraber içermektedir.

İkinci Fasıl (40^b-41^b): Geniş Açılı Üçgen (المثلث المنفرج الزاوية):

İkizkenar ve çeşitkenar olarak iki kısma ayrılır. Bir üçgenin ikizkenar mı çeşitkenar mı olduğunun nasıl tespit edileceği anlatıldıktan



Resim 3. Daire dilimlerinin alanının hesaplanmasıyla ilgili iki sorunun çizimi (Süleymaniye Ktp., Lâleli, nr. 2766, vr. 40^b).

sonra her iki çeşide ait alan formülü verilmektedir. Ardından iki yan kenarının bilindiği ya da sadece birinin bilindiği eşkenar ve ikizkenar geniş açılı üçgenlerin dikmelerinin hesaplanması anlatılmaktadır. Kenarlardan birinin bilinmediği durumda verilenler ölçüsünde değeri bilinmeyen kenarın nasıl bulunacağı anlatıldıktan sonra iki örnek çizimleriyle beraber çözülür.

Üçüncü Fasıl (42^b-43^b): Dar Açılı Üçgen (المثلث الحاد الزوايا): Eşkenar, çeşitkenar ve ikizkenar dar üçgen olarak üç kısma ayrılır. Dikmenin bu üç çeşitte tabanı nasıl bölceği anlatıldıktan sonra genel bir alan formülü verilir. Üç çeşit üçgende dikmenin nasıl bulunacağı ve dikme noktasının tespiti anlatıldıktan sonra dört örnek çizimleriyle beraber verilmiştir. Kenarlardan birinin bilinmediği durumda verilenler ölçüsünde değeri bilinmeyen kenarın nasıl bulunacağına dair geniş açılı üçgende anlatılanlara atıf yapıldıktan sonra sadece kenarları verilen üçgenin alanının nasıl hesaplanacağını anlatılıp bir örnekle konu bitirilir.

Örnek: Kenarları 13, 14 ve 15 olan bir üçgenin uzunluğu 13 olan kenarının dikmesi $12 + \frac{12}{13}$, uzunluğu 14 olan kenarının dikmesi 12, uzunluğu 15 olan kenarının dikmesi $11 + \frac{1}{5}$ 'tir. Bu üçgenin alanı 84'tür (Resim 4).



Resim 4. Dar açılı üçgenin alanının hesaplanmasıyla ilgili sorunun çizimi (Süleymaniye Ktp., Lâleli, nr. 2766, vr. 43^a).

Müellif burada çözüme yer vermemektedir. Çözüm, eserde verilen “Üçgenin alanı bir kenarın o kenara ait dikmenin yarısıyla çarpımı yoluyla hesaplanır” kuralına göre günümüz matematik notasyonuyla şu şekilde yapılır:

a: Üçgenin kenarı, h: Bu kenara indirilen dikme, A: üçgenin alanı olmak üzere

$$\text{Uzunluğu 13 olan kenara göre: } A = a \cdot \frac{h}{2} = 13 \cdot \left(12 + \frac{12}{13}\right) \cdot \frac{1}{2} = 84$$

$$\text{Uzunluğu 14 olan kenara göre: } A = a \cdot \frac{h}{2} = 14 \cdot 12 \cdot \frac{1}{2} = 84$$

$$\text{Uzunluğu 15 olan kenara göre: } A = a \cdot \frac{h}{2} = 15 \cdot \left(11 + \frac{1}{5}\right) \cdot \frac{1}{2} = 84$$

Üçüncü Bab (43^b-48^b): Çokgenler ve Diğerleri (ذو الأضلاع الكثيرة وغيرها)

Birinci Fasal (43^b-46^a): Dörtgenler (ذو الأربعة)

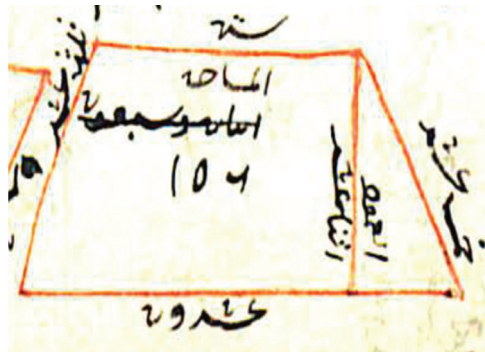
Kare (المربع) ve Dikdörtgen (المستطيل): Alanlarının bulunmasının yöntemi verildikten sonra köşegenin (القطر) hesaplanması, köşegenin ve bir kenarın bilindiği durumda diğer kenarın hesaplanması anlatılmıştır. Ardından biri kare diğeri dikdörtgenle ilgili iki örnek çizimleriyle verilmiştir.

Eşkenar Dörtgen (المعين): Eşkenar dörtgenin alanının bulunması, köşegenin, köşegenin ve bir kenarın bilinmediği durumda diğer kenarın hesaplanmasının yöntemi anlatıldıktan sonra çizimiyle bir örnek çözülmüştür.

Paralelkenar (الشبيه بالمعين): Paralelkenarın alanını ve dikmesinin bulunmasının yolu çizimiyle bir örnekte verilmiştir.

Yamuk (ذو الزنقتين): Dik, ikizkenar ve çeşitkenar yamuğun alan formülleri, dikmelerinin ve kenarlarının hesaplanmalarının yöntemleri, dört örnek soruyla ve çizimle açıklanmıştır.

Örnek: İki paralel kenarı 20 ve 6, yan kenarları 13 ve 15, dikmesi 12 olan yamuğun alanı 156'dır (Resim 5).



Resim 5. Yamuğun alanının hesaplanmasıyla ilgili sorunun çözümü (Süleymaniye Ktp., Lâleli, nr. 2766, vr. 46^a).

Müellif burada çözüme yer vermemektedir. Çözüm, eserde verilen “Alanı iki paralel kenarın toplamının dikmenin yarısıyla çarpılması yoluyla hesaplanır” kuralına göre günümüz matematik notasyonuyla şu şekilde yapılır:

a: Yamuğun alt kenarı, b: Yamuğun üst kenarı, h: Yamuğun dikmesi, A: Yamuğun alanı olmak üzere

$$A = (a + b) \cdot \frac{h}{2} = (20 + 6) \cdot \frac{12}{2} = 156$$

İkinci Fasıl (46^b-47^a): Eşkenar Çokgenler

Beşgen (المخمسات), altıgen (المسدسات) ve daha fazla kenarlı eşkenar çokgenler: İç teğet çemberin yardımıyla bu eşkenar çokgenlerin alanlarının, iç teğet çemberinin çapının, çevrel çemberinin çapının ve çokgenin kenarının uzunluğunun hesaplanması çizimli bir örnek soruyla anlatılmıştır.

