



Kanûnü'l Mes'ûdî'de Meridyen Belirleme Yöntemleri ve Hint Dairesi

Hale Geyik*

Öz

Ebu'l Reyhân Muhammed bin Ahmed el-Bîrûnî, 11. yüzyılın en önemli matematik ve astronomi bilginlerindedir. *Kânûnü'l Mesûdî fi'l-Hey'e ve'l-Nucûm* kitabı döneminin kuramsal astronomi konuları, astronomi cetvelleri ve astrolojik yöntemlerini anlattığı eseridir. Bu makalenin konusu *Kânûnü'l Mes'ûdî*'deki *günortası/boylam (nüşfün'nehâr)* belirleme yöntemleri ve buna bağlı olarak Hint Dairesinin anlatıldığı bölümün incelenmesidir. Makalede söz konusu bölüm tahkikli metin oluşturularak Türkçeye çevrilmiş, yöntemin prensipleri analiz edilmiş ve matematiksel yorumu yapılmıştır. E. S. Kenndy'nin, Bîrûnî'nin anlattığı yöntemlerden sadece sonuncusu hakkında kısa bir çalışması bulunmaktadır. Makalemizde Bîrûnî'nin analiz ederek anlattığı yöntemlerin tümü açıklanmıştır. İki bölümden oluşan makalenin ilk bölümünde Hint dairesinin iz sürümü yapılmıştır. Batlamyus'ta görülmeyen Hint Dairesinin Siddhantalarda ve ardından İslam Dünyası zîcleri ve (hey'e) kuramsal astronomi eserleri içeriğindeki tarihsel gelişimi incelenmiştir. Yapılan bu iz sürümünde ayrıca Bîrûnî'nin Hint Dairesi kavramını literatüre kazandıran kişi olma olasılığı sorgulanmıştır. Bu kavramsallaştırma çabasına bağlı olarak, Bîrûnî'nin çalışmalarındaki öğretici metodu ve kavramsallaştırma konusundaki özenli gayreti meridyen belirleme konusu merkeze alınarak ve diğer kitaplarından örnekler verilerek ortaya konmuştur. İkinci bölümde ise *Kânûnü'l Mesûdî*'de yer alan kısmın çevirisi ve şekillerin güncel çizimleri yapılarak yorumlanmıştır. Makalede ayrıca *Kânûnü'l Mesûdî*'nin farklı yazmaları incelenerek anlatılan geometrik modelin İstanbul enlemine göre yeni bir çizimi yapılmıştır. Söz konusu çizimler eserin farklı yazmaları karşılaştırılarak, Oxford Bodleian 516 ve Velüyüddin Efendi 2277 kopyaları temel alınarak oluşturulmuştur. Çeviri ve kritik metin ise kitabın basılı Haydarabat¹ basılı metni,

* Doktora Öğrencisi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İslam Bilim Tarihi Doktora Programı, İstanbul/Türkiye, halegeyik@gmail.com, orcid.org/0009-0007-3773-8761.

1 Abû Rayhân Muhammad b. Ahmad al-Bîrûnî, *Al-Qânûnu'l-Mas'ûdî (Canon Masudicus)*, edited by the Bureau from the oldest extant Mss. Under the auspices of the Ministry of Education,

Oxford Bodleian 516, Veliyüddün 2277, Berlin 1613 ve Kandilli 364 yazma nüshaları karşılaştırılarak yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bîrûnî, Kânûnû'l Mesûdî, astronomi, günortası, meridyen, Hint Dairesi, Siddhanta, zîc.

Meridian Determination Methods in Masudic Canon and Indian Circle

Abstract

Ebu'l Reyhân Muhammed bin Ahmed al-Bîrûnî is one of the most important mathematics and astronomy scholars of the 11th century. In his book *al-Qānūnu'l Mas'ūdî fi' al-Hay'a wa'l-Nucūm*, he describes theoretical astronomy subjects, astronomy tables and astrological methods of his period. This paper aims to examine the meridian line (*nisfun'nehâr*) determination methods in *al-Qānūnu'l Mas'ūdî* and the section where the Indian Circle is explained. In the article, the section in question was translated into Turkish by creating a critical text, the principles of the method were analyzed and its mathematical interpretation was fulfilled. E. S. Kennedy has a short study on only the last of the methods described by Bîrûnî. In our study, all the methods that Bîrûnî analyzed are explained. In the first part of the two-part article, a tracing attempt of the Indian circle was made. Indian Circle is not seen in Ptolemy's studies. The historical development of it in the Siddhantas and in the content of the zîjs and (hay'a) theoretical astronomy works of the Islamic World, were examined. In this tracing attempt, the possibility of Bîrûnî being the person who introduced the concept of the Indian Circle to the literature was questioned. Depending on this conceptualization effort, Bîrûnî's didactic method in his works and his meticulous effort in conceptualization are revealed by focusing on the issue of meridian determination and by giving examples from his other books. In the second part, the translation of methods regarding determining the meridian line and the updated drawings of the figures were interpreted. In the article, different manuscripts of *al-Qānūnu'l Mas'ūdî* were examined and a new drawing of the described geometric model was made according to the latitude of Istanbul. The drawings in question were created by comparing different manuscripts of the work, based on the copies of Oxford Bodleian 516, Veliyüddün 2277. The translation and critical text were made by comparing the printed Hyderabad edition of the book, Oxford Bodleian 516, Veliyüddün 2277, Berlin 1613, and Kandilli 364 manuscript versions.

Keywords: Biruni, Masudic Canon, astronomy, midday, meridian, Indian Circle, Siddhanta, zij.

Giriş

Gün ortası doğrusu (boylam) yeryüzünün herhangi bir yerinde yön bulmak ve zamanı ölçmek için referans alınan noktadır. Yön ve zaman belirlemenin en basit yolu, düz bir yere düz çubuk dikerek Güneş'in görünen günlük hareketiyle çubuğun oluşturduğu gölgeyi takip etmektir. Bu yöntem hakkında en eski bilgi Babillere dayanır ve onları Akdeniz çevresindeki diğer topluluklar takip eder. Dünyanın çeşitli konumları arasındaki boylam farkının belirlenmesi konusu matematiksel coğrafya ile ilgilidir. İslam dünyası astronomları da yeryüzünde konum ve zamanı belirlemede çeşitli yöntemler kullanmışlardır ve söz konusu bu yöntemlere kaleme aldıkları kuramsal astronomi eserleri olan zîc ve hey'e kitaplarında yer vermişlerdir. Meridyen sadece dünya üzerinde yön, zaman ve farklı yerler arası uzaklıkları hesap etmek için kullanılmaz, ayrıca gök cisimlerinin gözlemlenmesi için, gözlem aletinin gözlem pozisyonuna göre meridyen çizgisi üzerine yerleştirilmesi gerekir. Bu nedenle meridyen çizgisinin belirlenmesi gözlemden önce yapılır. Meridyen çizgisini bulma yöntemi İslam dünyası astronomi eserlerinde görülür. Buna göre İslam astronomları coğrafya çalışmalarının Matematiksel Coğrafya bölümüne *meridyenin belirlenme yöntemi* başlıklı bir bölüm eklemiştirler. Batlamyus, *el-Mecisti*'de meridyenin belirlenmesi konusunda herhangi bir şey söylemez, dolayısıyla bu, İslam bilim adamlarının astronomi çalışmalarında gerçekleştirdikleri yeniliklerden biri olarak değerlendirilebilir. Konunun ayrıntısına Hint Dairesinin Kökeni ve İslam Dünyası Literatürüne Girişi, Gelişimi, yan başlığında değinilecektir.

Bîrûnî (ö.453/1061?) de *Kânûnî'l Mes 'ûdî* eserinin bir bölümünü bu konuya ayırmıştır. Kitabın IV. kısım (makale) 15. bölümü "*Günortası Hattını Bulmanın Bazı Yöntemleri ve Düzeltilmesi* (معرفة خط نصف النهار بعدة طرق و تصحيحه) başlığını taşır. Bîrûnî bu makalesinde gün ortasını bulmak için ilk adım olarak yere çubuk dikme (*mikyas/gnomon*) ile başlayıp farklı yöntemleri basitten karmaşık olana doğru anlatır. Anlattığı her ölçme yönteminden sonra bunun eksikliğini ve taşıdığı olası hesaplama sorunlarını dile getirir. Bîrûnî, son olarak Hint Dairesini anlatmaya geçer ardından bu yöntemin de aksayan yönünü tespit eder. Çözümünü de geometrik çizimlerle anlatır. Konuyu önemli kılan iki esastan birincisi, Bîrûnî'nin yeryüzünün olası her yerinde, gölge ölçümlerinin farklı sonuçlarını anlatması, sağlıklı ölçüm yapmanın zorluklarını belirtmesi ve bu zorlukları aşma yöntemlerini analiz ederek sunmasıdır. İkinci ve esas önemli olan nokta ise Hint Dairesinin ılım günleri dışında doğru sonucu vermesinin mümkün olmaması ve buna göre Bîrûnî'nin enlemi bilinen bir yerde yılın ılım günleri dışındaki herhangi bir gün ve saatinde gerekli düzeltmeyi yaparak doğru veri elde etme yöntemini geometrik olarak kurgulayıp anlatmasıdır.

Çalışmamızda önce Hint Dairesinin anlatıldığı *Kânûnü'l Mes'ûdî* eseri hakkında bilgi verilecektir. Ardından Bîrûnî'nin *Kânûnü'l Mes'ûdî* ve *Tefhîm* bağlamında incelediği konuları anlatım yöntemi ve bilgi aktarmadaki eğilimi incelenecektir. Diğer değinilecek konulardan biri de Bîrûnî'nin çalışmalarında ele aldığı kavramları tanımlama ve kavramsallaştırma konusundaki titizliğidir. Bu kavramsallaştırma titizliğinin bir sonucu olarak "Hint Dairesi" adının literatüre Bîrûnî tarafından eklenmiş olma ihtimalini akla getirir. Konunun değerlendirilmesi için Hint Dairesinin kökenleri ve Bîrûnî'den önceki ve sonraki zîc ve kuramsal astronomi eserleri taranmıştır. En sonda, meridyen belirleme yöntemlerinin anlatıldığı bölümün çevirisi, yorumu ve tahkikli metni verilmiştir. Tahkikli ve çeviri metin, ayrıca bu metnin inceleme kısmı, karışıklığı engellemek ve anlaşılmayı kolaylaştırmak için paragraflar numaralandırılmıştır.

Bîrûnî'nin *Kânûnü'l Mes'ûdî* Eseri ve bu Eserin Yöntemi Hakkında

Makalemizin konusu, Bîrûnî'nin *Kânûnü'l Mes'ûdî fi'l-Hey'e ve'l-Nucûm* eserinden bir bölümdür. Bîrûnî bu eserini Gazneli Mahmut'un oğlu, dönemin Gazneli hükümdarı Sultan Mesud'a (ö.421/1041) atfetmiştir. Kitap bir zîc olmanın yanısıra, pratik astronomi, kuramsal astronomi ve astroloji konularını da içerir². On bir Kısımdan oluşan kitapta her kısım, içeriğine göre alt bölümlere ayrılmıştır. Söz konusu kısımlar şu şekilde sıralanabilir I- Evren ve evrenin

- 2 İlm-i hey'e kavramı daha çok kuramsal astronomi anlamında kullanılır. İlm-i nücûm pratik-gözlemsel astronomi ve kuramsal astronomiyi de içeren geniş bir kavramdır. İlm-i nücûm, İlm-i ahkâm-ı nücûmdan, hüküm verme yorum yapma anlamına gelen ahkâm sözcüğü ile ayrılır, Fârâbî'den başlayarak müslüman bilim adamları bu konuda tanım ve sınıflandırmalar yaparlar. Ayrıntı için bk. Tefkîk Fehd, "İlm-i Felek", *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi (DİA)*, cilt 22, İstanbul, TDV Yayınları, 2000, s. 126-129, ayrıca bk. Fehd, "İlm-i Ahkâm-ı Nücûm", (DİA), cilt 22, s. 124-126. XIII. yüzyılda özellikle, kuramsal astronomi daha çok *İlm-i Hey'e* olarak adlandırılır ancak yine nücûm astronomiyi içeren pratik uygulamalar ve astroloji için kullanılmaya devam eder. Ayrıntı için bk. A. Tunç Şen - Cornel H. Fleischer, "Books on Astrology, Astronomical Tables, and Almanacs, in the Library Inventory of Bayezid II", *Koninklijke brill nv, leiden*, 2019; <https://brill.com/display/book/edcoll/9789004402508/BP000024.xml/> (Erişim Tarihi: 15.05.2024), <https://brill.com/display/book/edcoll/9789004402508/BP000025.xml/> (Erişim Tarihi:15.05.2024). *Kuramsal astronomi (ilm-i hey'e)* eserlerinin genel konusu hakkında Tûsî şöyle bir tanımlama yapar: "Astronominin konusu, Güneş, yıldızlar, nitelikleri, konuları ve gerçek hareketleri bakımından alt ve üst olmak üzere (Niçüşe göre alt ve üst) basit gök cisimleridir, ayrıntılı bilgi için bkz. F. J. Ragep, *Naşîr al-Dîn al-Şûsîs Memoir on Astronomy al-Tadhkira fi' ilm al-haya*, Introduction Edition and Translation, vol. I, New York, Springer-Verlag, 1993, p. 38; ayrıca bkz. David Pingree, "İlm al-hay'a", (Predecessors and the hay'ah tradition), *Encyclopaedia of Islam*, 2nd ed. vol. 3, Leiden, E. J. Brill, 1971, p. 1135-1138.

yapısı, II- Kronoloji ve farklı kültürlerin takvimleri III- Daire ve çember IV- Küresel Astronomi V- Yer VI- Güneş, VII- Ay, VIII -Yer, Güneş ve Ay'ın karşılıklı konumları, IX- Sabit Yıldızlar, X- Gezegenler, XI- Astrolojik tanımlamalar. Çevirisi yapılan bölüm, küresel astronomi esaslarının anlatıldığı IV. kısımdan 15. bölümdür. (معرفة خط نصف النهار بعدة طرق و تصحيحه), *Gün ortası hattını bulmanın bazı yöntemleri ve düzeltilmesi*.

Bîrûnî'nin eserlerinde genel olarak hâkim olan anlatım yöntemi öğretici metottur. Konuyu *Kânûnî'l Mes'ûdî* bağlamında ele alındığında yine bu eserinde de öğretici ve açıklayıcı bir metod takip ettiği görülür. Ondan kısa bir süre önce kaleme aldığı *Tefhîm* eserindeki gibi *Kânûnî'l Mes'ûdî* tamamen bir soru cevap formunda yazılmış bir kitap değildir ancak yine yer yer soru cevap şeklinde bölümler içerir³. Bîrûnî eserini astronomi alanında güncellenen bilgi ve yöntemleri kullanarak oluşturur. Bu konuda kendisi şöyle der:

“Biz bu cetvelleri hazırlarken birinci ve ikinci cetvelleri çalışmamız dışında tutmadık buna bağlı olarak günümüzdekilerin (modernlerin) yöntemlerini, üst gezegen taşıyıcı feleğinin toplamını (değerlerini) bulmada ve alt gezegen taşıyıcısı arasındaki fazlayı (farkı) bulmak için kullandık⁴”.