Örnek: Kenar uzunluğu 5 olan bir altıgenin iç teğet ve çevrel çemberleri ve alan ölçüsünün hesaplanması günümüz notasyonuyla şu şekilde gösterilebilir (Resim 6):



Resim 6. Bir altıgenin iç teğet ve çevrel çemberlerinin yarıçapıyla altıgenin alanının hesaplanmasıyla ilgili sorunun çizimi (Süleymaniye Ktp., Lâleli, nr. 2766, 47^a).

a: Kenar uzunluğu, r: İç teğet çemberin yarıçapı, R: Çevrel çemberin yarıçapı, n: Kenar sayısı, A: Çokgenin alanı olmak üzere

$$2R = \sqrt{\frac{(n(n-1)+6)a^2}{9}} = \sqrt{\frac{(6.5+6).25}{9}} = 10$$

$$2r = \sqrt{(2R)^2 - a^2} = \sqrt{100 - 25} \cong 8 + \frac{1}{2}$$

$$A = \frac{n.a}{2} r = \frac{6.5}{2} \cdot \left(8 + \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{1}{2} = 63 \text{ olur.}^{30}$$

Üçüncü Fasal (47^a-47^b): Çeşitkenar Çokgenler

Çeşitkenar çokgenin alanının hesaplanabilen parçalara bölünerek bulunduğu ifade edildikten sonra çizimi verilen bir örnek soruyla konu anlatılmıştır.

Dördüncü Fasal (47^b-48^b): Çokgen Olmayan Diğer Şekiller

Oval (البيضي): Yarım daireden küçük iki daire kesitinin birleşiminden oluşan şeklin alanının hesaplanması çizimli bir örnekle açıklanır.

Halka (سطحاً في وسطه شيء ولا يدور): Bu şekille ilgili hesaplamaların nasıl yapılacağı anlatılır.

Küre (الكرة): Yüzey alanının nasıl hesaplanacağı anlatılarak bir örnek verilmiştir.

Silindir (الأسطوانة المدورة): Silindirin yüzey ve yanal alanlarının nasıl hesaplanacağı anlatılmıştır.

Kesik Koni:³¹ Yüzey alanının nasıl hesaplanacağı anlatılır.

Koni (المخروط): Koninin yüzey ve yanal alanlarının nasıl hesaplanacağı bir örnekle verilmiştir.

Dördüncü Bab (48^b-51^b): Cisimler (المجسمات)

Birinci Fasal (48^b-49^a): Küre ve Elemanları (الكرة وأجزائها)

Küre: Kürenin hacminin hesaplanmasının üç yolu ve bu üç yolun uygulandığı bir örnek verilmiştir.

Küre Kapağı (قطعة من الكرة): Küre kesmesinin hacminin nasıl hesaplanacağı anlatılmaktadır.

30 Sonuç metinde hatalı bir şekilde 67'dir.

31 Tâceddin et-Tebrîzî, literatürde "المخروط الناقص" olarak isimlendirilen kesik koniyi isimlendirmeyip şekli açıklayarak tanıtmıştır. Bu sebeple metindeki karşılığı yazılmamıştır. Metnin ilerleyen bölümlerinde bir isimle tanımlanmak yerine açıklanarak anlatılan diğer şekiller için de Arapça karşılık verilmemiştir.

İkinci Fasıl (49^a-50^b): Prizmalar (الكعبات)

Küp (المكعب) ve Dikdörtgen Prizma (الجسم المختلف السطوح القائم الزوايا): Hacimlerinin nasıl hesaplanacağı ve çizimleriyle iki örnek çözülmüştür.

Dörtgen Prizma: Altı yüzeyi paralel kenar ya da eşkenar dörtgen olan cisimlerdir. Hacimlerinin hesaplanmalarının yolu ve iki örnek çizimleriyle verilmiştir.

Kesik Çokgen Cisim: Taban ve tavanı paralel olup kenarları farklı sayıda çokgenden oluşan cisimlerin hacminin nasıl hesaplanacağı bir örnekle anlatılmıştır.

Kesik Piramit: Taban ve tavanı paralel olup kenarları aynı sayıda çokgenden oluşan cisimlerin hacminin nasıl hesaplanacağı bir örnekle verilmiştir.

Dik Kesik Koni: Taban ve tavanı paralel olup farklı büyüklükteki daireden oluşan cisimlerin hacminin nasıl hesaplanacağı anlatılır.

Üçüncü Fasıl (50^b-51^b): Dörtgen Piramit (المنشور), Piramit/Koni (المخروط) ve Silindir (الاستوانة)

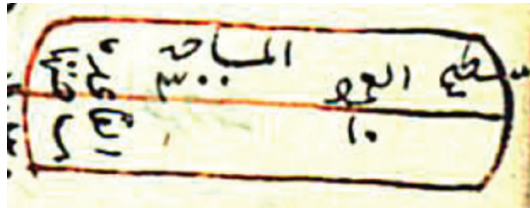
Dörtgen Piramit: Hacminin nasıl hesaplanacağı anlatılmaktadır ve bu cismin şekli verilmiştir.

Piramit/Koni: Tabanı çokgen ve daire olanlar için tek bir hacim hesaplama formülü ve çizimli bir örnek verilmiştir.

Kesik Çokgen Piramit/Koni (قطع رأس المخروط): Hacminin iki yolla nasıl hesaplanacağı anlatılmaktadır ve şekli çizilmiştir.

Silindir: Silindirin şekli ve hacminin nasıl hesaplanacağı anlatılır.

Örnek: Tabanı 30, dikmesi 10 olan silindirin hacmi 300'dür (Resim 7).



Resim 7. Silindirin hacminin hesaplanmasıyla ilgili sorunun çizimi (Süleymaniye Ktp., Lâleli, nr. 2766, vr. 51^b).

Müellif burada çözüme yer vermemektedir. Çözüm eserde verilen “Silindirin hacmi, taban alanıyla yüksekliğin çarpılmasıyla hesaplanır” kuralına göre günümüz matematik notasyonuyla şu şekilde yapılır:

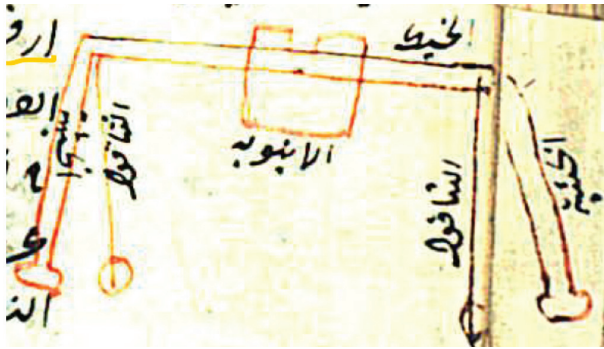
TA: Silindirin tabanının alanı, h: silindirin yüksekliği, V: Silindirin hacmi olmak üzere

$$V = TA \cdot h = 30 \cdot 10 = 300$$

Beşinci Bab (51^b-53^a): Arazinin Ölçülmesi ve Bölünmesi

Birinci Fasl (51^b-52^b): Arazinin Ölçülmesi

Suyun nakledilmesinin mümkün olup olmadığını tespit etmek için iki arazi arasındaki yükseklik farkının ölçülmesini inceler. Burada bu ölçümün yapılmasıyla ilgili bir aletin nasıl kullanıldığı anlatılmaktadır ve aletin çizimi de verilmiştir (Resim 8).



Resim 8. Arazi ölçümünde kullanılan aletin çizimi
(Süleymaniye Ktp., Lâleli, nr. 2766, vr. 52^b).

İkinci Fasl (52^b-53^a): Arazinin Bölünmesi

Yarım, üçte bir ve çeyrek hissesi olan üç kişi arasında ortak olan ve uzunluğu 20, genişliği 10 miktarındaki dikdörtgen şeklindeki bir araziden genişliği 2 olan bir yolun geçirilmesiyle ilgili bir hesaplamayı ve çizimini içermektedir (Resim 9).



Resim 9. Arazinin bölünmesiyle ilgili sorunun çizimi
(Süleymaniye Ktp., Lâleli, nr. 2766, vr. 53^a).

Hatime (53^a-58^b)

Bu bölüm, müellifin nadir olarak nitelendirdiği yirmi sekiz mesâha problemi ve bunlara ait on yedi çizimi içermektedir. Bu bölümdeki sorular içeriklerine göre cebir ve mukabele yöntemiyle çözümlenler, uygulamalı problemler ve teorik problemler olarak ayrılabilir. Aşağıda bu problemler içeriklerinin kısa tanıtımıyla sıralanmıştır.

1. Boyutları belli bir duvarın yapımında ne kadar tuğla kullanılacağını hesaplanması,
2. Bir şeyin uzunluğunun gölgesi yoluyla ölçülmesi,
3. Çevrel çemberinin çapı bilinen eşkenar üçgenin kenar uzunluğunun hesaplanması ve çizimi,
4. Alanı bilinen dairenin çapının cebir ve mukabele yöntemiyle hesaplanması,
5. Dairenin çapının alanı üzerinden/cinsinden cebir ve mukabele yöntemiyle hesaplanması,
6. Çevresi, alanı ve çapının toplamı 100 olan dairenin çapının cebir ve mukabele yöntemiyle hesaplanması,
7. Kenar uzunluğu 10 olan eşkenar üçgenin çevrel çemberinin çapının hesaplanması ve çizimi,
8. Kenar uzunluğu 10 olan eşkenar üçgenin iç teğet çemberinin çapının hesaplanması ve çizimi,
9. İç teğet çemberinin çapı 10 olan eşkenar düzgün beşgenin bir kenarının 2 yöntemle hesaplanması ve çizimi,
10. Çevrel çemberinin çapı 10 olan eşkenar düzgün beşgenin kenarlarının hesaplanması ve çizimi,
11. Çemberin çapı, çevresi ve alanı üzerinden cebir ve mukabele yönteminin kullanılarak hesaplanması,
12. Kenar uzunluğu 10 olan karenin iç teğet ve çevrel çemberinin çapının hesaplanması,
13. Eşkenar üçgenin iç teğet ve çevrel çemberinin çapının hesaplanması,
14. Çevrel çemberinin çapı 10 olan ongenin kenar uzunluğunun hesaplanması ve çizimi,
15. İç teğet çemberinin çapı 10 olan ongenin kenar uzunluğunun hesaplanması ve çizimi,
16. Kenar uzunluğu 10 olan eşkenar düzgün beşgenin çevrel çemberinin çapının hesaplanması ve çizimi,
17. Kenar uzunluğu 10 olan eşkenar düzgün beşgenin iç teğet çemberinin çapının hesaplanması ve çizimi,
18. İç teğet çemberinin çapı 10 olan eşkenar düzgün altıgenin bir kenarının hesaplanması,
19. Çevrel çemberinin çapı 10 olan eşkenar düzgün altıgenin bir kenarının hesaplanması ve çizimi,

20. Kenar uzunluğu 10 olan eşkenar düzgün altıgenin iç teğet çemberinin çapının hesaplanması ve çizimi,
- Kenar uzunluğu 10 olan eşkenar düzgün altıgenin çevrel çemberinin çapının hesaplanması ve çizimi.
21. Tabanı 12, kenar uzunlukları 10 ve dikmesi 8 olan ikizkenar üçgenin içine çizilebilecek en büyük karenin alanının cebir ve mukabele yöntemiyle hesaplanması ve çizimi,
22. Suda sabit olup su üstünde kalan uzunluğu bilinen bir çubuğun su üstüne devrilmesi durumunda çubuğun ucuyla suya temas eden eski yeri arasındaki uzaklık bilgisiyle çubuğun uzunluğunun hesaplanması ve çizimi,
23. Çevrel çemberinin çapı 10 olan sekizgenin kenar uzunluğunun hesaplanması ve çizimi,
24. İç teğet çemberinin çapı 10 olan sekizgenin kenar uzunluğunun hesaplanması ve çizimi,
25. Kenar uzunluğu 10 olan sekizgenin iç teğet çemberinin çapının hesaplanması,
26. Kenar uzunluğu 10 olan sekizgenin çevrel çemberinin çapının hesaplanması,
27. Kenar uzunluğu 10 olan ongenin çevrel çemberinin çapının hesaplanması,
28. Kenar uzunluğu 10 olan ongenin iç teğet çemberinin çapının hesaplanması.

3. Eserin İçeriğinin Değerlendirilmesi

Bu kısımda bir önceki bölümde içeriği tanıtılan *Kavâ'id*'in içerik sırasına uygun olarak öne çıkan özellikleri değerlendirilecek, matematiksel incelemesi yapılacaktır.

Müellif, dört bölüme ayırdığı mukaddimesinde mesâha ile ilgili terimlerin tanımlarını verir. Birinci mukaddimede mesâhanın tanımı, ölçü aletleri, ölçü birimleri ve bu birimlerin birbirinin cinsinden ifadeleri bulunur. İkinci mukaddimede çizgi, yüzey, açı gibi tek boyutluların, üçüncü mukaddimede üçgen, daire gibi iki boyutluların, dördüncü mukaddimede ise silindir, küre gibi üç boyutluların tanımlarına yer verir. Buna göre müellifin geometrik nesneleri boyutlarına göre gruplandırıp mesâhanın elemanlarını kavramsal bir bütünlük içinde ele aldığı görülür.