Bîrûnî, yine astronomi konularını bu alanda çalışma yapmak isteyenlere açıklamalar yaparak anlatır. Kendisine yakın dönemde yapılan çalışmaların açıklamalar yapılmaksızın kaleme alınmasından yakınır. Bunu şu sözlerle ifade eder:

“Gezegenlerin ortası (ortalama hareketi) konusuna geldiğimizde, (elimizde) Me'mun döneminde kendileri düzeltme için görevlendirilenlerden olan Bettânî ve adları zikredilmeyen (diğer) bazılarının yaptıkları, Batlamyus'un anlattığı uygulamalar (mevcuttur). (Diğer yandan söz edilen kişiler), Gezegenlerin konumları ve hareketleri konusunda tesbit ettiklerini ve düzeltme konusunda yaptıklarını açıklamadılar. Başkalarını taklid etmek gerekirse, yaptıkları açık olan taklid edilmeye daha layıktır.”

“... dediğimiz gibi modernler bu işin nasıl olduğunu Batlamyus'un anlattığı gibi anlatmazlar, bu yüzden bize göre (bu iş) bulmaca ve muammaya dönüşür⁵”.

3 Bîrûnî *Tefhîm* kitabını soru cevap formunda öğretici bir dille yazmıştır, bk. Atilla Bir - Mustafa Kaçar - Hale Geyik, “el-Bîrûnî'nin et-Tefhîm (Astrolojiye Giriş Kitabı) Sorulan Sorular Çerçevesinde Bu Kitabın Klasik Dönem Eğitimi Yönünden Önemi”, *Ekmeleddin İhsanoğlu'na Armağan*, İstanbul, Ötüken Yayınları, 2021, s. 221-249; soru cevap için bkz. *Kânûn*, IV. Kısım, s. 366; X. Kısım, s. 1186.

4 *Al-Qânûnu'l-Mas'ûdî*, 1955, s. 1193.

5 *a.g.e.*, s. 1197.

Ayrıca Bîrûnî anlaşılmayı kolaylaştırmak için eserinde çözümlü örnekler de verir. *Kânûnû'l Mes'ûdî*'nin IV. kısım ikinci bölümünde⁶ yaptığı tanımlamalardan sonra gerekli hesaplamaları, konu anlatımı sırasında “hesabı (şöyle yapılır)” yan başlığı ile uygulamalı olarak gösterir.

Yukarıda görüldüğü gibi Bîrûnî, astronomi konusunda yapılan çalışmaların ve kullanılan metodların açıklamaları anlatılması gerektiğinin üzerine basarak durur. Bîrûnî'nin diğer bir yaklaşımı ise, konuları basitten karmaşığa doğru anlatmasıdır. Meridyen bulma yöntemlerini anlattığı bölümde de bu açıkça görülür. Gölge boyunun ölçümü için düz bir yer bulma yönteminden başlayarak adım adım ilerler. Sırasıyla dört yöntemi olası sakınca ve eksikliklerini belirterek anlattıktan sonra Hint Dairesi yöntemine geçer. Bu dairenin sadece ılımlı günlerinde kesin sonucu verdiğini, bunun yılın her günü ve güneşin eğiminin ölçülebildiği her saat için gerçekleştirilebilir hesaplamasını trigonometrik dayanaklarla şekil üzerinde kurgulayarak anlatır. Diğer bir deyişle uygulamayı “kesinleştirerek” konuyu tamamlar.

Bîrûnî ayrıca, *Kânûnû'l Mes'ûdî*'de sadece kendi dönemine ait bilgileri vermekle yetinmez, kronolojik sıraya göre ona ulaşan en eski bilgi ve yöntemleri anlatır, ardından güncel bilgiler geçer. Bunu yaparken geçerli olanları onaylayıp, olmayanları eleyerek eleştirel bir yol takip eder. Gezegenlere ait temel kuramları anlattığı X. bölümde bu yapı hemen göze çarpar. İlk olarak, antik dönemden Aristo ve Batlamyus öncesinden başlar, Batlamyus kuramıyla devam edip ardından kendi dönemine geçiş yapar.⁷

Bîrûnî'nin çalışmalarında göze çarpan bir diğer yaklaşım ise tanımları ve kavramları olabildiğince açık ve net verme çabasıdır. Astronomi ve astrolojiye giriş kitabı mahiyetindeki *Tefhîm* kitabında özellikle astronomi ve coğrafya terimlerini oluşturma konusunda öne çıkan bir gayret görülür. Bu çabaya yine kavramları zaman içinde iyileştirme yönelimi de eklenir. Örneğin Batlamyus'un gezegen hareketleri için eklediği *eşitleme noktasını* (*ekuant*) *Tefhîm*'de *mu'addile'l mesîr* olarak adlandırmış⁸, *Kânûnû'l Mes'ûdî*'de ise bunun *mu'addil* değil *istivâ* olarak adlandırılması gerektiğini, gezegenin gerçek konumunu belirlemek için düzeltmenin evren merkezi olan noktaya göre yapıldığını bu nedenle birincisine eşitleme noktası anlamında *noqtatü'l*

6 a.g.e., s. 370; söz konusu başlık: En büyük deklinasyonun kesilmesi ve ekliptik derecelerine göre oluşan açılar.

7 *Al-Qânûnu'l-Mas'ûdî*, Haydarabad, 1955, p. 1159-1187.

8 Bîrûnî, *Tefhîm li-evâ'ili fis'sınâ'ati t-tencîm*, İstanbul, Millet Kütüphanesi, Feyzullah Efendi, FE1333, 72b.

istivâi'l mesîr, diğerine ise düzeltme yapıldığından *noğtâtü'l ta'dîl* denmesinin gerektiğini belirtir⁹.

Kânûnî'l Mesûdi'de bunu şöyle ifade eder:

“İlmek merkezinde (episikl) eşit zamanlarda eşit açılar olduğundan hareketin eşitlendiği bu (*T*) (*ekuant*) noktası *hareket düzeltmesi* (*ta'dîl'el mesîr*) yerine *hareket eşitliği noktası* (*noğtâtü'l istivâi'l mesîr*) olarak adlandırmak daha doğru olur, çünkü *düzeltilme* (*ta'dîl*) ve [gerçek] *konum* (*taqvim*) *E* (evren merkezi) noktasına göre gerçekleşir¹⁰”.

Bu örnekler daha da çoğaltılabilir, Bîrûnî'nin anlatım yöntemlerini ve kavramları açıklama konusundaki özenli çabasını kısaca açıkladıktan sonra ulaşılabilen verilerle Hint Dairesinin tarihsel alt yapısı hakkındaki bölüme geçelim.

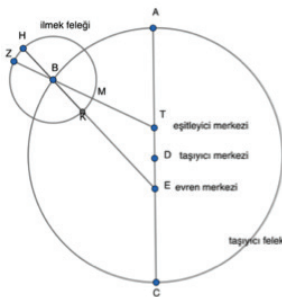
Hint Dairesinin Kökeni ve İslam Astronomi Literatürüne Girişi, Gelişimi

Hint Dairesinin temel prensibi, gündüz düz bir yere çizilen daire ortasına dikilen düz bir çubuk diğer adlarıyla *mikyâs* veya *gnomon* ile gölge boyu değişiminin gözlemlenmesi sonucu yön ve vakti belirlemektir. Bu bölümde, söz konusu yöntemin Hint Dairesi olarak adlandırılmasının nedeni ve ne zaman bu adı aldığı konusunda yapılan iz sürümü sonunda elde edilen bilgiler sunulacaktır. Ayrıca Bîrûnî'den önceki ve sonraki İslam dünyası astronomi bilginlerinin hangi eserlerinde konuya nasıl değindikleri de anlatılacaktır.

Çubuk ile Güneş'in gün içinde mevsimlere göre oluşan gölge hareketini gözleme ve açık alanlarda günlük kullanım için güneş saatleri imal etme işi,

9 Kitapların yazılış tarihleri birbirlerine yakındır *Tefhîm* (1029), *Kânûn* (1030), bu farklılık *Tefhîm*'in astronomi, astroloji, coğrafya, kronoloji, takvim ve usturlap kullanımı konuları için bir giriş kitabı olması günümüz lise seviyesine yakın bir çalışma olması, *Kânûn*'un ise astronomi ve matematik uzmanları için yazılmış bir kaynak kitap olmasından kaynaklanır.

10 *Al-Qânûnu'l-Mas'ûdî*, p. 1163.



farklı kültür ve toplulukların yaygın olarak gerçekleştirdikleri bir uygulamadır. Bunu ilk uygulayanlar konusunda kesin bilgi elde etmek güçtür, ancak Akdeniz çevresindeki meskûn bölge olarak adlandırılan coğrafyada, Babil ve Keldanilere ait astronomi çalışmalarının en eski kaynak ve uygulamalar olduğu kabul edilir¹¹. Bununla ilgili olarak Yunanlar, çubuk (gnomon) kullanımı ve günü yirmi dörde bölmeye dair ilk bilgi Herodotos'un belirttiği üzere Babillerden öğrenmişlerdir. Yine Aneksimander, Strabon ve Vitrius ekinoks ve gündönümü zamanlarını ölçmek için çubuk kullanırlar¹². Hintliler'in konu hakkında hangi topluluktan bilgi edindiği net olmamakla birlikte, onların da ilk astronomi bilgilerini Babillerden elde ettikleri kabul edilir. Ardından Yunan kaynaklarından faydalanmışlardır ancak tam tersini dile getiren görüşler de mevcuttur, bu tartışmanın ayrı bir çalışma konusu olarak dönemsel bazda ayrıntılı bir biçimde incelenmesi gerekir¹³.

Hintlilerde astronomi matematik konularını içeren ve onlarda gelenek halini almış yazın türü Siddhanta¹⁴ olarak adlandırılır. Söz konusu hesaplamada kullanılan dairenin Hint eserlerinde görülmesi bu adı almış olma ihtimalini akla getirir. Siddhantalarda daire içine dikilen çubuk ile güneş hareketlerinin içeri giren ve dışarı çıkan gölgenin belirlenip ikisinin çıkış noktaları işaretlenip bu noktalar bir kirişle birleştirildikten sonra söz konusu kirişin tam ortasının yerel

11 J. Evans, *The History and Practice of Ancient Astronomy*, New York - Oxford, Oxford University Press, 1998, p. 3-27.

12 Frans Bruin, *Biruni Newsletter, Gnomon and Indian Circle, Extracts and Accounts from before 900 ad.*, (unpublished), Beirut, November 1976; Prof. Dr. Fuat Sezgin- Dr. Ursula Sezgin Kütüphanesi, kay. no. 520 Bru. 1985 [18908], p. 2.

13 Hint astronomisinde Batlamyus'tan önce eşitleyici daire (ekuant) kullanılması Yunanların Hintlerden astronomi bilgileri aldıkları görüşünü uyandırmıştır yakın dönem bilim tarihçileri Hipparchus ve Batlamyus arası dönemi Hint metinlerine göre yeniden kurgulama çalışmalarına başlamışlardır ayrıntı için bkz., J. Evans, *The History and Practice of Ancient Astronomy*, New York - Oxford, Oxford University Press, 1998 p. 393. *Al-Biruni Newsletter*, no. 1, Frans Bruin, Beirut, Alexander Jones' Publications, 1966, p. 7, ayrıca bkz. Otto Neugebauer, *The History of Ancient Astronomy; Problems and methods, Journal of Near Eastern Studies*, c. IV: 1, January 1945, p. 1-38.

14 *Siddhanta* türü eserler şu şekilde sıralanabilir; VI. yüzyılda *Pancha Sidhanta* (5 ekolü karşılaştıran bir eserdir, bunlar: Güneş hareketlerinin anlatıldığı *Surya* veya *Saura Sidhanta*, Roma ve batılıların astronomisine dair olan *Romaka Sidhanta*, *Paulisha Sidhanta*, Vasishatha'nın öğretisi Vasishtha Sidhanta ve Paitāmaha'nın öğretisi olan Paitāmaha Sidhanta), XII. yüzyıla ait Bhaskara II veya *Bhāskara II*'nin *Siddhāntasiromani*'si. *Siddhanta* eser türü Hint astronomisinde bir gelenek halinde devam eder, XV. yüzyılda yazılan *Jñānarāja Siddhāntasundara*'sı bu yaklaşıma örnek olarak gösterilebilir. Ayrıntılı bilgi için bkz. S. Balachandra Rao, "Classical Astronomy in India", *Astronomy in India: A Historical Perspective*, ed. Thanu Padmanabhan, Indian National Science Academy, New Deldi, Springer, 2014.

meridyen olarak belirlenmesi konusu anlatılır¹⁵. Örneğin 16. yüzyıla ait olan *Surya Siddhanta*'nın¹⁶ mevsimler bölümünde yöntemin anlatıldığı görülür. *Pancha Sinddhantika*'da ve *Jnânarâja Siddhâtasundara*'da Hint Dairesi *Surya*'ya göre daha ayrıntılı anlatılır.¹⁷ Konunun diğer bir dikkate değer yönü ise Hintlilerin gölge ölçüm tekniklerinin ayrıntılı olmasıdır. Benzer teknikler her ne kadar Hintlilerden başka kültürler tarafından kullanılmış olsa da bunu trigonometrik hesaplar yaparak Hintliler gibi bu denli açık bir şekilde anlattıkları görülmez. Örneğin Antik Yunanlıları ele alırsak yukarıda belirtilen Vitrius ve ardılları konu hakkında açıklamalar yaparlar ancak Hint dairesi şeklinde bir uygulamadan söz etmezler. Ayrıca Batlamyus da *Matematikis Sintaksis/el-Mecisti* ve diğer eserlerinde de bu tür bir tanım yapmaz¹⁸. *El-Mecisti*'de sadece ekinoks, yaz ve kış dönümlerinin derece oranlarının daire ile ölçümü verilir.¹⁹

Hintlilerde bu model ve yöntemin görülüp Yunanlılarda görülmemesinin nedenleri üzerinde durulduğunda, birinci neden olarak Hintlilerin inanışları ele alınabilir. Hintlilerde kastın en üst tabakasındakiler günlük ibadetlerini Güneş'e bağlı olarak yaparlar. Buna göre *sandhyavandanam* denilen Hintlilerin *iki kere doğanlar* olarak adlandırdıkları kast sisteminin üst basamağındakilerin şafakta, gün ortasında ve gün sonunda yapmak zorunda oldukları ibadet kesin vakit ve kesin yön gerektiren bir ibadettir²⁰. Söz konusu bu üç vakti ölçmek için harcanan çaba ilerleyen dönemlerde küresel geometrinin geliştirilmesiyle, günün her anının güvenilir şekilde ölçülmesini sağlayan yöntemler elde etmelerine imkân sağlar. Hintlilerin bu konuda birbirini takip eden çalışmalarda buldukları

15 Ayrıntılı bilgi için bkz. *The Pancasiddhântikâ of Varâhamihira*, ed. trans. O. Neugebauer - D. Pingree, Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab Historisk-Filosofiske Skrifter 6, 1, Kommissionær, Munksgaard København, 1970, p. 59.