Müellif “zirâ gibi bilinen bir adedin karesiyle yüzeyin ya da cismin ölçülmesi (تقدير)”³² şeklindeki mesâha tanımında adedin karesiyle işlem yapmayı ifade ederek küple işlem yapmayı tanımın dışında bırakır. Verdiği cisim

32 Tebrîzî, *el-Fennü's-sâlis*, vr. 34^b.

hacim hesaplama formüllerinde de herhangi bir sayının küpünü kullanmamıştır. Bu durum mesâha tanımının tarihsel ve coğrafi takibinde göz önüne alınmalı, karşılaştırmalı çalışmalarda daha ayrıntılı araştırılmalıdır.

Geometrik şekillere dairenin ölçümüyle başlayan müellif, cisimleri incelemeye de çemberin üç boyutlu versiyonu olan küreyle başlar. Tebrîzî, daire ve küreyi önceleyen içerik akışıyla sık rastlanılmayan bir üslup örneği sergiler.

Oval şeklinin alanının hesaplanması bölümünde Tebrîzî, yarım daireden küçük kesmelerin alanın hesaplanmasıyla ilgili bölümde gerekli hesaplama yollarını verdiği için tekrar nasıl hesaplanacağını anlatmamıştır. Konuyla ilgili tek örnekte uzun köşegeni 8, kısa köşegeni 4 olan ovalin alanının $22 + \frac{3}{7}$ olduğu verilir (Resim 10).



Resim 10. Ovalin alanının hesaplanmasıyla ilgili sorunun çözümü (Süleymaniye Ktp., Lâleli, nr. 2766, vr. 48^a).

Çözüm, eserde daire kesmesi ile ilgili bölümde verilen, “yarım daireden küçük daire kesmesinin alanın bulunması: Çemberin yarıçapı ile yayın uzunluğunun yarısının çarpımından yarıçapla kirişe indirilen dikmenin uzunluk farkının kirişin yarısıyla çarpımının sonucu çıkarılır” kuralına göre hesaplanır. Günümüz matematik notasyonu ile şu şekilde gösterilebilir:

R: Çemberin çapı, s: Kirişe indirilen dikme, V: Kirişin uzunluğu, Y: Kirişin çevrelediği yayın uzunluğu, A: Çemberin alanı olmak üzere

$$R = \frac{\left(\frac{V}{2}\right)^2}{s} + s = \frac{\left(\frac{8}{2}\right)^2}{2} + 2 = 10$$

$$Y = \frac{R}{2} \cdot \left(3 + \frac{1}{7}\right) - \left(\frac{R}{2} - s\right) \cdot \left(2 + \frac{1}{7}\right) = \frac{10}{2} \cdot \left(3 + \frac{1}{7}\right) - \left(\frac{10}{2} - 2\right) \cdot \left(2 + \frac{1}{7}\right) = 9 + \frac{3}{7}$$

$$A = \frac{R}{2} \cdot \frac{Y}{2} - \left(\frac{R}{2} - s\right) \cdot \frac{V}{2} = \frac{10}{2} \cdot \left(9 + \frac{3}{7}\right) \cdot \frac{1}{2} - \left(\frac{10}{2} - 2\right) \cdot \frac{8}{2} = 11 + \frac{3}{14}$$

Oval şekli iki yarım daireden küçük kesmenin birleşimi olduğundan bulunan alanın iki katı alınırsa sonuç $2 \cdot \left(11 + \frac{3}{14}\right) = 22 + \frac{3}{7}$ olarak bulunur.

Birkaç formülün art arda uygulanması gereken bu soruyu Tebrîzî'nin kısaca değinip geçmesi eserinin müptedilerden ziyade hem matematikte hem de mesâha alanında mesafe katetmiş, işlem pratikleri edinmiş kişilere hitap ettiğini gösterir.

Müellifin üçgenin geniş, dar ya da dik açılı olduğunun tespitiyle ilgili verdiği iki yöntem şu şekildedir:

“Üçgenin üç açısının iki dik açıya eşit olması gerekir. İki açısının dik açı ya da fazla olmasından sakın. İki açı dar açı olursa üçüncüsü dik açıysa üçgen dik dar açılı, geniş açıysa üçgen geniş açılı ve dar açıysa üçgen dar açılı olarak isimlendirilir.

Eğer kenarlarından birinin karesi diğer ikisinin karelerinin toplamına eşitse dik açılı olur, eğer toplamından fazlaysa geniş açılı ve eğer toplamından az ise dar açılıdır.”³³

Bu yöntemlerde müellifin üçgenin açılarına göre çeşitlerini açı ve kenarları üzerinden Pisagor bağıntısına bağlı olarak tespit ettiği görülmektedir. Üçgenlerin kendi içlerinde bu şekilde gruplandırılması mesâha eserlerindeki şekillerin gruplandırmasına yönelik karşılaştırmalı çalışmalarda incelenmesi gereken bir noktadır.

Çokgenlerle ilgili bölümde eşkenar çokgenlerin iç teğet ve çevrel çemberlerinin çapları, çokgenin alanının hesaplanmasının genel formülü sadece altıgenle ilgili örnekte uygulanmıştır. Beşgen, sekizgen ve ongenin iç teğet çember ve çevrel çemberlerinin çaplarının hesaplanması ve çokgenlerin kenar uzunluklarının bulunmasıyla ilgili örneklerse hatime bölümünde bulunur.

Çokgen olmayan diğer şekiller bölümünden oval ve halka gibi iki boyutlu şekillerin yanında küre, silindir ve koni gibi üç boyutlu cisimlerin yüzey alanlarının nasıl hesaplanacağı anlatılır. Geometrik nesneler boyutlarına göre ayrılmış olsa da cisimlerin yüzey alanı hesaplanması iki boyutlu bir yüzeyde yapılan işlem olduğundan cisimler bölümünde değil çokgen olmayan şekiller bölümünde anlatılmıştır. Kürenin yüzey alanı anlatırken Tebrîzî, Archimedes'in yöntemine yer verir.

Mukaddimede “daire kesmesinde kirişin (تَوَسُّط) yarısıyla yayın yarısını birleştiren çizgi”³⁴ şeklinde tanımlanan *sehm* (سَهْم), dördüncü bölümün son faslında silindirin hacminin hesaplanması anlatılırken “tavan (سطح) ve tabanı

33 Tebrîzî, *el-Fennü's-sâlis*, vr. 57^a.

34 Tebrîzî, *el-Fennü's-sâlis*, vr. 35^a.

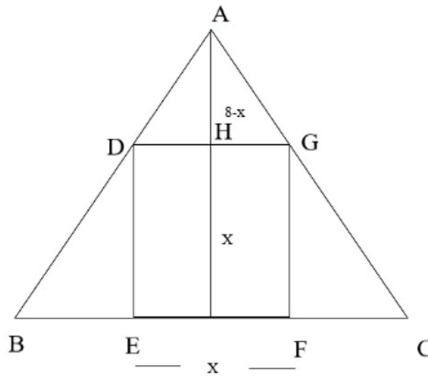
(قائدة) birleştiren dikme (عمود)³⁵ olarak tekrar tanımlanmıştır. Aynı zamanda, tanımlara dair araştırmalarda sadece mukaddimelerdeki tanımlamalarla yetinilmesinin eksik genellemelere neden olacağının bir örneğidir.