16 Pundit Babu Deva Sastri, *Translation of the Surya Siddhanta and of Siddhanta Siromani (of Bhaskara)*, trans. Lancelot Wilkinson, from Sanskrit, 1861, p. 220-221.

17 Toke Lindegaard Knudsen, *The Siddhâtasundara of Jnânarâja, The Siddh Ântasundara of Jnânarâja*, an English translation with Commentary, US, Johns Hopkins University Press, 2014, p. 176-177.

18 Batlamyus'un esas olarak, bu konunun görülmeyeceğinin tahmin edildiği *Planetary Hypothesis* İslam dünyasındaki adıyla *Kitâbü'l İktisâs* veya *Bîrûnî*'nin adlandırması ile *Kitâbü'l Menşûrat* kitabında da rastlanmaz, bu kitap *el-Mecisti*'deki matematiksel gezegen teorisini, gök cisimlerinin katı fiziksel cisimler olarak kabul ederek hareketlerinin küre kesitleriyle anlattığı eseridir.

19 Bkz. Ptolemy Claudius, *Ptolemy's Almagest*, trans. and ann. G. J. Toomer, London, NWI Gerald Duckworth & Co. Ltd., 1984, p. 80-82.

20 Nermin Öztürk, "Hinduizm'deki Günlük İbadetlerden: Sandhyavandanam", *Necmettin Erbakan Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, sayı 46, 2018, s. 15-36.

Bîrûnî'nin *Resâil* çalışmasında aktardığı örneklerde de açıkça görülebilir²¹. *Resâil*'in ikinci makalesinin *Güneş doğuş vakitleri ve günışığı boyları* başlıklı yirmi ikinci bölümünde, Bâbillerden kalma olduğunu söylediği yöntem ve Sâsânî dönemi zîci olan, *Zîc-i Şehriyarân*'daki yöntemden sonra, Brahmagupta (598-670), Vijayanandi (940-1010), yine tam adı bilinmeyen Yaltabân²² adlı Hint bilginlerinin yöntemlerini anlatması konu hakkında Hintlilerin dikkate değer çalışmalar yaptıklarının bir göstergesidir.

Batlamyus döneminin yukarıda bahsi geçen Hint bilginlerinden daha erken bir dönem olması ve anlatılan yöntemlerin o devrin ölçüm birikimi ve matematiği ile gerçekleştirilemeyecek olması Yunanların bu ölçümü ayrıntılı yapmamalarının ikinci nedeni olabilir. Yunan bilim adamları Helenistik dönemde küresel kalkülüste üçgeni temel şekil olarak kullanmıyorlar onun yerine Menelaus'un (ö. 100) teoremiyle metrik ilişkinin anlatıldığı tam dörtgeni kullanıyorlardı²³. Diğer yandan Hint matematikçiler zaten hâlihazırda trigonometrik hesaplamalar yapıyorlardı. İslam astronomları ise bu teorem yerine buna karşılık gelen sinüs teoremini geliştirerek kullanırlar. E. S. Kennedy'ye göre 8. yüzyılda artık, uygun işe yarar bir trigonometri için sadece üçgen kenar ve açılarıyla ilişkili trigonometrik fonksiyonlar gerekliydi. Örneğin Bîrûnî 994 yılından sonra 21 yaşlarındaiken (*Asâru'l Bâkiye*'den önce) yazdığı tahmin edilen *Makâlîd 'İlme'l Hey'e* adlı eseri kaleme almıştır²⁴. Küresel trigonometri üzerine olan bu eser, küresel geometrinin gelişim basamakları konusunda da ipuçları verir ve bu bakımdan önemi haizdir.²⁵ Buna göre Helenistik dönemde kullanılan hesap tekniğinin ilerleyen yüzyıllarda Hintliler (7. yy.) ve İslam dünyası (8. yy.) tarafından dönüştürülmesi konuyu daha dikkatli ölçülür ve daha ayrıntılı anlatılır hale getirir.

Yine Yunanlıların konu hakkında ayrıntılı ölçüm yapmamalarının diğer bir nedeni ise Antik Yunanda yeryüzüne ait ölçümlerin gökyüzüne nazaran çok dakik yapılamayacağı veya gerekmediğinin düşünülmesi olabilir. Buna ilişkin olarak örneğin Batlamyus astronomisi ele alındığında kurguladığı modelin her ne kadar

21 Mark Lesley, "Bîrûnî on Rising Times and Daylight Lengths", *Centaurus: Journal of History of Science*, vol. 5, no. 2, American University of Beirut, 1957, p. 121-141.

22 Yavanesvara/Yavanajâtaka olabilir, bkz, Bill M. Mak, "The Oldest Indo-Greek Text in Sanskrit Revisited: Additional Readings from the Newly Discovered Manuscript of the Yavanajâtaka", *Journal of Indian and Buddhist Studies*, vol. 62, no. 3, March 2014, p. 37-41.

23 E. S. Kennedy, "Albiruni's Maqalid 'Ilm Al-Hay'a", *Studies in the Islamic Exact Science*, Beirut, American University of Beirut, 1983, p. 597.

24 *a.g.e.*, p. 597.

25 D. J. Bouillot, "L'Euvre de al-Biruni, Essai bibliographique", *Mélanges de l'Institut Dominicain d'études orientales*, no. 2, 1955, p. 178-191.

matematik ilkelere bağlı bir sisteme dayalı olsa da Aristo fiziğinden ayrılmadığı görülür²⁶. Hatta Aristo fiziğini kurtarmak adına *Yerin* merkezde olduğu, matematik olarak sonuç veren ancak fizik kaidelerine uymayan kinematik bir astronomi teorisi ortaya koymuştur. Aristo fiziğine göre evrende, ay altı âlemi, ay üstü âleme göre daha karmaşık ve kusurludur. Buna göre en üstteki sabit yıldızlar feleğinin hareketi Tanrısal varlığa en çok yaklaşan²⁷ felek olduğundan mükemmeldir, buradan basamak basamak inildikçe hareketlerdeki düzensizlik artar, *Yer* ise oluş ve bozuluşun olduğu en üst feleğe nazaran kusurlu yerdir²⁸. Bununla ilgili olarak Batlamyus, gezegen sıralamasını yaparken Merkür'ün, en alt gezegen olması gerektiğini belirtir çünkü hareketinin büyük ölçüde Ay gibi karmaşık olduğunu bunun da onun oluş-bozuluş yeri olan *Yer*'e yakın olmasından kaynaklandığını söyler²⁹.

Belirtildiği üzere Hint Dairesi, *Siddhanta* çalışmalarının içeriğine aittir. Hint Dairesi ölçüm yöntemi ve kavramının İslam dünyasına girişi konusuna ilişkin olarak müslüman bilim adamlarının Hint kaynaklarına ulaşması konusuna değinmek gerekir. Öncelikle İslam dünyasındaki astronomi çalışmaları Hint, Pers, Sâbî dolaylı olarak Babil ve Yunan kültürlerinden bileşik bir yapı arz eder³⁰. Müslüman bilim adamları aynı anda hem Batlamyus'un modellerini kullanılıp tartışıp hem de *Siddhantalar*'dan elde edilen bilgileri de zîc ve kuramsal astronomi kitaplarında birleştirerek kullanırlar. İslam dünyasının tam olarak Hint astronomisi eserleriyle tanışması ise Muhammed ibn İbrahim el-Fazârî (ö. 806) ve Yakûb ibn Târik'in, muhtemelen Pûrvaganita'nın Âryabhata'sı olarak bilinen *Mahāsiddhānta* adlı Hint astronomi tablosunu çevirerek *Zîc el-Sindhînd* olarak adlandırdıkları eseri yazmalarıyla başlar³¹. El-Fezârî'den sonra Harezmi de Hint kaynaklarından faydalanarak *Zîc-i Harezmi* eserini oluşturur³². İslam dünyasında genel olarak

26 Ayrıntılı bilgi için bkz. Yavuz Unat - Fatma Zehra Pattabanoğlu, "Aristoteles'in Evren Anlayışının İslam Astronomları Tarafından Mekanik Olarak Yorumlanması ve Bu Yorumun Yol Açtığı Alternatif Modeller", *Erdem*, sayı 83, Aralık 2022, s. 153-184.

27 Macit Gökberk, *Felsefe Tarihi*, İstanbul, Remzi Kitapevi, Evrim Matbaacılık, 1990, s. 84-85.

28 Aristo, *Aristo Gökyüzü üzerine*, Yunanca aslından çev. Saffet Babür, 1. bs., Ankara, Bilgesu Yayınları, 2013 s. 15-17.

29 Elizabeth A. Hamm, "Ptolemy's Planetary Theory: An English Translation of Book One, Part A of the Planetary Hypotheses with Introduction and Commentary", (Yayımlanmamış Doktora Tezi), University of Toronto, Toronto, 2011, p. 67.

30 George Saliba, *A History of Arabic astronomy: Planetary Theories during the Golden Age of Islam*, New York – London, New York University Press, 1994, p. 72.

31 Cevat İzgi, "Muhammed b. İbrahim Fezârî", *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi (DİA)*, cilt 12, İstanbul, TDV Yayınları, 1995, s. 540-541.

32 Ayrıntılı bilgi için bkz., *The Astronomical Tables of Al-Khawarizmi*, ed. Otto Neugebauer,

Siddhanta/Sindhint diye adlandırılan bu kitapların günümüze ulaşan farklı dönem ve yazarlara ait olan versiyonları mevcuttur. Brahmasphutasiddhanta'ya ait olan versiyon kayıptır, ancak Brahmasphutasiddhanta'nın *Siddhanta*'sından farklı dönemlerde yapılan alıntılar bu eser hakkında bilgi edinmemizi sağlar³³. Bîrûnî Tahkîkü *mâ li'l Hint*'te Brahmagupta'nın *Siddhanta*'sından astronomi ve Hindistan ile ilgili konuları anlatırken sıkça söz eder³⁴. Pingree'ye göre Bîrûnî çalışmalarında Brahmasphutasiddhanta'dan elde ettiği bilgileri Yunan felsefesiyle birleştirerek yorumlamıştır³⁵.

Yukarıda belirtildiği üzere Hint kaynaklı matematik astronomi eserlerinin İslam dünyasına aktarımı 9. yüzyılda tamamlanmıştır. Hint Dairesinin müslüman astronomların çalışmalarındaki görünümü ve tarihsel gelişimini değerlendirmek adına incelendiğinde, yöntemin bazı zîc ve kuramsal astronomi eserlerinde kible yönü tayini ile ilişkilendirildiği görülür. Bu bağlamda bilimsel çalışmaların, içinde yürütüldüğü kültür çevresi ile etkileşimde olduğu, bilimsel yöntem ve buna ilişkin günlük uygulamaların o kültürün ihtiyaçlarına göre şekillendiği söylenebilir. Müslümanlar kendileri için gerekli gördükleri bilgiyi seçerek, ardından ihtiyaçlarına göre elverişli hale getirme yolunu takip ederler ve bu eğilim astronomi ve matematik alanındaki çalışmalarına etki eder. Bilgi ile ilişkilerini bir bakıma günlük yaşamlarına yön veren dinleri aracılığı ile yeniden kurgularlar. İslam dini gökyüzü ile sıkı sıkıya bağlantılı bir ibadet sistemine sahiptir. Müslümanlar yön ve zamanı belirlemek için Güneş ve Ay'ın hareketlerini takip etmek zorundadırlar. Ayrıca Kur'an-ı Kerim'de gökyüzü ve gök cisimleri, hakkında bir çok ayetin bulunması müslümanların kozmolojik algılarını inşa etmelerine de zemin hazırlar. Böylece bir yandan ayetleri daha iyi anlama çabası, diğer yandan ayetlerin işaret ettiği konularda araştırma yapmanın manevi teşviki yaptıkları çalışmalara yön verir. İslam dininin günlük ve yılın belirli dönemlerine ait ibadetlerinin astronomi ölçümlerine bağlı olması ve bu alandaki çalışmaların yoğunluğu astronominin İslam dininin hizmetinde olduğu izlenimini de uyandırır. David A. King de bu konu üzerinde durur ve bunu savunur. İslam dinine ait ibadetlerin dünya tarihinde görülen hiç bir dinde

Translation with Commentaries of the Latin Version edited by H. Suter, supplemented by Corpus Christi College MS 283, i kommission hos Ejnar Munksgaard, Kobenhavn, 1962.

33 David A. King, "The Exact Sciences in Medieval Islam", *Middle East Studies Association Bulletin*, vol. 14, no. 1, July 1980, p. 10-26.

34 Bîrûnî, *Al-Beruni India*, İng. trans. Edward Sachau - Kegan Paul, London, Gerrard Street, Trench Trübner Co. Ltd. Dryden House, 1910, p. 276.

35 David Pingree, "Brahmagupta, "Balabhadra, Prthuduka and al-Bîrûnî", *Journal of the American Oriental Society*, Stable URL: www.jstor.org/05.09.2022.

olmadığı kadar bilimsel ölçümlere dayandığını söyler³⁶. İslam dünyasındaki astronomi çalışmalarının yoğunluğunun en baştaki nedenin dinî saikler olduğu açıktır, bunu kabul eden ve konunun farklı yönlerine değinen bilim tarihçileri de vardır. Örneğin Jamil J.Ragep dini saiklerin etkisini David King'den alıntı yaparak belirtir ve bunun yanında başka etkenlere de işaret eder. Buna göre İslamiyette aslında ibadetlerin kabulü için dakika, saniye gibi ince ölçümler şart koşulmaz, bu nüanslar ibadetlerin kabulüne engel de değildir. Ancak astronomlar elde ettikleri bilgiler ve deneyimlerle ibadetler için şart olan vakit ve konumu belirlemede ve kesinleştirmede bir adım ötesi için çalışırlar. Bu çabalar astronomi çalışması yapan bilginler için bir meşruiyet zemini de oluşturur³⁷. Konu oldukça geniş olduğundan ve makalemizin sınırlarını aşmamak için, Hint Dairesinin zîc ve astronomi eserlerindeki görünümünün ele alması konusuna geçelim.

Bîrûnî'nin *Kânûnû'l³⁸ Me'sûdîsi* hem bir zîc hem de teorik astronomi türü bir eser olduğundan, makalede İslam astronomlarının 8. yüzyıldan itibaren kaleme aldıkları benzer türde kitaplar taranarak Hint Dairesinin iz sürümü yapılmıştır. Öncelikle şunu belirtmek gerekir, zîciler her ne kadar yazıldıkları dönemin takvim kayıtlarını oluşturmak amacıyla kaleme alınsalar da içerik itibarıyla dönemsel farklılıklar gösterirler, sadece takvim niteliği görünümündekiler olduğu gibi kuramsal astronomi içeriğine sahip olanlar da mevcuttur. *Kânûnû'l Mes'ûdî* de

36 David King, *Science in the service of religion: the case of Islam*, Variorum, Great Britian, 1993, p. 245 Ayrıca bkz. David A. King, "The Exact Sciences in Medieval Islam", *Middle East Studies Association Bulletin*, vol. 14, no. 1, July 1980, p. 10-26.

37 F. Jamil Ragep, "Freeing Astronomy from Philosophy: An Aspect of Islamic Influence on Science", *History of Science Society, The University of Chicago Press Journals*, Osiris, vol. 16, Science in Theistic Contexts, Cognitive Dimensions, 2001, p. 49-71.

38 Kânûn sözcüğü Yunanca kanon sözcüğünden türemiştir ve zîc (stronomi cetvelleri) sözcüğü ile aynı anlama gelmektedir, ayrıtı için bkz. Yavuz Unat, "Zîc", *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi (DİA)*, cilt 44, İstanbul, TDV Yayınları, 2013, s. 397-398, ayrıca, Bîrûnî bunun Farsça zig sözcüğünden geldiğini, bunun ip veya tel anlamına geldiğini, gezegenlerin hareketlerinde Güneşten fazla uzaklaşamadıklarını tekrar yaklaştıklarını ileri geri hareket ettiklerini ve eskilerin bunun nedeni olarak gezegenlerin görünmeyen iplerle Güneşe bağlandıklarını söylediklerini belirtir, zîc sözcüğünün bundan türemiş olabileceğini söyler, bkz. Bîrûnî, *Al-Biruni on Transits: A Study of an Arabic Treatise entitled Tamhîd al-mustaqa-rr li-tahqîq ma'nâ al-mamarr by Abû l-Rayhân al-Bîrûnî* (d. 440/1048), trans. Mohammad Saffouri - Adnan Ifram, with a commentary by Edward S. Kennedy, including a review by G. J. Toomer, publications of the Institute for the History of Arabic-Islamic Science, ed. Fuat Sezgin, *Islamic Mathematics and Astronomy*, v. 33, Frankfurt am Main, Johann Wolfgang Goethe University, 1998, p. 18. *Tefhim*'de de bunun "Ribâtat" olarak adlandırıldığını gezegenlerin güneşe ipe bağlı olduğu görüşünü anlatır, ancak bunun yanlış bir düşünce olduğunu belirtir, *Tefhim*, FE1333 v82a.

bir zîc ve kuramsal astronomi kitabı olduğundan konu, zîc ve kuramsal astronomi eserlerine bakılarak aydınlatılmaya çalışıldı. İz sürümü için ilk ele alınan eser Yahyâ b. Ebû Mansur'un (ö. 215/830) *Zîc-i Me'mûn Müntehân*'ıdır, eserde Hint Dairesi görülmez çünkü bu kitap Batlamyus'un astronomi cetvellerini gözlem ve hesaplamalarla tekrar düzenleyen bir çalışmadır bu bakımdan teorik astronomi konularının anlatıldığı bir eser değil bir takvim niteliğindedir³⁹. Yine Harezmi'nin eseri (ö. 232/847'den sonra) *Zîc-i Harezmi*'de de bu konudan bahsedilmez. Bir teorik astronomi kitabı olan ve önceki zîc türü eserlerden bu bakımdan ayrılan, Abdurrahman es-Sûfî el-Fergânî'nin (ö. 247/861'den sonra) *Cevâmi İlm en-Nucûm ve Usûl el-Harekât es-Semâviyye* eserinde günortası bulma konusuna rastlanmaz⁴⁰. Yukarıda değinildiği gibi zîclerde içerik farklılıklarına rastlanır, özellikle Bettânî (ö. 317/929) zîci öncekilerden içerik bakımından ayrılır. Kitap hem takvim hem hey'e denilen kuramsal asronomi konularının anlatıldığı bir eserdir. Bu eser bir bakıma bu iki konunun aynı kitapta anlatıldığı yazın türünün başlangıcı veya belirleyicisi sayılabilir⁴¹. Bettânî'nin *Kitâbü'l Zîcü'l Sâbî* diğer bir adıyla *el-Câmi' fi Hisâbi'n-nücûm ve Mevâzî i Mesîrihe'l-Mümtehan* eserinde Hint Dairesi görülür⁴². Ancak Bettânî, eserinde bu dairenin adını Hint Dairesi olarak belirtmeden "öğle dairesi-güney açısı" başlığı altında meridyen

39 Yahya İbn Ebi Mansur, *The verified Astronomical Tables for the Caliph al-Ma'mûn, Al-Zij al-Ma'mûnî al-Mumtahan by Yahyâ ibn Abî Mansûr, (d. 800)*, Frankfurt, Institute for the History of Arabic-Islamic Sciences at the Johann Wolfgang Goethe University Frankfurt am Main, 1984, p. 1-2; GAS, vol. 6, Leiden, Brill, p. 136-7, 1978.

40 Yavuz Unat, *Cevâmî İlm en-Nucûm ve Usûl el-Harekât es-Semâviyye el-Fergânî*, İstanbul, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2012.

41 Bettânî'nin kendisinden sonra yazılan zîc ve teorik astronomi kitaplarının onun yazdığı zîc içeriğine benzer şekilde hazırlandıkları görülür, benzer konu başlıkları bulunur ve eserler teorik ve astronomi konularını içeren zîcler formatındadır. Bettânî bu anlamda sonraki astronomlar için öncü konumdadır. Ancak, zîc ve hey'e kitapları dönemsel farklılıklar gösterdiklerinden içeriklerinin tümü Bettânî'yi takip etmez ,bu konu için daha ayrıntılı inceleme gerekir. *Kânûnü'l Mes'ûdî* de de yer yer benzer bir durum görülür, ancak Bîrûnî kitabını Bettânî'den çok daha kapsamlı yazar ve astronomi, coğrafya ve bunlarla bağlantılı diğer konularda neredeyse atlanmış hiçbir nokta kalmamasına özen gösterir. Örneğin evrenin yapısı, gezegen hareketleri gibi yer yer uzun ve eleştirel bir yaklaşımla ele aldığı birçok konu Bettânî'de görülmez.

42 Ebu Abdullah Muhammed bin Sinan bin Câbirî'l Harrânî El-Ma'rûf Bi'li Bettânî, ed. Carolo Alphonso Nallino, Napoli, 1899; (Arabic edition), Carolo Alphonso Nallino, *Opus Astronomicum, Paris Tertia, Textum Arabicum Continens, Mediolani Insubrum, Prostat Apud Ulrichum hoeplium*, R Giim Bibli Polam, In Xysto Christophoriano, NN. 58-63, 1899, p. 35. Ayrıca bkz. Yavuz Unat "Battânî ve Zici Sabî Eseri", *I. Uluslararası Katılımlı Bilim, Din ve Felsefe Tarihinde Harran Okulu Sempozyumu*, 28-30 Nisan 2006, cilt I, Şanlıurfa, Harran Üniversitesi İlahiyat Fakültesi, 2006, s. 347-368.

bulma konusunu anlatırken kullanır⁴³. Bîrûnî ise hem *Tefhîm*'de hem de *Kânûnî'l Mes'ûdî*'de bunu Hint Dairesi olarak adını belirterek anlatır. Bîrûnî'den sonra yazılan benzer astronomi eserlerinde yöntem Hint Dairesi başlığı altında veya gün ortasını tespit etme başlıkları altında yine Hint Dairesi şeklinde adı belirtilerek anlatılır. Bu da bu yöntemin isim babasının Bîrûnî olduğu, diğer bir deyişle bu adın onun tarafından literatüre girişinin sağlandığı düşüncesini güçlendirir. Bîrûnî'den yaklaşık 100 yıl sonra yaşayan el-Harakî el-Mervezî de (ö.553/1158) *Münteha'l-İdrâk fî Tekâsîmi'l-Eflâk* eserinin 13. bölümünde Hint Dairesi kavram olarak belirtir. Bu bölüm (gün ortası hattının belirlenmesi)⁴⁴ başlığını taşır ve sonraki 14. bölüm ise gölge türleri ile ilgilidir. Ayrıca Harakî'nin konuyu, Bîrûnî'nin açıkladığı yöntemlere benzer şekilde sıralayarak detaylı olarak anlattığı görülür. Bu da onun Bîrûnî'den alıntı yaptığına işaret eder ancak kendisi kaynak olarak Bîrûnî'den söz etmez. Konu hakkında Hanif Ghalandari, Harakî'nin söz konusu kitabındaki 13. bölümü Bîrûnî'nin *İfrâdü'l-Makâl fî Emri'l-Ezlâl* (zılâl) ve *Kânûnî'l Mes'ûdî*'den faydalanarak yazdığını ifade eder. Sunduğu birçok kanıttan birisi de hiç bir zîc ve teorik astronomi kitabında bu yöntemin Bîrûnî'deki gibi bu denli ayrıntılı olarak anlatılmamasıdır⁴⁵. Bu tesbitine ben de katılıyorum.

Bu üç bilim adamının ardından gelen daha geç döneme ait olan astronomi kitaplarında ise Hint Dairesi konusunu kible yönü tayin etme yöntemi takip eder, diğer bir deyişle yön ve meridyen bulma işi kible yönü tayini ile ilişkilendirilerek anlatılır. Bunlardan Çağmîni (ö. 618/1221) *Mulahhas*⁴⁶ eserinde, önce Hint Dairesi metodunu anlatılır ardından kible yönü bulma konusuna geçer. Nâsûruddîn Tûsî de (ö. 672/1274) *Tezkîre fî İlmi'l Hey'e*'de yine meridyen belirleme ve kible yönü bulma olarak tek başlık altında dairenin adını da belirterek anlatır.⁴⁷ İbnü'ş Şâtîr

43 Ebu Abdullah Muhammed bin Sinan bin Câbiri'l Harrânî El-Ma'rûf Bi'li Bettânî, ed. Carolo Alphonso Nallino, Napoli, 1899; (Arabic edition), Carolo Alphonso Nallino, *Opus Astronomicum, Paris Tertia, Textum Arabicum Continens, Mediolani Insubrum, Prostat Apud Ulrichum hoepfium*, R. Giim Bibli Polam, In Xysto Christophoriano, NN. 58-63, 1899, p. 24-26.

44 el-Harakî el-Mervezî, *Münteha'l-İdrâk fî tekâsîmi'l-eflâk*, Paris, Bibliothèque Nationale, 2499, 93b-95a.

45 Hanif Ghalandari, "Finding the Meridian Line in the 13th chapter of the second book of 'Abs al-Jabbâr al-Kharaqî's Muntaha al-İdrâk fî Taqâsîm al- Aflâk (The Utmost Attainment on the Division of the Orbs)", *Journal History of Science, Institute for the History of Science*, University of Tehran, vol. 19, issue 1- no. 30, July, p. 135-156; online issn: 2717-1965, jih.s.ut.ac.ir. (Erişim Tarihi: 03.03.2024)

46 Sally P. Ragep, *Jahmînis Mulakkhhas An Islamic Introduction to Ptolemaic Astronomy, Sources and Studies in the History of Mathematics and Physical Sciences*, Springer, 2016, p.164-166.

47 F. Jamil Ragep, *Naşîr al-Dîn al-Tûsî's Memoir on Astronomy al-Tadhkira fî ilm al-haya*, vol. I, Introduction Edition and Translation, Springer Science+Business Media, LLC, pdfs.1993, p. 38.

ise (ö. 777/1375), *Nihâyatü'l Sûl*, eserinde Hint Dairesini özet halinde anlatılıp ardından kible yönü belirleme yöntemine geçer⁴⁸. Benzer şekilde Kadızâde-i er'Rûmî'nin (ö. 844/1440'tan sonra) Çağminî'nin *Mulahhas* eserinin şerhinde, *Şerhu'l-Mulahhas fî ilmi'l Hey'e*'de Hint Dairesi konusunda eserin aslını takip ettiği görülür⁴⁹. Uluğ Bey de (ö. 1447-1449) *Zîc-i Uluğbey* eserinde, Bettânî'de olduğu gibi günortası konusunu Hint dairesi şeklinde adını belirtmeden bu metotla anlatır⁵⁰. Yine Bîrûnî ve Bettânî'deki gibi başka konulara geçer, bunu direkt kible yönü tayini ile ilişkilendirmez. O da kible bulma konusunu araya giren başka bölümlerden sonra anlatır⁵¹. Ali Kuşçu'nun (ö. 879/1474) *Fethiyye*'sinde de Tûsî'deki gibi söz konusu şekli kible yönü bulma yöntemi takip eder buna ek olarak devamında namaz vakitlerini bulma konusu da anlatılır ve bunu başlıkta da belirtilir⁵². Zîc ve kuramsal astronomi eserlerinden başka, Güneş Saati yapımının anlatıldığı eserlerde de Hint Dairesi yöntemi görülür. Başta belirttiğimiz gibi makalemizin sınırlarını genişletmemek adına farklı tür eserlerde konu taraması yapılmayıp sadece zîc ve hey'e eserleri ele alındı. Ancak Hint Dairesi hakkında ileriki çalışmalar için kapı açmak adına Takiyyüddîn b. Ma'rûf'un hocası, önemli Memlûklü astronomlarından olan Muhammed b. Ebi'l- Feth es-Sufî'nin⁵³ (ö.950/1543) güneş saati yapımı risalesinden bir örnek vermekle yetinelim. Ebi'l Feth es-Sûfî, *er-Ruhâme* adlı güneş saati yapımı eserinde Hint Dairesi hakkında, “kible yönü tayininde çok faydalı bir yöntem” diyerek söze başlar ve ayrıntıları ile yöntemi anlatır⁵⁴.

48 İbnü'l Şâtîr *Nihâyatu'l Sûl*, Oxford, Oxford Library, Bodleian MS Marsh 139, 63b-64a; Oxford, Oxford Library, Bodleian, MS Huntington, 64b- 65a.

49 Kadızâde Rûmî, *Şerhu'l Mulahhas fî İlmil-Hey'e*, çev. Ömer Türker, Ankara, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Kütüphaneler ve Yayımlar Genel Müdürlüğü, 3347, 2012, s. 406-407.

50 Uluğ Bey, *Zîc-i Uluğ Bey*, Türkçe çev. Mustafa Kaçar- Atilla Bir, Ankara, T.C. Turizm Bakanlığı Kütüphaneler ve Yayımlar Genel Müdürlüğü, Kalkan Matbaacılık, 2012, s. 71-72.