Eser, geometrik cisimlerin tanımları, bunlara ait hesaplama yöntemlerinin yanında bir arazinin bölünmesi ve arazi ölçüm aletinin nasıl kullanılacağına anlatımını içerir. Bu haliyle eserin, mesâha konularını mimari şekiller, yükseklik ve derinlik hesaplamaları gibi konular haricinde kapsamlı bir şekilde ele aldığı görülür.

Hatime kısmındaki problemlerin çoğunluğu çeşitli çokgenlerin iç teğet ve çevrel çemberlerinin çaplarından çokgenin kenar uzunluklarını, kenar uzunluklarından da bu çemberlerin çap uzunluklarını bulmaya dairdir. Hatime kısmının 1, 2, ve 22. problemleri mesâhanın uygulama yönüne dair gündelik hayatla ilgili sorulardır. Bu sorular, mesâhanın uygulama alanıyla ilgili üretilmiş pratik sorular olmalarıyla da dikkat çekicidir.

Dairenin alan, çevre ve çapının üzerinden yapılan çeşitli hesaplamaları içeren 4, 5, 6, 11 ve 21. soruların çözümünde cebir ve mukabele yöntemi kullanılmıştır. Bu soruların çözümü mesâhada cebir ve mukabele yönteminin uygulanmasına dair örneklik teşkil etmeleri bakımından önemlidir. Bu sebeple aşağıda cebir ve mukabele yönteminin kullanıldığı 21, 5 ve gündelik hayatla ilgili 22. soruların incelenmesine yer verilecektir.

Tabanı 12, kenar uzunlukları 10 ve dikmesi 8 olan ikizkenar üçgenin içine çizilebilecek en büyük karenin alanının cebir ve mukabele yöntemiyle hesaplanması sebebiyle 21. soruya burada yer verilmelidir (Resim 11). Çözüm günümüz notasyonuyla şu şekilde ifade edilebilir:³⁶



Resim 11. Sorunun çözümü.

35 Tebrizi, *el-Fennü's-sâlis*, vr. 51^b.

36 Kırmızı olarak belirtilen $x^2 x^2$ metinde yazmamasına karşın işlemin gidişatı gereği yerleştirilmiştir.

$$A(ABC) = \frac{12.8}{2} = 48' dir.$$

Karenin kenarları x olarak alınırsa;

$$(12 - x) \cdot \frac{x}{2} = \left(6x - \frac{x^2}{2}\right) \quad A(DBE)+A(GFC)$$

$$(8 - x) \cdot \frac{x}{2} = \left(4x - \frac{x^2}{2}\right) \quad A(ADG)$$

$$6x - \frac{x^2}{2} + 4x - \frac{x^2}{2} = 48 - x^2 \quad A(DBE)+A(GFC)+A(ADG)= A(ABC)-A(DEF)$$

$$10x = 48 \text{ olur ve sonuç olarak } x = 4 + \frac{4}{5} \text{ tir.}$$

Bu çözüm cebir mesâhadaki uygulamasını ve müellifin yönteminin günümüz çözüm yöntemlerine ne kadar yakın olduğunu göstermesi açısından temsil gücü yüksek bir örnektir.

Beşinci problemde Tebrîzî, çemberin çapının alanı cinsinden bulunmasını cebir kullanarak göstermektedir. Buna göre önerdiği yöntem günümüz notasyonuyla şu şekilde ifade edilebilir:

$\forall R - \{0\}$ olmak üzere R çaplı çemberin alanı x olsun. Bu durumda alan;

$$R^2 \left(1 - \frac{1}{7} - \frac{1}{2.7}\right) = x \text{ tir.}$$

$$\text{Gerekli düzenleme yapılnca } R^2 = \left(1 + \frac{3}{11}\right) x \text{ olur.}$$

Burada müellifin çapı alan üzerinden x gibi bir bilinmeyen yardımıyla belirlmesi hem sorunun cebir bir uygulaması olması hem de günümüz formüllerinin oluşum adımlarına dair yapılacak çalışmalara kaynak teşkil etmesi bakımından dikkat çekicidir.

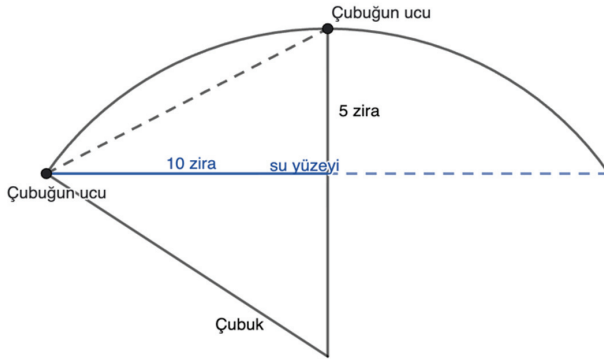
22. problemde ise suda sabit olup suyun üstündeki uzunluğu 5 zirâ olan bir çubuğun su üstüne devrilmesi durumundaki boyunun hesaplanması anlatılır. Soruya göre çubuk devrilince çubuğun ucuyla suya temas eden eski yeri arasındaki uzaklık 10 zirâ olmaktadır. Tebrîzî önce problemi aşağıdaki işlemlerle çözer. Ardından zirâ ölçü birimini başka bir birime çevirir.

$$10^2 = 100 \quad \frac{100}{5} = 20 \quad 20 + 5 = 25$$

Çıkan sonucun bir daire yarıçapını, 5 birimin yayın kirişine indirilen dikmeyi (مقياس), 10 birimin yarım bir kirişi (نصف), çubuğun iki ucu arasındaki mesafenin de bir yayı temsil ettiğini belirtir. Yazmadaki çizim (Resim 12) ve Tebrîzî'nin anlatımıyla oluşturulmuş çizim (Resim 13) aşağıda verilmiştir.



Resim 12. 22. sorunun çözümü (Süleymaniye Ktp., Lâleli, nr. 2766, vr. 57^b).



Resim 13. 22. sorunun çizimi.

Tâceddin et-Tebrîzî bu soruyu daire kesmesinde verdiği daire yarıçapının kiriş ve kirişe indirilen dikmeden elde edilmesi formülüyle çözer. Yarıçap r , dikme s ve kiriş v ile temsil edilirse formül $r = \frac{(\frac{v}{2})^2}{s} + s$ dir. Tebrîzî'nin burada eserinin genelinde bulunan işlem basamaklarıyla yetinme düsturunu esnettiği görülür. Sorunun çözümünün anlaşılır olması için kısa bir açıklama yapmıştır. Aynı zamanda soru, daire kesmesindeki formüllerin pratik olarak uygulamasını göstermesi bakımından dikkat çekicidir.