51 Uluğ Bey, *a.g.e.*, s. 78-79.

52 Ali Kuşçu, - Alâ'eddin Ali b. Muhammed es-Semerikandî, *er-Risâletü'l-Fethiyye*, İstanbul, Süleymaniye Kütüphanesi, Yeni Cami, 01176-022, cilt 21, 252b, yazmaeserler portalı www.portal.yek.gov.tr. (Erişim Tarihi: 25.02.2024) Konu hk. ayrıntılı bilgi için bkz. Hasan Umud, “Theoretical Astronomy in the Early Modern Ottoman Empire: ‘Alî al-Qūshjî’s Al-Risāla al-Fathîyya””, (Unpublished Doctoral Thesis), McGill University Institute of Islamic Studies, Montreal, 2019, p. 264.

53 Adı babası Muhammed b. Ebü'l- Feth es-Sufî adıyla karışmaktadır, bkz. “Ebi'l Feth es-Sûfî”, *İslam Düşünce Atlası*, <https://islamdusunceatlasi.org/muhammed-b.-ebil-feth-es-sufi> (Erişim Tarihi: 20.01.2024).

54 Muhammed b. Ebu'l- Feth es-Sufî, *Er-Ruhâme*, İstanbul, Nuruosmaniye Kütüphanesi, 02946-008, 69a-71a.

***Kânûnü'l Mes'ûdî*'nin Makaledeki Tahkikli Metin İçin Kullanılan Nüshaları Hakkında**

Kânûnü'l Mes'ûdî'nin tamamlanmış bir edisyon kritik çalışması yoktur. Kritik çalışma girişimi yarım kalmış basılı nüsha olarak erişimi kolay olan Haydarabad (1954-1955) matbuu metni ve yine Beyrut basımlı ikinci bir matbuu (2002)⁵⁵ versiyonu mevcuttur. Öncelikle bunlardan söz etmek gerekir. Bu iki metin farklı tarihlerde basılmış olan aynı metindir ve dönemin oryantalist çalışma yürüten akademisyenlerinin işbirliği ile hazırlanmıştır. 1951'de İstanbul'da düzenlenen International Congress of Orientalist toplantısında, Haydarâbad Dârü'l Ma'rife (Eğitim Bakanlığı) kurumu *Kanûnü'l Mes'ûdî*'nin baskısını yapacağını duyurur. Dönemin İstanbul Üniversitesi'ndeki İslam Çalışmaları başkanı Zeki Velîdî Togan konu hakkındaki memnuniyet ve desteğini belirtir. Yine o dönemde yaklaşık 20 yıldır İstanbul kütüphanelerinde çalışmalarını yürüten Alman oryantalisti Helmut Ritter, Max Krause'un 1943'te Hamburg bombardımanında öldüğü için yarım kalan *Kânûnü'l Mes'ûdî*'nin bilinen en eski yazmalarına dayanarak hazırlamakta olduğu kritik metnin Krause'un annesinde olduğu bilgisini alır. Bir seri yazışma ve görüşmeden sonra bu tamamlanmamış edisyon kritik metin Otto Spies tarafından Haydarabad'a Dâretü'l Ma'rife bürosuna ulaştırılır⁵⁶.

Söz konusu basılı çalışma 1229 sayfadır. Bu çalışmada tesbitlerime göre Oxford No. 516 (H.475/M.1081), Beyazıt Kütüphanesi Veliyüddin 2277, (H. 536/M. 1141) ve Berlin 1613 (H. 562/M. 1166) tarihli yazmalar temel alınarak hazırlanmıştır. Kitabın başında başka yazmaların da kullanıldığı belirtilmiştir. Buna göre Haydarabad basılı nüshada kullanılan yazmalar en eskisinden başlanarak şöyle sıralanabilir:

1. Bilinen en eski versiyonu olan Bodleian Kütüphanesi Oxford No. 516, H. 475/M. 1081'te Bîrûnî'nin ölümünden yaklaşık 34-35 yıl sonra yazılmıştır⁵⁷.

55 Abû Rayhân Muhammad b. Ahmad al-Bîrûnî, *Al-Qānūn al-Mas'ūdī*, ed. 'Abd al-Karīm Sāmī Jindī, 3 cilt, 1. bs., Dar Al-Kotob Ak-ilmiah, 2002. Bu basım 1954-1955 basımıyla aynıdır yalnızca انا gibi kelimelere hemze eklenmiştir, Haydarabad 1954-1955 nüshasındaki hatalar kritik okuma yapılmadığından olduğu gibi tekrar edilmiştir. Bkz. Haydarabad (1954-1955) 1187. sayfa 4. ve 5. satırlarda sehven tekrar eden kelimeler, (2002) basımı 1. cilt sayfa 153'teki 27. ve 28. satırlarda aynı şekilde düzeltilmeden yazılmıştır.

56 *Al-Qānūnū'l-Mas'ūdī (Canon Masudicus)*, vol. II ed. by the Bureau from the oldest extant Mss. Under the auspices of the Ministry of Education, Government of India, published by The Dâiratu'l-Ma'ârif-il-Osmânia (Osmania Oriental Publications Bureau) Hyderabad-Dn. India, 1955 A.D. (1347 A.H.), p. 9-10.

57 Bîrûnî'nin ölüm yılı ile ilgili ihtilaf vardır. Miladi 1048 veya 1061 olarak belirtilir. 1048 için

2. Bilinen en eski ikinci nüsha, Gallica Bibliothéque Nationale Paris, Paris Milli Kütüphanesi'ndeki (Arabe 6840) olarak kayıtlı H. 501/M. 1108 tarihli nüshadır.
3. Carullah No. 1498, Süleymaniye Kütüphanesi İstanbul, H. 531/ M. 1136 tarihli nüsha.
4. Berlin No. 213, önceden Kalküta İmparatorluk Kütüphanesinde bulunan sonra Almanya'ya 1927'de götürülen, günümüzde Tübingen Üniversitesi Kütüphanesine Orient Quart 1613 olarak kayıtlı H. 562/M. 1166 tarihli nüsha.
5. The British Museum London'da bulunan Or. no. 1997 olarak kayıtlı, H. 570/M. 1174 tarihli nüsha.

Yukarıda belirtilen nüshalar Haydarabad matbuu edisyon için kullanıldığı söylenenlerdir.

Makalede tahkikli metin için ayrıca Kandilli yazması da kullanıldığından listeye bu nüsha da eklendi.

6. Kandilli Rasathanesi İstanbul, No. 364 olarak kayıtlı, H. 1049/ M. 1640.

Bu yazmalar hakkında bilgi vermek için, en eski yazma eserden başlayarak sıralama yapıldığında Oxford yazması ile başlamak gerekir. Söz konusu yazma Bodleian Kütüphanesi Oxford, No. 516, H. 475/M. 1082 tarihli olarak kaydedilmiştir. Bu nüshada kitabın sadece ilk VI. bölümü mevcuttur ve VI. makale ile son bulur. Nüsha iki cilt halinde yazılmış olup ikinci nüshası kayıptır. Bitişik bir yazı tarzı ile Mağribî⁵⁸ usulü ile yazılmıştır. 160 varaktır 20,5- 17 cm her sayfa 25 satırdır. Yazma stili dönemin İslam coğrafyasının batısında 11. yüzyılda ortaya çıkıp devam eden Mağribî hattı adı verilmiş bir hat türüdür. Bu anlamda bu nüshanın Bîrûnî'nin erken dönem batıya ulaşan versiyonu olabileceği düşüncesi uyandırır. Diğer yandan bu yazı türüne meraklı İslam coğrafyasının doğusunda yaşayan biri tarafından sipariş edilip yazdırılmış da olabilir. Eserin tümü elden geçirilip okunduğunda Mağrib bölgesi ve/veya Endülüs'te kullanılan bir nüsha olup olmadığı konusu aydınlığa kavuşacaktır.

bkz. Günay Tümer, *Bîrûnî'ye göre Dinler ve İslam Dini*, Ankara, 1975, s. 17-30. 1061 için bkz. Aydın Sayılı, *Beyrûnî'ye Armağan, Doğumunun 1000. Yılında Beyrûnî, Beyrûnî'ye Armağan*, Türk Tarih Kurumu Yayınlarından VII. Dizi- sa. 68, Ankara, Türk Tarih Kurumu Basım Evi, 1974, s. 6. Buna göre Oxford yazması Bîrûnî'nin ölümünden 48 ila 35 yıl sonra yazılmıştır.

58 Mağribî hat yazısı için bkz. Abdülkadir Yılmaz, "Endülüs ve Mağrib'te Kufî Hattının Tarihi ve Gelişimi", *Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi*, sayı 29, 2013, s. 137.

İkinci en eski yazma ise Gallica Bibliothéque Nationale Paris, Paris Milli Kütüphanesi'ndeki (Arabe 6840) olarak kayıtlı H. 501/M. 1108 tarihli nüshadır. Kitap başlığı süslü kûfî hat ile yazılmıştır. Hattatı Ebû Gâlib b. Ebî Ali İsfahan'da Hicrî 501'de Ramazan ayının sonunda tamamlanmıştır. Bu yazma hanedanlık ailesinden Bâbu'l 'Ali Muhammed adlı birine aittir⁵⁹. Üzerinde yine hükümdarlık kütüphanelerine ait olduğunu düşündüren imza ve mühürler mevcuttur. Abdullah b. Emîru'l Mü'minîn el-Mansur billahi'l Rabbi'l Alemîn 'Ali b. Emîru'l Mü'minîn el-Mehdî el'Abbas Muharrem Hicrî 1206 tarihli bir kayıt da mevcuttur. 204 varaktır, 38 X 27 ebatında, her sayfa 36 satırdır, Nesih hat yazısıyla yazılmıştır.

Üçüncü yazma Carullah no. 1498 olarak Millet Kütüphanesine kayıtlıdır, H. 531/M. 1136 tarihlidir. Harfleri ve yazıları tam bir metindir, ayrıca yer yer harekelidir. Bu nüsha da yine bir hükümdar ailesi mensubu için yazılmıştır, Mekînud'Devletâin Ebî 'Ali Ahmed b. İsmâ'il olarak kaydedilmiştir. Nereli olduğu veya hükümdarlığının neresi olduğu belirtilmemiştir. Yuvarlak kalın kıvrımlı eski tip ancak okunaklı bir Nesih hat ile yazılmıştır. 401 varak olup her sayfa 20 satırdır.

Dördüncü yazma Veliyüddin 2277 olarak İstanbul Bayezid Kütüphanesine kayıtlıdır. Eserin yazım tarihinin bulunması gereken sayfada v.313b belirtilmemiştir. Müstensih, Ebû Ya'lâ Muhammed b. el-Hüseyn bin Fâtık el-Kâshânî Ramazan 14. Ramazan çarşamba olarak kayıt düşmüş ancak yıl belirtmiştir. Bu tarihlere göre o güne denk gelebilecek yıllar, 487, 495, 503, 511, 519, 527, ve 535 Hicrî yıllarıdır. Yine yazma eserin sahibi son boş sayfaya 536 Hicrî tarihini düşmüştür. Yazı stiline bakıldığında 536'dan önce yazılmış 6. yüzyıl başı olduğu tahmin edilmiştir. Buna göre 503 ve o civarda bir tarihte kaleme alındığı düşünülmüştür. Bu metin oldukça dikkatli yazılmış ve okunaklıdır, ayrıca çizelgeler ve şekiller diğer yazmalara göre daha dikkatli oluşturulmuştur. Makalenin konusu olan günortası/meridyen bulma yönteminin anlatıldığı bölüm buna örnek olarak verilebilir. Bu bölümde konunun çözümünün anlatıldığı şekillerden ilki, iki adımda iki adet şekil ile net olarak çizilmiş, diğer yazmalarda ise bu konudaki şekil tek adet olarak çizilmiş ve anlaşılması güç halde ve bozuktur. Veliyüddin dışındaki yazmalarda ancak metin takip edilerek doğru çizim yapma ihtimali vardır. Haydarabad basılı nüshasında da bu iki şekil kullanılmıştır. Haydarabad basılı nüshanın giriş bölümünde bu durum belirtilmiştir ve diğer metinlere göre daha iyi durumda olduğu düşünüldüğünden temel metin olarak Veliyüddin Efendi nüshasının kullanıldığı söylenmiştir⁶⁰.

59 *Al-Qânûnu'l-Mas'ûdî*, 1955, a.g.e., p. 15.

60 a.g.e., p. 18.

Ayrıca bu nüsha üzerinde düzeltmeler mevcuttur. Bu da eserin gözden geçirilip tahkik işlemi gördüğü izlenimi uyandırmıştır. Belirtildiği üzere Veliyüddin Efendi nüshası en iyi nüshalardan biri denebilecek seviyededir ancak nüsha, X. bölüme kadar yazılmış, X. bölümün ilk 2 sayfasından sonrası maalesef mevcut değildir.

Nüşanın fiziksel özelliklerine gelince metin olarak her sayfa 23 satır, 313 varaktır. Kırık Nesih olarak tarif edilen hat tarzı ile yazılmıştır, yer yer harekelidir. Eser bronz renkli mürekkeple yazılmıştır. Kitap ön sayfasında eserin sahiplerinin adları ve unvanlar süslü Kûfî harf karakterleriyle yazılmıştır bunlar şu isimlerdir:

İsmi belirtilmemiş eseri Hicrî 536'da Bağdat'tan satın alma ihtimali olan kişi, Muhammed b. Muhammed et-Turbefî, 774'te Şam Büyük Camiinde geçici kalan biri. Diğer bir imza ise Muhammed b. Ahmed el-Kâtib, H 823 tarihinde kitap kendisine miras kalan kişi. Yazma son olarak, Şeyhü'l İslam Veliyüddin'in şahsi kütüphanesi için alınmış ve kendi mühür ve tuğrası ile damgalanmıştır. Günümüzde Bayezid Kütüphanesinde muhafaza edilmektedir.

Beşinci yazma, Orient Quart 1613⁶¹ olarak kayıtlıdır günümüzde Tübingen Üniversitesi Kütüphanesindedir, Ex. Preussische Staatsbibliothek Berlin eski kayıt no. 213. Yine diğer yazma eserlere göre metni hemen hemen tam bir yazmadır. H. 562/M. 1166 tarihlidir. Önce Kalküta'da İmparatorluk Kütüphanesine iken günümüzde Indian National Library'de Belvedere, Kalküta'dadır. Eser müstensihî, 120b ve 239b'de belirtildiği üzere, Ebu'l Feth Nasr b. Muhammed b. Hibatullah b. Mansur'dur. Yazma nesih hattı ile yazılmış ve yer yer harekelidir. İlk başlık sayfasında kitap adı süslü kûfî hat ile yazılmıştır. Son sayfasındaki mühürde “Şâhinşâh Cihân Seyyid Süleyman H. 1289, Faslıhân yazılıdır. Seyyid Süleyman'ın kimliği konusunda ayrıntılı araştırma yapılamamıştır. Yapılan kısa araştırma onun ya İngiliz sömürge dönemi Hint hanedanlıklarından birinin mensubuna veya Hintli tarihçi Seyyid Süleyman Nedvî'nin (1884-1953) ailesinden birine ait bir kopya olabileceğini düşündürmüştür⁶².

Kandilli nüshası, Haydarabad 1954-1955 versiyonu hazırlarken kullanılmamıştır ancak bu makale için hazırlanan tahkikli metinde kullanılmıştır. Bu nüsha, günümüzde Kandilli Rasathanesi Kütüphanesinde İstanbul'dadır. Rasathane-i Âmire mühürü taşır. Sülüs hattı ile siyah mürekkeple kaleme alınmıştır,

61 Haydarabad basılı kopyasının önsözünde 1213 olarak yanlış yazılmıştır, bk. *Al- Qânûnu'l-Mas'ûdi (Canon Masudicus)*, vol. II, Haydarabad, 1955, p. 18.

62 Seyyid Süleyman Nedvî için bkz., Azmi Özcan, “Nedvî Seyyid Süleyman”, *TDV İslam Ansiklopedisi (DİA)*, cilt 32, İstanbul, 2006, s. 517-521.

326 varaktır, her sayfa 21 satırdır. Yapılan ön incelemede eser metninin tama yakın olduğu kanaati oluşmuştur. Bununla beraber tahkîki yapılan bölümdeki son şeklin (v.100b) bu nüshada olmadığı görülmüştür. Bu nedenle eserde karşılaşılabilecek diğer eksiklikler ancak tüm metnin tahkik metoduyla okunması ile mümkün olacaktır. Eserin sonunda müstensihî Mehmet Emin b. Hacı Süleyman olarak belirtilmiş, bitiş tarihi yevm-i sebtül hâmis şehîr cemâziye'l sâni H. 1049/M. 1631. Bu nüshada çevirisi yapılan bölümdeki üçüncü şekil bulunmamaktadır.

Tahkikli metin için Oxford 564 (v. 101b-102b), Velîyüddin 2277 (v. 117b-119b), Berlin 1613 (v.74b- 75b), Kandilli 364 (v. 99a-100b), Haydarabad basılı nüsha 1955 (s. 445-451) kullanıldı. Bu metinde bize ulaşan en eski nüsha olması dolayısıyla Oxford'tan a/ 'başlanarak okuma yapıldı. Nüshalar arasındaki farklılıklar Berlin b/ب, Velîyüddün v/و, Kandilli k/ق Haydarabad e/ه yanlarında gösterilen harflerle dipnotlarda belirtildi. Çalışmada Berlin 1613 nüshası temel metin olarak kullanıldı. Bunun nedeni Oxford nüshasında sözcüklerin ve hatta satırların eksik olması ve Berlin'in b/ب diğerlerine göre daha az hatalı olmasıdır. Yine metinlerde eksik olan ifadeler -, fazla olanlar + işareti ile bazı yazmalarda üstü çizilerek iptal edilen yerler de üstü çizilerek belirtildi. Son olarak, yazmalarda görülen y (ي) harfi ile günümüzde hemze ise hemze (ء) ile yazılan sözcükler (الدائرة/الدائرة) ilk geçtikleri yerde dipnot ile belirtilip, sonraki geçişlerinde dipnot kısmında uzamaya neden olmaması için belirtilmemiştir.

Metin Çeviri ve Yorum

Kanûnî'l Mes'ûdî, VI. kısım (makale) 15. bölüm “Günortası Hattını Bulmanın Bazı Yöntemleri ve Düzeltilmesi (معرفة خط نصف النهار بعدة طرق و تصحيحه)

[1] Vakitler belirlenirken bilinmesi gereken şeylerden biri yönlerdir. Buna göre ufuk, ilk harekete göre doğuş ve batış yarıları ile güney ve kuzey noktalarıyla ikiye ayrılır. Doğuş ve batış arasında bulunan hatta *boylam/gün yarısı (ḥaṭṭı nıṣfünnehār)* ya da *öğle doğrusu (ḥaṭṭı zevāl)* denir. Doğuş ve batış yarıları birbirine yakınlaştıklarında (*itidāl*) oluşur. Ekvator (*ḥaṭṭı istivā*) doğu ve batı noktalarını birleştiren *ılm hattıdır (ḥaṭṭı 'itidāl)*. Bu iki hattın birisi [gün yarısı ve ılm] bilindiğinde diğerinin de yerini buluruz ve dört yön belirlenmiş olur.

[2] Yeryüzünde düz bir yer bulmanın her zamanki yolu şudur; yere su ya da benzeri herhangi bir sıvı dökülür. Sıvı zambak gibi her yöne eşit dağılırsa veya fındık gibi titreşerek dağılmadan ve bir yöne meyletmeden durursa bu iş için doğru yeri bulmuş olursunuz. Bu yerin ortasına düz bir çubuk, yere dik bir şekilde yerleştirilir. Sonra, Güneş'in en büyük yüksekliğe ulaştığı gün ortasına kadar çubuğun gölgesi gözlemlenir. Böylece söz konusu günde yere dikili olan

çubuğun (en küçük) gölge hattı bulunmuş olur. Gölge bu noktadan önce ve sonra iki tarafa yönelir. Bu noktadaki gölge yönü *öğle doğrusunun* (*hattı zevāl*) yönünü tanımlar.

[3] Bu işteki sorun gün ortası yörüngesinin yükseklik farkına göre ortaya çıkmasıdır, bu nedenle yeryüzünde bulunulan yere göre yükseklikte algılanabilir bir değişiklik olmayabilir. Böyle bir yerde çubuğun dikildiği delikten (merkezden) etrafına doğru 12 eşit kısma ayrılır. Bundan gün yarısı gölgesi bulunur.

[4] [diğer bir yöntem] Herhangi bir günde, yere dikilen çubuğun etrafına bir daire çizilir, sonra gölge bu dairenin çevre kenarına temas etmesine kadar gözlemlenir. Bu temastan sonra gölge, merkezden düz bir hat şeklinde, temas yönüne doğru daire dışına çıkar, sonra gölge diğer tarafa doğru uzar ve böylece *eğim hattı* (*hattı zevāl*) belirlenir. Burada ise iki bakımdan sorun vardır. Birincisi yüksekliklerdeki seviye farkı, bulunulan yere göre göre değişir, bulunulan yer *başucuna* (*re's*) yakınsa oradaki gölgede çok küçük bir değişim olur ve bu değişim [neredeyse] gizlidir. *Gün yörüngesinin* (*felekü'l nehār*) (yüksekliğinin) fazla olduğu yerlerde gölge cidden çok küçülür ve kaybolur. Semtte (güney açısının) yok olma müddetini belirle, [bu müddetten sonra] gölge gün ortasından sapar.

[5] [yukarıda söz edilen yerdeki] İkinci sorun ise [gölge kaybolma süresinde] daire ile gölge yönünün teması arası, bir nokta üzerinde hissedilmez, çünkü [nokta denilen] sürenin kendisidir, bu ikisinden güney açısı olmayan yükseklikten, varsayılan bir günde gölge hesap etmek için, çubuktan oluşan gölge kadar, dikilen çubuk etrafına bir daire çizilir ve gölge dairenin içine girene kadar gözlemlenir. Gün ortasından önce ve sonra (daireden) çıkan çubuk gölge uzunlukları, [ikisi] dairede bir çap oluşturur bu oluşan çap *ılım hattı* (*hattı itidāl*) olur. Buradaki sorun ve kusur tek vakitten oluşması ve tek vakti aşmamasıdır.

[6] Gölgenin takibi için beklemenin elvermediği hallerde, gölgenin hareket hızının yavaş olduğu yerlerde gün yarısı gölgesinden (ölçüm yapılmasının) daha az zahmetli bir yolu vardır. Yine bu yükseklik gün yarısında güneşin eğimiyle (meyli) ile bulunur, çizelgeden (günden) geçen vakitten itibaren yükseklik bulunur, daha sonra güneşin eğim (*meyl*) düzeltmesi hesaplanır ve bundan yükseklik bulunur.

[7] Ve bundan da kastedilen belirli bir günde, Güneş'in doğuş vakti eğimi ile (*meyl*) ile *doğuş genişliği* (*şa'atü'l maşriq*), veya Güneş'in batış vakti eğimiyle *batış genişliği* (*şa'at'ül gurüb*) kesinleştirilir (*taşhih*). Ve yine buna göre, düz bir yere geniş bir daire çizilir, daire zemini 360 parçaya bölünür. Güneş doğuşu veya batışının gözlemlenmesi için ufkun keşfi, güneş *gövdesinin*

(*cirm*) yarısı görünür olduğunda yapılır ve doğuş vakti çubuk gölgesinin daire çevresinde biten (çevresine değen) yerinden itibaren çubuk gölgesinin yarısı çizilir. Bu işareten, güneşin diğer taraftaki doğuş veya batış eğimi (*meyl*) genişliği hesaplanarak bulunur. Bu daire içine değen gölge boyundan çap bulunur bu da *ılim hattı* (*ḥaṭṭ-ı 'itidāl*) olur. Bu işlemdeki sorun, birçok yerde (yeryüzünün birçok yerinde) söz edilen keşfi yapmak için, nadiren sorunsuz bir yer bulunmasıdır.

Bundan (çizilip çubuk yerleştirilen daireden) Güneş yüksekliği veya bilinen bir günde varsayılan gölge miktarı hesaplanır. Bunun için güneş yüksekliği veya gölge bu miktara ulaşana ve ufku kesip çap gölgesinin ortasından dışarı çıkmasına kadar gözlemlenir. Bu işaretlenen uzaklıktan zıt tarafta (karşı tarafta) hesaplanan *güney açısı eğimidir* (*meyl-i semt*), bundan çap çıkarılır bu da *ılim hattı* (*ḥaṭṭ-ı 'itidāl*) olur. Bu uygulamadaki sorun; bekleme (gözleme) vaktinde, havanın bozulması durumunda, hali hazırdaki ihtiyaç duyulan gözlemeyle hesap etme vaktinden alıkoymasındır.

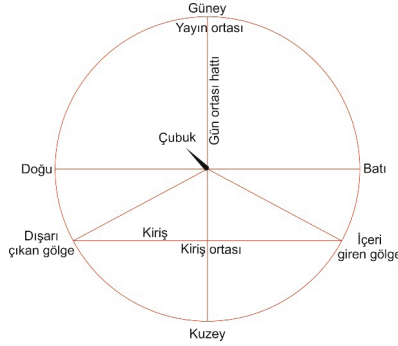
[8] *Hint Dairesi* (*el-dâiretü'l hindiyye*) olarak bilinen (uygulama ile gün ortasını bulma) ise şöyle gerçekleştirilir: Hint dairesi düz bir yüzeye çizilir. Dairenin merkezine şekilde görüldüğü gibi daire çapının dörtte bir uzunluğunda bir *çubuk* (*mikyâs*) dikilir. Bu (miktar) zorunlu değildir. Bu uygulama, gölgenin kışalmasına bağlı olduğundan, kış döneminde bir bölgede, öğle gölgesinin daire dışı tarafına geçmesi veya daireye temas etmesi için, çubuğun (mikyâsın) daire yarıçapından (biraz) kısa olması yeterlidir. Ancak iki yerden gölgenin (daireyi) kesmesinin gözlemlenebilmesiyle gölge sabah ortasına kadar dairenin içine girene kadar azalır ve kısılır. Gölgenin dairenin içine girdiği nokta işaretlenir. Bundan sonra gölge gün içinde öğleden sonranın yarısına kadar gözlemlenir, gölge daireden çıkana kadar artar ve uzar. Böylece dairenin çevresinden çıkış noktası bilinir. Bu iki işaret arası düz bir çizgi ile birleştirilir. Bu doğrunun ortasına daireyi ikiye bölen bir kiriş çizilir. Böylece dairenin iki yanında iki yay oluşur. Kiriş ve düz doğrunun merkezi ile kirişe dik doğru *öğle doğrusunu* (*ḥaṭṭ-ı zevāl*) ve buna dik çap da *ılim doğrusudur* (*ḥaṭṭ-ı 'itidāl*). Bu doğruların belirlenmesi için merkez dışındaki bir noktanın bilinmesi yeterlidir, çünkü biri diğerini tanımlar. Öğle doğrusunun iki yanındaki gölge eğrileri sadece ılimda eşit olurlar. Bu eğriler öğle doğrusunu bir noktada keser ancak ufuk dairesini Güneş hareketi devam ettiği ve Güneş eğimi değiştiği için eğriler ılim dışında eşit değildir ve ufuk dairesini farklı noktalarda keser. Her iki ılim noktasından uzaklaştıkça sapma miktarı artar. Bu hareket gün dönümünden sonra aksi yönde azalarak ılim noktasına kadar böyle bu şekilde sürer gider.



Bodleian 516 v. 101b



Velüyiddin 2277 v.118 b



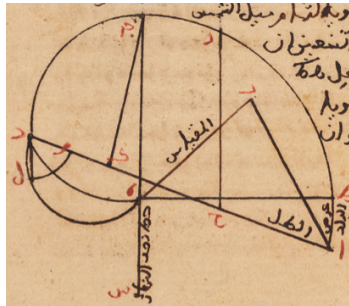
Şekil 1. bilgisayar çizimi

Bu yöntemin ılım günleri dışında da doğru sonuç vermesini sağlamak için (Güneş) yüksekliğini bilmek gerekir. Bunun yolu da içeri giren gölge ile dışarı çıkan gölge arasında ne kadar zaman geçtiğini bilmekten geçer. Söz konusu zaman (için) iki konumdaki gölgenin güney açıları arasındaki farkı bulmak gerekir. Şüphesiz Güneş yüksekliği Koç başından İkizlerin sonuna kadar güneye doğru yükselirken, diğer yarısında⁶³ ise kuzeye doğru alçalır, böylece gölge çıkış işareti düzeltilmesi son bulur. İlim gününde gölge daha önce anlatılan kiriş yöntemiyle giriş (ve çıkış) işaretleri arasındaki mesafe (*ok/sehm*) bulunur. Bunun için hazırlıklı olmak [gün içinde] sürekli gözlem yapmak gerekir. Diğer günlerdeki düzeltmeler için aşağıdaki işlemlere başvurularak her türlü [gün ortası ve ılım hattı] ölçüm [yılın her günü] yapmak mümkün olur.

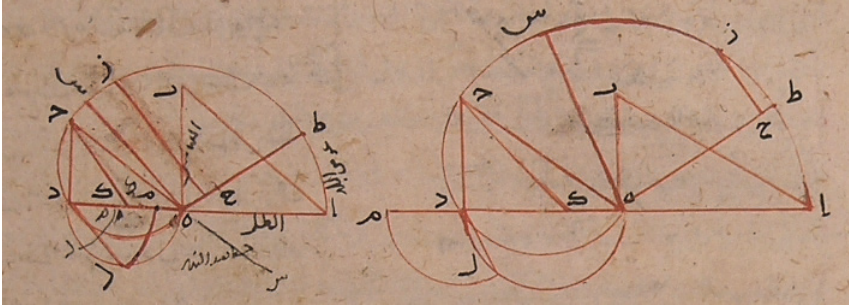
63 İlim noktası olan Koç başı 21 Marttan itibaren kuzey yarı kürede güneş yüksekliği artar, bu yükselme gün dönümü İkizler 21 Hazirana kadar devam eder, sonra ise azalmaya başlar bu azalma diğer ılım noktası Başak burcu 23 Eylülde son bulur.