Sonuç

Çalışmada XIV. yüzyılda Osmanlı coğrafyasının dışında üretilen Arapça mesâha geleneğinin değerlendirilmesine katkı sağlanması amaçlanmıştır. Bu literatüre kapsamlı içeriği ile bir örnek teşkil eden *Kavâ'id*'in öncelikle müellifine aidiyeti tartışılmış ve ismine yönelik bir değerlendirmede

bulunulmuştur. Eserin Tâceddin et-Tebrîzî'ye ait *Kitâbü'l-Kavâ'id fi 'ilmi'l-mesâhati'l-hendesiyye* adında bir mesâha eseri olduğu belirlenmiştir.

Kavâ'id'in, Tebrîzî'ye ait bir hesap kitabının parçası olup olmadığı ise Tebrîzî'ye ait bütün eserlerin günümüze ulaşmamış olması sebebiyle kesinleştirilememiştir. *Kavâ'id*'in müstensihine dair yapılan değerlendirme de mevcut bilgilerin yetersizliği sebebiyle sonuçlandırılmamış, ileriki çalışmalara araştırma sorusu olarak bırakılmıştır. Eserin tek nüshasındaki çizimler ve haşiyelerindeki matematiksel işlemler istinsah edildiği dönemin matematiksel notasyonunu yansıtmaları bakımından birer örnek teşkil etmektedir.

Tâceddin et-Tebrîzî, mukaddimelerinin ilkinde öncelikle ölçü birimlerine ve bu birimlerin birbirine dönüşümlerine yer verir. Bu yönüyle ölçü birimlerine dair bilgi içermeyen Abdülkâhir el-Bağdâdî'nin *Kitâbü'l-Misâha* ve İbn Fellûs el-Mardîni'nin *et-Tuffâha fi 'ilmi'l-mesâha*'sı gibi kitaplardan farklılaşır. Geriye kalan üç mukaddimede geometrik temel terimler, iki boyutlu ve üç boyutlu şekiller ve ilgili terimleri inceler. *Kavâ'id*, eserde geçen bütün geometrik terimlerin en başta tanıtılması ve tanımların da geometrik şekiller gibi boyutlarına göre tasnif edilmesiyle öne çıkar. Eserin mukaddimleri, bu yönüyle bir mesâha sözlüğü özelliği taşımaktadır.

Kavâ'id'in geometrik hesaplamalara daireden başlaması çokgenler bölümünde kullanılan çevrel çember ve iç teğet çember kavramlarının anlaşılabilmesi için isabetli bir sıralama tercihidir. Mesâha eserlerinde hesaplamalara üçgenler ve dörtgenlerden başlanmasının yaygınlığına karşın *Kavâ'id*'in daireden başlamasının az sayıdaki daireden başlanma örneğinden biri olması bakımından da dikkat çekicidir. Aynı zamanda hacim hesaplamalarına küre ile giriş yapması da bu tercihinin bilinçli bir devamıdır. Bu durumlar, tanımların tarihî seyri, mesâha kitaplarının içerik düzeni gibi karşılaştırmalı çalışmalarda *Kavâ'id*'in göz ardı edilmemesini gerektirir.

Tebrîzî'nin eserinde ele aldığı alan ve hacim hesaplamalarını birden fazla yöntemle anlatması, açık ve net bir üslup kullanması, hesaplamaya konu olan değerlerin bilinmediği durumlarda yapılması gerekenleri vermesi, sorular ve çizimlerle konuyu açıklaması eserinin pedagojik olarak kullanışlılığını gösterir. Bu açıdan pedagojik yönüyle öne çıkan Emrullah b. Ahmed'in *Mecmau'l-Garâib fi'l-Mesâha* adlı eseriyle benzeşmektedir.

Tebrîzî eserine mesâha literatüründe görülebilen günümüz matematiğin de terimsel karşılıkları bulunmayan bu sebeple burada Arapça okunuşlarıyla ifade edilen *adesî*, *müderrec*, *tennûrî*, *mutabbel*, *lebîni*, *teyrî*, *levhî* gibi şekilleri ve kubbe, tonoz gibi mimari unsurları almamıştır. Aynı zamanda *Kavâ'id*'de minare, dağ gibi yüksekliklerin, kuyuların derinliklerinin ve

nehirlerin genişliklerinin hesaplanmasıyla ilgili bir bölüm de bulunmaz. Bu durum, Tebrîzî'nin eserinin mesâhaya dair bütün teorik ve uygulamaya dayalı bilgileri kapsamadığını gösterir.

Hatime bölümündeki uygulamaya yönelik ilk iki ve 22. sorular, teorik bilgilerin gündelik hayattaki kullanımını göstermesi bakımından eserin öne çıkan yönlerindendir. Bu sorular mesâhanın pratik yönüne değinen ileriki çalışmalarda göz ardı edilmemelidir. Yine hatime bölümünde cebir ve mukabeleyi açıkça bir yöntem olarak kullanması Hârizmî'nin cebir eserine uzanan köklü bir geleneğin devamlılığını göstermesi bakımından önemlidir.

Genel olarak mesâha eserleri ispat içermezken Kemâleddin el-Fârisî'nin *Esâsü'l-Kavâid fî Usûli'l-Fevâid* gibi şerh eserleri kuralların ispatlanmasına dair önemli kaynaklardandır. *Kavâid*'de de herhangi bir ispat faaliyeti bulunmaz. Tebrîzî'nin eserde açıktan yaptığı tek atfı kürenin yüzey alanındaki görüşüyle Archimedes'dir. Bu yönüyle eserde ispattan ve literatüre dair tartışmalardan arındırılarak sadece mesâhaya dair bilginin sunumuna odaklanılmıştır.

Son olarak Tâceddin et-Tebrîzî'nin XIV. yüzyılda hem aklî hem de naklî ilimlerde birer merkez olma özelliği gösteren Tebriz, Kahire gibi şehirlerde bulunuşu bir asır sonrasında görüşlerine atıfta bulunulması matematik tarihi yazımında ihmal edilmemesini gerektirir. *Kavâid* de mesâhaya dair içeriği ile hem dönemine dair örneklik teşkil etmesi hem de mesâha alan yazımına dair sonraki çalışmalara rehberlik etmesi bakımından dikkate değerdir.