[9] Buna göre ölçüm anında gölge AE ise ve buna dik (çubuk boyu r 'ya) eşit EB çizilir. A ve B noktaları birleştirilir. AB 'ye paralel gölgenin uzunluğuna eşit EC hattı bulunmak istenir. Bunun için E noktasını merkez alarak gölge uzunluğu (EA yarıçaplı) ATC yayı çizilir. Çapı EC olan bir EDC yarım dairesi çizeriz ve AE uzatılarak D 'ye doğru ED çizilir. ED çap alınarak, gün yarısı doğrusunun diğer tarafına ELD yarım dairesini çizilir. Diğer bir deyişle bu yön, Güneşin gün yarısından önce geldiği ve gittikçe uzaklaştığı yöndür. Sonra bulunulan yerin enlemine eşit $AT (= j)$ yayı alınır. Bu yay, kuzey yönünde en fazla 90° olan Güneş açısı olan ($d + \bar{} = 90^\circ$) TZ eklenir. Z noktasından ET üzerine ZH diki çizilir ve ona paralel CK doğrusu çizilir. $KM (= \cos \lambda)$ uzunluğu EH uzunluğuna eşit alınır. Güneş kuzey yönlü olduğunda D 'ye doğrudur, güney yönlü olduğunda ise E merkezine doğrudur. Sonra D merkezinden (DM yarıçaplı) L 'de biten bir yay çizilir ve DL birleştirilir. E merkezinden DL 'ye paralel ES hattı öğle hattı olur.

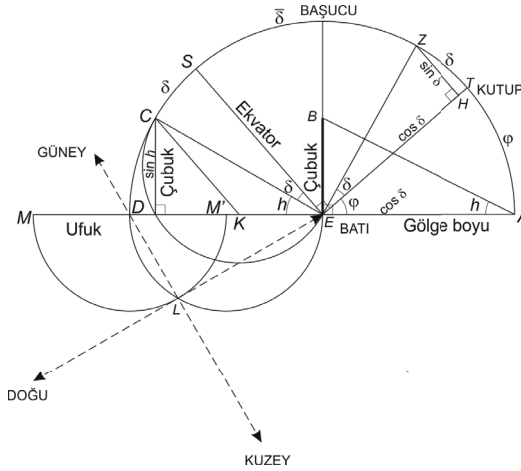
[10] Gölge boyunu (EA yarıçap alarak) EC 'ye kadar bir daire çizildiğinde, gölge CED Güneş yüksekliği korunarak C 'ye getirilmiş olur ($CE = AE$, $CE \parallel AB$, $=$). C 'den AE üzerine inilen dik ($\sin h$) Güneş yüksekliğin sinüsüdür. D noktası ise gerçekte olmayan bir şeyin şeklidir, DEA 'da (gerçekte) olmayan bir hattır. Semt sonucu elde edilen, yükseklik daire düzleminin ortak geçiş yeridir (*ayrıtır/faslı müşterek*) ve *ufuk* noktası D 'dir. Yükseklik kosinüsünün gerçekteki yeri ED 'dir. AT yayını bulmaya gelirsek, bulunulan yerin enlemi T 'ye eşittir gölge kutbu TZ 'dir. Güneşin tam meyli ZH olduğunda çubuk eksen TE 'dir. Gündüz oku (*sehm*) meyli, güney meyli şüphesiz, Z 'dir. Güney kutbundan (tarafından) uzaklık miktarı meylin tamamıdır, çeyrek dairede bu EH 'tir. Gündüz üçgeninde *doğu genişliği* (*şa'ate'l maşriq*) sinüsüdür.



Oxford Bodleian 516 v.102a



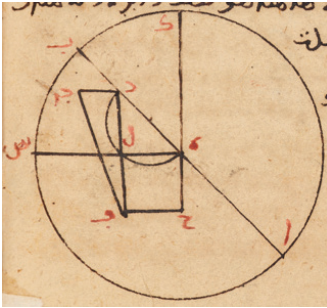
Velüyiddin 2277 v.119 a



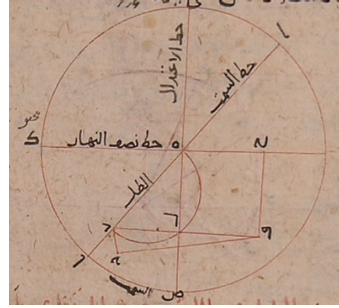
Şekil 2. bilgisayar çizimi

Sonra önceki şekilden, (belirtilmesi gereken) kalan yerleri çizelim (şek. 3). BEA' da *semt hattı* (azimut): KE gün ortası hattı, EI hattı 'itidāl (ekvator). CD bu (ölçülen) vaktin üçgeni önceki şekilde oluşturulan CDK 'dır.

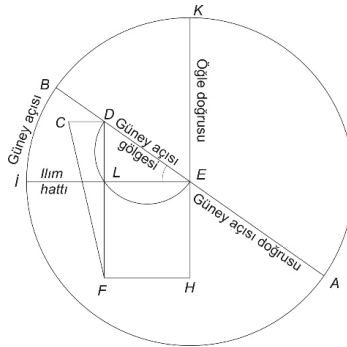
[11] Burada eşit olarak KM 'yi FL olarak gösteririz, DM burada DL 'ye karşılık gelir (şekilde DL olarak yazılır) DE ise bütün şekillerde de gerçek yerinde ve miktarındadır. Bundan *hāssatül semt* (azimut sapması) oluşur. Bu sapma ufuktan *ceybül irtifā'* (yükseklik sinüsü) yeri ile *haṭṭ-ı itidāl* miktarı arasındaki üçgen vakti kadardır. Ancak, DLE konumu üçgen değildir, orada dik açı L 'dir ve dairenin yarısı DLE 'dir. Dairenin yarısının DLE olduğu yerde, baktığımızda DL kirişi olur ki bu da DM 'ye eşittir, böylece *hassatül semt* (güney açısı/azimut sapması) miktarı ve yeri bulunur. Ancak *günortası* (*nısfü'n nehār*) daima ona paraleldir. Bir de EI çizeriz (*haṭṭ-ı itidāl*). İşte kastettiğimiz (bulmak isteğimiz) *günortası* budur (şek. 3).



Bodleian v. 102 b



Veliyüddin v. 119 b

Şekil 3. bilgisayar çizimi⁶⁴

Çeviri Metnin Yorumu

[1] Kardinal yönler olarak bilinen dört yön ve buna ilişkin gün içindeki zamanı ölçme işi Güneş'in günlük hareketi gözlemlenerek yapılır. Burada söz edilen *ilk hareket* antik astronomide Güneş'in doğuş batışına göre tanımlanan doğudan batıya doğru olan harekettir. Bu konu *Tefhim*'de şöyle anlatılır: İlk Batı Hareketi Nedir? (Mā-el-ḥarekete'l 'ulā el-ğarbiyye): Güneşin, Ay'ın ve Yıldızlar'ın bir hedefe doğru, doğarak yükseldiğinin görülmesi, ardından da doruk noktasından alçalarak batması ve ondan sonra da dönerek doğduğu yere dönmesidir⁶⁵. *Kanûnî'l Mes'ûdî* 1. Makale 1. Kısım: ...batı yönlü hareket ise ilk harekettir bu hareket güneşin batıya doğru olan hareketi nedeniyle gündüz ve gece mutlak olarak hissedilir⁶⁶. Burada iki noktanın yaklaşması sonucu *hatt-ı*

64 Çizimde Veliyüddin Efendi kopyaları kullanıldığından س harfi başka şekillerde S olarak gösterildiğinden şekil 3'teki ص harfi yerine I harfi konulmuştur.

65 Ebu'r Reyhân el-Bîrûnî, *Kitâbü'l Tefhim li'l Evâ'ili fi 'Sın'âti'l Tencim*, Millet Kütüphanesi, İstanbul, Feyzullah Efendi FE1333, 35a.

66 *Al-Qânûnu'l-Mas'ûdî*, Haydarâbad, 1955, p. 23.

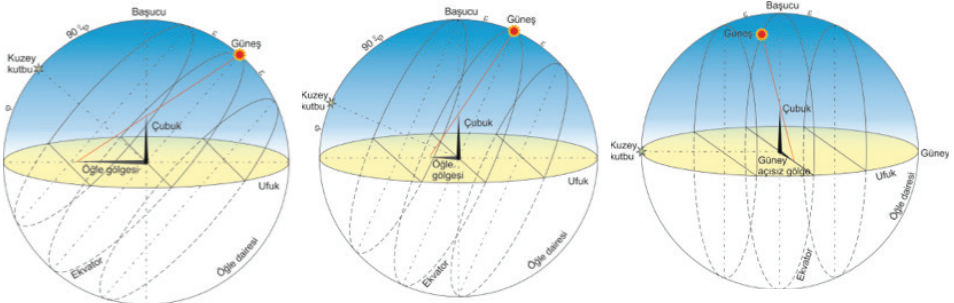
itidāl olarak belirtilen vakit gece gündüzün eşit olduğu ekinoks zamanlarındaki doğuş batış noktalarıdır. Meridyen veya onu dik kesen enlem çizgisi, bunlardan biri bilindiğinde tüm yönler belirlenmiş olur.

[2] Güneş hareketlerini ölçmek için yere bir çubuk dikmek gerekir ancak ölçümün doğru yapılması için düz bir yer bulmak elzemdir. Bîrûnî düz yerin sıvı dökerek tesbit edilebileceğini söyler. İlerleyen dönemlerde yazılan zîc ve kuramsal astronomi eserlerinde bu iş için çekül kullanılacaktır. Çubuk düz yere dikildikten sonra gözlemlerle gölgenin en kısa olduğu vakit belirlenir gölgenin gösterdiği yön kuzeydir başka bir deyişle öğle doğrusudur. Gölge buraya gelmeden önce batıya ve sonra doğuya yönelir. Ancak bu ölçümde bir sorun vardır o da gözlem sırasında gölgenin yükseklik farkına göre meridyen çizgisinin belirlenmesidir. Yeryüzünün her yerinde gölgede belirgin bir yükseklik farkı oluşmayabilir örneğin Kutuplarda güneşin yüksekliğinde belirgin bir fark oluşmaz. Bu nedenle bu yöntem her yerde işe yaramaz.

[3] Böyle bir yerde yapılması gereken çubuğu diktiğimiz deliğin etrafına çizilen daireyi 12 eşit parçaya bölmektir, bölünen kısımlardan gölgenin en kısa olduğu parça bulunur bu da öğle doğrusunu gösterir.

[4] Bu yöntemde yere dikilen çubuğun etrafına eşit bir daire çizilerek yapılan gözlemlerle gölgenin önce dairenin içine girdiği yer işaretlenip çubuğun dibinden bu gölgenin oluşturduğu açının aynısı dairenin diğer tarafına işaretlenir, bu iki noktanın ortası öğle doğrusunu gösterir. Ancak bu yöntemin iki sakıncası vardır, bulunulan yerin ölçülmek istenen yükseklik farkının hissedilmeyecek kadar küçük olması veya gölgenin tamamen kaybolacak kadar (*re's*) Başucuna açılacak kadar yakın olması diğer bir deyişle Güneş'in tam dik olmasıdır. Aşağıdaki şekillerde gölge boyunun yeryüzünde bulunulan yere göre değişimi gösterilmiştir. Güneşin günlük hareketinin oluşturduğu daire, yörünge. Ekvatorda güneş yüksekliği fazla olduğundan gölge kaybolur.

Enlemi $\varphi = 41^\circ$, $\varphi = \varepsilon^\circ$ ve $\varphi = 0^\circ$ olan yerler için öğle gölgesi:



[5] Bu bölgedeki ikinci sorun gölgenin ekinoks günü kaybolmasıdır. Bu gölge kaybolması anlık değildir bir süre devam eder. Gün ortasını belirlemek için yine bir çubuk dikilir bu çubuk çapı kadar etrafına bir daire çizilir, gölge takip edilir, gölgenin çıktığı ve girdiği yer dairede bir çap oluştur, bu çap ekvator çizgisidir. Böylece gölgenin daireden çıktığı yer doğu olur diğer yönler de buna göre belirlenir. Buradaki sorun bu ölçümün ekvator da sadece ılımlı günlerinde doğru sonucu vermesidir. Bîrûnî'nin tek vakitten kastı budur. Gölge türleri, yönleri ve kaybolması konusunu Bîrûnî *Tefhîm*'de şöyle açıklar:

Kaç Türde Öğle Gölgesi ve Yüksekliği Olur?: Güneye göre enlem miktarı artan bir yerin gün ortasında güneşin yıl boyunca en büyük eğimi ve yüksekliğinde (çubuk) gölgesinin ucu kuzeye doğru olur. Diğer bir deyişle yüksekliğinin tamlayanı, başucunun güneye doğru güneşe olan uzaklığıdır. Güneş Yengeç dönencesinin başlangıcında, yazın en büyük yüksekliğe ulaşır ve çubuğun gölgesi de gölgelerin en kısası olur. Buna göre kışın Oğlak başında gün ortasında güneş eğimi yıl boyunca en küçük yüksekliğe eriştiğinde (çubuğun) en uzun gölge boyu oluşur. Üçüncü orta yükseklikte, güneş yüksekliğinin tamlayanı ülkenin enlemine eşittir ve gölgesi de *ekvator gölgesi (zillü istivâ)* ya da *gün dönümü gölgesi (zillü 'itidâl)* olarak adlandırılır, çünkü bu yükseklik güneşin Koç ve Terazi başlangıcına girdiğinde gerçekleşir.

Enlemi en büyük Güneş eğimine eşit olan yerlere gelince, söz konusu gün ortasında Güneşin en büyük yüksekliği kuzey ve güney yarı kürede 90° olduğundan gölge kaybolur. Söz konusu yerde güneşin en büyük öğle yüksekliği kısalmaya başlar ve daha önce belirtilen iki durum oluşur. Bu iki durum kış yüksekliği ve gündönümüne (ılımlı) karşı düşer. Yaz yüksekliği kuzey yarı kürede gerçekleşir, diğer bir deyişle güneş kuzey yarı kürede yükselir ve batır.

Eğer bulunulan yerin enlemi Güneşin güney açısına eşitse gün dönümünde çubuğun öğle gölgesi yok olur. Güneşin eğikliği arttığında eğikliğin tamlayanı kuzey yönünde artar, öğle gölgesi kuzeyde yükselir ve başucu uzaklık tamlayanı da aynı yönde bulunur. Öğle gölgesi yüksekliği burada güneyde arttığı gibi artmaz, açıklandığı gibi Yengeç Başına kadar kısalmaya başlar. Yengeç başına ulaştığında kuzeyde yükselme başlar, tıpkı kuzeydeki yükselmenin arttığı gibi. Yengeç başı gölgesi güneye doğrudur. Bu şekilde öğle gölgesi bir kuzeye bir güneye düşen ülkelere iki gölgeli ülkeler denir⁶⁷.