Bibliyografya

- Âidî, M. Salâh, *Fihrisü mahtûtâtî dâri'l-kütübî'z-zâhiriyye er-riyâziyyât*, Dımaşk: Matbuâtı Mecma-u'l-Lugati'l-Arabiyye, 1973.
- Bağdâdî, Abdulkâhir, "Risâle fi'l-misâha", *et-Tekmîle fi'l-hisâb* içinde, haz. Ahmed Selim Saïdân, Kuveyt: Ma'hedi'l-mahtûtâtî'l-Arabiyye, 1985.
- Baga, Elif, "Mesâha'nın Kısa Tarihi ve İlk Müstakil Türkçe Mesâha Kitabı: Emri Çelebi'nin Mecma-u'l-Garâib fi'l-Mesâha Adlı Eseri", *Divân Disiplinlerarası Çalışmalar Dergisi*, 26/51 (2021): 1-38.
- Baga, Elif, "Hem Yeryüzü Hem Gökyüzü: Muhammediyye'nin Mesâhası", *Nazariyat İslam Felsefe ve Bilim Tarihi Araştırmaları Dergisi*, 11/1 (2025): 93-123.
- Baga, Elif, "Kütâhi'nin Ferâidu'l-Funûn Adlı Eserinde Mesâha İlmi", *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 87 (Özel Sayı) (2025): 15-44.
- Bosworth, C. E. v.dğr., "Misaha", *The Encyclopaedia of Islam*, 1993, Brill: Leiden, VII, 137-140.
- Ceyhan, Tuba Oğuz, "Osmanlı Matematğinde Kadızâde-i Rûmî'nin Mesâha Risâlesi", *Turkish Studies*, 19/3 (2024): 1177-1193.
- Çavuşoğlu, Halime Mücella Demirhan, "İlk Türkçe Mesaha Risale-i Misâha", *Erdem*, 77 (2019): 179-216.
- Çavuşoğlu, Halime Mücella Demirhan, "Osmanlı Mesâha Literatürüne Genel Bir Bakış ve Bu Literatür İçerisinde Eğinli Nu'mân Efendi'nin *Tebyinü A'mâli'l-Misâha* İsimli Eserinin Yeri", *Dört Öge*, 17 (2020): 95-120.
- Díaz-fajardo, Montse, "Ibn al-Raqqâm's Notes on Practical Geometry", *Suhayl*, 11 (2012): 117-145.

- Defter-i Kütübhâne-i Lâleli*, İstanbul: Maârif Nezâret-i Celilesi, 1217.
- Fârîsî, Kemâleddin, *Esâsü'l-kavâ'id fi usûli'l-fevâ'id*, thk. Mustafa Mevâlidî, Kahire: Ma'hedi'l-mah-tûtâtî'l-Arabiyye, 1994.
- Fazloğlu, İhsan, "İbn el-Havvâm ve Eseri el-Fevâ'id el-Bahâiyye fi el-Kavâ'id el-Hisâbiyye: Tenkit-li Metin ve Tarihi Değerlendirme" (yüksek lisans tezi), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1993.
- Fazloğlu, İhsan, "Mesâha", *DİA*, 2004, XXIX, 261-264.
- Fazloğlu, İhsan, "İrsâdu't-Tullâb ilâ 'İlmi'l-Hisâb [Hesap Biliminde Öğrencilere Kılavuz]", *Divân İlmi Araştırmalar*, 13 (2002): 315-340.
- Fazloğlu, İhsan, *Uygulamalı Geometrinin Tarihine Giriş: el-İknâ fi İlmi'l-misâha*, İstanbul: Dergah Yayınları, 2004.
- Güngör, Fatma Zehra, "İbrahim Kâmi b. Ali' nin el-Meftûh Adlı Eserinin Tenkitli Neşri ve Matematiksel Değerlendirmesi" (yüksek lisans tezi), İstanbul Medeniyet Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2022.
- Hârizmî, Muhammed b. Mûsâ, *Kitâbü'l-Cebr ve'l-mukâbele*, nşr. Ali Mustafa Müşerrefe, Muhammed Mürsi Ahmed, Kahire: Paul Barbier Matbaası, 1937.
- Hattâbî, Muhammed el-Arabî, "Risâletân fi ilmi'l-misâha li'bni'r-Rakkâm ve'bni'l-Bennâ", *Da've-tü'l-hağ*, 256 (1986): 39-47.
- Hogendijk, Jan P, "A medieval Arabic treatise on mensuration by Qadi Abu Bakr", *Zeitschrift für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften*, 6 (1990): 130-150.
- İbn Fellûs, Ebû't-Tâhir, *İbn Fellûs'un Matematik Külliyyâtı*, haz. Rukiye Akkaya, İstanbul: Türkiye Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı, 2024.
- İbnü'l-Hâim, Ebu'l-Abbas, *el-Mümte' fi Şerhi'l-Mukni': Cebir Biliminde Fayda ve İknâ*, haz. Elif Baga, İstanbul: Türkiye Yazma Eserler Kurumu Başkanlığı, 2021.
- İbnü'l-Mülakkın, Ebû Hafs, *el-İkdû'l-müzheb fi tabakâti hameleti'l-mezheb*, nşr. Eymen Nasr el-Ezherî, Beyrût: Dâru'l-kütubi'l-ilmîye, 1417/1997.
- Kâşî, Gıyâseddin, *Al-Kâshî's Miftâh al-Hisab*, haz. Nuh Aydın, Lakhdar Hammoudi, Ghada Bakbouk, I-III, İsveç: Birkhäuser, 2020.
- Kereci, Ebû Bekir, *el-Kâfi fi'l-hisâb*, Haleb: Câmiatu Haleb, 1406/1986.
- Nüveyhiz, Âdil, *Mu'cemü'l-müfessirin min sadri'l-İslâm ve hatte'l-asri'l-hâzir*, Beyrut: Müessesetü Nüveyhiz es-Sekâfiyye, 1988.
- Osta, Esra Nur, "Osman b. Abdülmennân'ın Hediyyetü'l-Mühtedi Adlı Eserinin (v. 2a-87b) Tahkik, Tercüme ve Matematiksel Değerlendirmesi" (yüksek lisans tezi), İstanbul Medeniyet Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2023.
- Safedi, *Kitâbü'l-Vâfi bi'l-vefeyât*, nşr. Ahmed el-Arnaût – Türki Mustafa, Beyrût: Dâru ihyâi't-türâsi'l-Arabî, 1420/2000.
- Safedi, *A'yânü'l-asr ve a'vânü'n-nasr*, thk. Ali Ebû Zeyd, Beyrut: Dâru'l-fikri'l-muasır, 1998.
- Schirmer, C., "Mesâha", *MEB İslam Ansiklopedisi*, 1978, VII, 788-792.
- Sesiano, J. "Le Kitab al-Misaha d'Abu Kamil", *Centaurus*, 38 (1996): 1-21.
- Süveysî, Muhammed, "el-Eşkalü'l-misâhiyye li-Ebi'l-Abbâs Ahmed b. el-Bennâ' el Merrâkûşî", *Mecelletü Ma'hedi'l-Mah-tûtâtî'l-Arabiyye*, 28/2 (1984): 491-520.
- Rosenfeld, Boris A. - Ekmeleddin İhsanoğlu, *Mathematicians, Astronomers and Other Scholars of Islamic Civilization and Their Works (7th – 19th c.)*, İstanbul: IRCICA, 2003.
- Tebrîzî, Tâceddin, *el-Fennü's-sâlis min Kitâbi'l-Kavâ'id fi ilmi'l-misâha*, Süleymaniye Ktp., Lâleli, nr. 2766/2, vr. 34-51. <https://portal.yek.gov.tr/works/detail/301520> (erişim: 31.03.2026).
- Tebrîzî, Tâceddin, *et-Tezkire fi 'İlmi'l-hisâbi'l-meftûh ve'l-cebr ve'l-mukâbele ve'l-misâha*, İÜNEK, nr.NEKAY04426, vr. 1-26. <https://nek.istanbul.edu.tr/ekos/AY/nekay04426.pdf>. (erişim: 31.03.2026).
- Yek Portal <https://portal.yek.gov.tr/works/detail/301520>. (erişim: 31.03.2026).
- Wiedemann, Eilhard "Über das Messen (Misâha) nach Ibn al Haitam" *Aufsätze zur arabischen Wissenschaftsgeschichte* içinde, haz. Wolfdietrich Fischer, Hildesheim–New York: Georg Olms Verlag, 1970.

Extended Summary

A Study of Mensuration in the 14th-Century Islamic Mathematics Tradition: Al-Tabrizi and *Kitāb al-Qawā'id fi 'Ilm al-Masāḥa al-Handasiyya*

This study introduces and analyzes the structural and mathematical content of *Kitāb al-Qawā'id fi 'ilm al-masāḥa al-handasiyya*, a fourteenth-century treatise on mensuration preserved in a single manuscript. Mensuration (*masāḥa*) concerns the measurement of the perimeter, area, and volume of geometric objects and occupies an intermediate position between theoretical and practical mathematics. It is closely connected to land surveying, architectural practice, construction activities, and administrative regulation. Drawing on Ancient Egyptian, Greek, Indian, and Persian traditions, the Islamic science of mensuration developed throughout the medieval period in both its theoretical and applied dimensions. Modern academic studies produced in Turkish, however, have focused largely on Ottoman-period works.

Pre-Ottoman Arabic-language traditions of mensuration, particularly comprehensive and systematic treatises composed outside the Ottoman geographical sphere during the fourteenth century, remain insufficiently studied. This study addresses this gap by examining the conceptual framework, methods, and theoretical and practical dimensions of such works through a focused case study.

This research's primary source is a single manuscript preserved in the Laleli Collection of the Süleymaniye Library (MS Laleli 2766), which has not previously been the subject of an independent scholarly examination. The study's first stage consists of a codicological analysis of the manuscript, including the structure of the composite volume (*majmū'a*), the position of the text within it, and colophon records. The diagrams and numerical calculations contained in the manuscript are considered not only as illustrations of the mathematical content but also as historical evidence reflecting the mathematical notation and computational practices of the period in which the manuscript was copied.

The life, scholarly milieu, and mathematical background of the author named in the preface, Tāj al-Din al-Tabrizi (d. 746/1345–46), are examined on the basis of biographical dictionaries, biographical literature. His education in arithmetic, algebra, geometry, and mensuration, as well as his engagement with texts belonging to the Greek mathematical tradition, provides important context for understanding the work. Although the preface of *Kitāb al-Qawā'id fi 'ilm al-masāḥa al-handasiyya*'s single extant manuscript attributes the work to al-Tabrizi, it has not been possible to verify this attribution conclusively through biographical dictionaries or manuscript catalogues alone. By consulting al-Tabrizi's other mathematical treatises, this study uses methodological affinity to corroborate the attribution of authorship.

However, variations in the attribution and title of the text found in the manuscript, in library catalogues, and in colophon records raise questions concerning both authorship and textual status. These discrepancies prompt the question of whether the work should be regarded as an independent treatise on mensuration or as a section extracted from a more comprehensive mathematical work. By evaluating these data

comparatively and considering the scope, content, and internal coherence of the text, this study concludes that *Kitâb al-Qawâ'id fî 'ilm al-masâha al-handasiyya* is the most appropriate designation.

The main body of the article analyzes the work's content in accordance with the structure adopted by its author. The treatise consists of four introductory sections (*muqaddimât*), five chapters (*abwâb*), and a concluding section (*khâtima*). The introductory sections define fundamental concepts related to mensuration and classify geometric entities such as lines, surfaces, and solids according to their one-, two-, and three-dimensional properties. The subsequent chapters present methods for calculating the perimeter, area, and volume of circles, triangles, quadrilaterals, polygons, and various geometric solids. These methods are frequently supported by worked examples and diagrams, demonstrating the practical implementation of theoretical principles.

A notable feature of the work is its sustained attention to practical applications. Topics such as land measurement, the division of land, and the description of measuring instruments illustrate the close relationship between mensuration, engineering practices, and administrative procedures. The discussion of two-dimensional figures begins with the circle, while the treatment of three-dimensional solids prioritizes the sphere—an uncommon ordering within the mensuration literature. In addition, the author's definition of mensuration as “measuring by the square of a number,” together with his avoidance of cubic measures, offers insight into the historical development of concepts related to dimensionality. The contextual variability of technical terminology—for example, the term *sahm* acquiring different meanings in different sections—indicates that definitions cannot be interpreted solely on the basis of the introductory sections, but must be read in relation to the term's usage throughout the text.

The twenty-eight problems presented in the concluding section reveal the pedagogical and applied dimensions of the work, alongside its theoretical framework. While some problems address practical situations drawn from daily life, others make explicit use of algebraic methods (*al-jabr wa'l-muqâbala*). The algebraic treatment of geometric problems points to the continued influence of the algebraic tradition shaped by al-Khwârizmî into the fourteenth century. The presentation of multiple solution methods for certain problems further suggests an instructional approach aimed at developing methodological flexibility.

In conclusion, this study positions *al-Qawâ'id* not merely as a manuscript introduction but as a significant source for understanding the Arabic-language tradition of mensuration produced outside the Ottoman geographical sphere in the Ottoman period. Although reliance on a single manuscript limits the resolution of certain questions, the combined codicological and analytical findings demonstrate that the work represents an important and previously underexamined contribution to the history of mathematics. The study provides a foundation for further research on the relationship between mensuration and algebra, as well as for comparative and pedagogical studies in medieval mathematical traditions.

Keywords: Islamic history of mathematics, History of mensuration, 14th century, *Kitâb al-Qawâ'id fî 'ilm al-masâha al-handasiyya*, Tāj al-Dīn al-Tabrizī.