67 *Tefhîm*, FE1333, v.102b-v.103b.

[6] Gölgenin takibinin el vermediği durumlarda, önceden yapılmış güneş yüksekliği tablolarında bulunulan yerde gündün geçen vakit hesaplanır. Ardından gün ortasına ne kadar zaman kaldığı bulunur ve söz konusu açı hesaplanarak gün ortası doğrusu bulunur.

[7] Bu yöntemde Güneş batış ve doğuş genişliğine göre gün ortası belirlenir. Bu ölçümde gün doğuşu sırasında yapılan ölçümle gerçekleştirilir. Bu vakitte 360 parçaya bölünen daireye dikilen çubukla doğuş vakti eğikliği ölçülür. Çubuk gölgesi ikiye bölünerek diğer tarafa düşme açısı bulunur, o an oluşan gölge meyli kadar dairede diğer yöne çizim yapılır yapılan ölçüm ile gün ortası bulunur. Buradaki sorun ise yeryüzünde Güneş doğuşunun bu ölçümü yapacak kadar net gözlemlenecek yerin nadir olmasıdır. Söz edilen batış ve doğuş genişliği *Tefhîm*'de şöyle anlatılır:

Doğuş Genişliği (*Sa'ate'l Meşrik*); Güneş, Oğlak ve Terazi burcu başlangıcında bulunduğu, *ılm* (*doğu-batı*) hattı hizasında doğar ve batar. İlm hattı daha önce çizilen Hint Dairesi bahsinde tanımlanmıştı. Güneş kuzey yarı kürede kuzeye doğru meylettğinde, doğuşu ve batışı ılm hattına paralel ufukta iki nokta hizasında Yengeç burcu başına kadar gittikçe artarak gerçekleşir. Buna *yaz doğuş ve batış* (*meşrik ve'l mağrîbe'l şayf*) noktaları denir. Aynı şekilde de güney yarı kürede de Güneşin ufukta doğuş ve batışı ılm noktasından uzaklığı artarak devam eder. Artış Oğlak burcu başında son bulur ve bu noktalara da kış doğuş ve batış (*meşriku'l şitâi ve'l mağrib*) noktaları denir. O halde güneşin ufukta doğduğu nokta ile ılm hattı arasındaki yay uzaklığına *doğuş genişliği* (*sa'at'al meşrik*), güneşin battığı nokta ile ılm hattı arasındaki yay ise batış genişliği (*sa'at'al mağrib*) denir. Enlemi daha fazla olan yerlerde eğim miktarlarına bağlı olarak güneş ve gezegenlerin doğuş ve batış genişlikleri de fazla olur. Bu da onun şeklidir⁶⁸.

[8] Hint Dairesi yönteminde yere çizilen dairenin dörtte biri kadar çubuk dikilerek ölçüm yapılır. Ancak bu oran şart değildir, öyle alışıla geldiği için söylenmiştir. Gözlemlenen gölgenin daire içine girdiği ve çıktığı iki yer işaretlenerek buraları yarıçap olarak çizilir. Daire dışına iki zıt yönden işaretlen bu noktalar bir kiriş ile birleştirilir. Bu kirişe dik olarak çizilen çap gün ortası doğrusudur, kiriş ise ekvator çizgisidir. Bu yöntemin sakıncası ise sadece ılm günlerinde doğru sonucu vermesidir.

68 *Tefhîm*, FE1333, 98a.

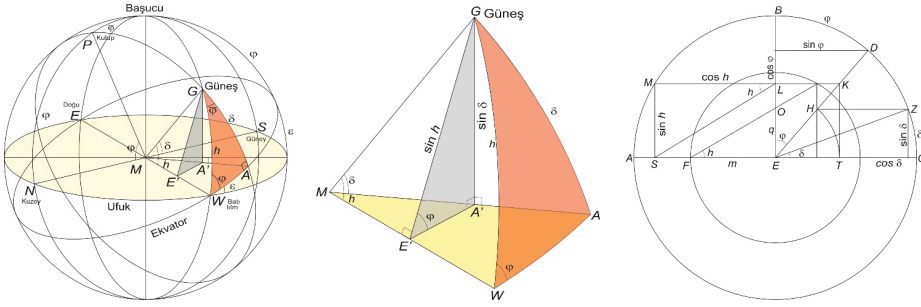
[9-10] (Şek. 2) Buna göre ϕ bulunulan yerin coğrafi enlemi, δ da gözlem yapılan anda güneş eğikliği (deklınasyon) veya l güneş açısı bilinmektedir. EB çubuk ve EA gölge boyudur. AE geri doğru, gölgenin ters yönüne doğru uzatılır böylece Güneş *güney açısı* (a , *azimut*) hattı boyunca çizilmiş olur. DE hattını gölge boyu kadar uzat ve DE hattına dik olarak, DC hattını çubuk boyu ($= r$) kadar al. Böylece açısı, (Güneş yüksekliği) h 'ye eşit olur. E merkezine EC yarıçap olarak al ve bir daire çiz, bu birim çember olarak kabul edilsin. A 'dan ϕ yayı oluşturacak T 'ye doğru yay çiz, $\phi = AT$ ve $\delta = TZ$ tamamlayıcı açı veya yaydır (sembol üzerindeki çizgi tamamlayıcı olduğunu gösterir). TE çiz ve ZH 'yi ona dik çiz. DA 'nın üzerindeki K 'dan C 'ye doğru ZH 'ya bir paralel çiz. KM 'yi EH 'ya eşit çiz. DE çapında bir yarım daire çiz. D merkeziyle yarım daireyi L 'de kesen DM yayı çiz. [Böylece EL bulunmak istenen doğu-batı hattı olur ve bu hatta dik çizilen hat da kuzey-güney hattı olur.]

[11] (Şek. 3) Üçüncü şekil geometrik çizimin doğruluğunu ispatlamak için çizilmiştir. Bîrûnî işlemi birim çember üzerinde trigonometrik fonksiyonlara göre oluşturmuştur⁶⁹. Bu aslında gözlemcinin merkezde olduğu gök kürenin temsili çizim iz düşümüdür. Küçük küre Güneşin söz konusu günde günlük hareketindeki izlediği yoldur, ufuk yayı (AKB), güneşin yükselme noktası ile yükselme genişliğidir (*sa'ade'l meşrik*)⁷⁰. Güneş *semti* (*azimut*) BD 'dir. Benzer iki üçgenin de kendilerine özel adları vardır. Küçük üçgen ϕ ve $-\phi$ dar açılı *gündüz üçgeni*'dir (*müsellesü'l nehâr*), hipotenüsü de *sinüs a*'dır. Büyük üçgen *vakit üçgeni*dir (*müsellesü'l vakt*) yüksekliği *sinüs h*'a eşittir. Burada *vakit üçgeni* $\delta + \sin a$, $\delta \cos h$, DEL de *azimut payı/sapması* (*hissetü'l semt*) olarak adlandırılır ve bulunmak istenen açıdır.

Şekil 4'te Bîrûnî'nin yukarıdaki iki şeklini birleştirerek günümüz terminojisinde kullandığımız kuzey yön yukarıda olacak şekilde uyarlayarak ele aldığımızda, şunu elde ederiz:

69 XI. yüzyıl logaritma cetvelleri için henüz çok erken bir dönemdir. XVII. yüzyıldan itibaren bu hesaplamalar logaritma cetvelleriyle yapılacaktır, örnek için bkz. *Ahmed Ziyâ bin Rızâ, Rubu Tahtası Yapım Kılavuzu, (Rub'u Dâirenin Esâsı ve Usûl-i Tersîmi)*, M. Şinasi Acar - Atilla Bir - Mustafa Kaçar, İstanbul, Ofset Yapımevi, Mayıs 2014.

70 E. S. Kennedy, "Al-Bîrûnî on Determining the Meridian", *Studies in the Islamic Exact Sciences*, by E.S. Kennedy, *Colleagues and Former Students*, Beirut, American University of Beirut, 1983, p. 635-37.



Şekil 4. Solda Güneş kuzey yarıkürede; ortada $GA'W'$ küresel üçgeni; sağda Birünî çizimi

Güneş G , tutulumun ufukla kesiştiği ılım W ve Güneşin eğiklik dairesinin tutulumu kestiği A noktası bir GWA dik küresel üçgen oluşturur. Bu küresel dik üçgende $\angle W = 90^\circ$, $\angle A = j$, WG yayı $= h$ ve AG yayı $= d$ ya eşit olup bu büyüklükler arasında $GA'E'$ düzlem dik üçgeni gereği (sol ve orta Şekil 4.)

$$(\sin h) = (\sin d)/(\sin j)$$

ilişkisi geçerlidir.

Bir E noktası alınarak $EA = 1$ alınarak ABC dairesi birim dairesi çizilir (sağ Şekil 4). BD ve CZ yaylarını bulunulan yerin j enlemi ve d bulunulan günün Güneş eğimi olarak işaretleyelim. Eğer ZH hattı CE hattına paralel çekilir H, D ve Z noktalarının EC üzerine izdüşümleri H', D' ve Z' olarak adlandırılırsa benzer EHH' ve EDD' dik üçgenlerinden $EH/ED = HH'/DD'$ ya da $ED = 1$, $HH' = ZZ' = (\sin d)$ ve $DD' = (\sin \delta)$ olduğundan

$$EH = (\sin d)/[\sin(90^\circ - j)] = (\sin d)/(\cos j)$$

yazılabilir.

$ET = EH$ alınır ve EB hattına paralel TK hattı çizilirse, yukarıdaki ilişki gereği

$$TK = ET \cdot (\cot j) = EH \cdot (\cot j) = (\sin d)/(\sin j) = (\sin h)$$

olduğu görülür. Eğer KLM hattı AG hattına paralel çekilirse $EL = MS = TK = (\sin h)$ ve ELS üçgeni dik olduğundan $SE = (\cos h)$ ve nihayet $SE = h$ olduğu ispatlanmış olur.

Son olarak EB üzerine çubuk boyu $OE = q$ işlenir ve LS hattına paralel OF hattı çekilir. Bu durumda $EF = m = q \cdot (\cot h)$ şeklinde güney açısız duruma ilişkin gölge uzunluğu elde edilir. Eğer E noktası etrafında EF yarıçaplı bir daire çizilir ve E noktasında ufka dik q boyunda bir çubuk dikilirse gölgenin bu dairenin kesmesi halinde doğu-batı hattı bulunmuş olur.

Şüphesiz ki $0 < |(\sin h)| = |(\sin d)/(\sin j)| < 1$ nedeniyle $0 < d < j$ koşulunun gerçekleşmesi zorunludur. Aksi halinde çizim de mümkün olmaz.

Sonuç

Meridyen belirleme yöntemleri ve Hint Dairesi, Batlamyus astronomisinde bulunmayan İslam astronomlarının eklediği pratik astronomi yöntemlerindedir. Hint Dairesi yöntemi, İslam astronomisinin ulaşılabilen kaynaklarına göre ilk Bettânî'nin *Zîcî Sâbî* eserinde görülür ancak bu ad kitapta geçmez. Bîrûnî, benzer şekilde meridyen belirleme yöntemlerini anlatırken Hint Dairesi örneğini de anlatır. Bunu yaparken Bettânî'den farklı olarak Hint Dairesi adını kullanır. Bîrûnî'nin ardıllarının da zîc ve teorik astronomi kitaplarında bu adı kullandıkları görülmüştür. Hint Dairesi ifadesine ilk olarak Bîrûnî'nin eserlerinde rastlamamız, bu terimin ya onun tarafından veya ona yakın dönemde literatüre eklendiği ihtimalini güçlü kılmaktadır, ancak konu hakkında daha ayrıntılı araştırma yapmak gerekir. Bîrûnî meridyen bulma yöntemlerini eserlerinde genel olarak benimsediği öğretici metotla adım adım açıklayarak anlatır. Ayrıca uygulamada yeryüzünün olası her yerinde hangi sorunların çıkabileceğini ve bunları aşma yollarını da belirtir. Bîrûnî'den sonraki hiçbir zîc ve kuramsal astronomi kitabında konu bu kadar ayrıntılı anlatılmaz. Sadece Harakî Bîrûnî'nin bulunduğu yöntemlerden söz eder ve diğer zîclere göre daha ayrıntılı anlatır ancak Bîrûnî'den alıntı yaptığını belirtmez. Bu konu Hanefî Khalendirî'nin makalesinde ayrıntılarıyla işlenmiştir.

Zîc ve kuramsal astronomi kitaplarında meridyen tayini ve Hint Dairesi yöntemlerini genelde kible yönünü belirleme yöntemi takip eder. Bilimsel çalışmaların gelişim ve dönüşümü, içinde bulunulan kültür ile etkileşim halinde yol alır. Konu bu temel üzerinde tartışılmıştır. Buna göre İslam dininde günlük ve yıllık ibadetlerde yön ve vakit şartı koşulması nedeniyle yön bulmayı sağlayan meridyen yöntemini kible yönü bulma takip eder. Böylece günlük pratik bir ihtiyacın kolayca karşılanması sağlanır. Diğer yandan meridyen bulma yöntemleri Bettânî, Bîrûnî ve Uluğ Bey tarafından kible yönü belirleme konusu ile direkt ilişkilendirmez araya giren farklı konulardan sonra kible yönü bulma yöntemi anlatılır. Makalede adı geçen diğer tüm astronomların benzer tür eserlerinde ise kible yönü bulma konusu hemen meridyen bulma konusunun ardından gelir ayrıca Ali Kuşçu buna bir de namaz vakitlerini belirleme yöntemini ekler. Konunun yukarıda belirtildiği gibi iki türde ele alınması bilim adamlarının bireysel tercihi olabilir. Diğer bir muhtemel neden ise Bettânî ve Bîrûnî'den sonra yazılan benzer tür eserlerin artık özet şeklinde yazılması ve bazı bölümlerin elenip çıkarılmasıdır.

Çeviride kullanılan Arapça bölüm için basılı kopya Haydarâbad kritik konusunda eksik ve sorunlu olduğundan tahkikli bir metin oluşturulmuştur. Bu metin için, Oxford, Veliyüddün, Berlin, Kandilli ve Haydarabad basılı nüshaları kullanılmıştır. Metin seçiminde, Oxford kopyası günümüze ulaşan bilinen en eski kopya olduğundan, Veliyüddün ise şekilleri en düzgün kopya olduğundan tercih edilmiştir. Ayrıca Berlin ve Kandilli kopyası yazılı metni en okunaklı ve eksiksiz olduğundan tercih edilmiştir.

Bîrûnî'nin *Kânûnü'l Mes'ûdi*'de yer alan gün ortası (meridyen) bulma yollarını anlattığı bölümün sonunda verdiği Hint Dairesi örneği sadece ılımlı günlerinde doğru sonucu vermektedir. Bîrûnî'nin şekil 2.'de anlattığı yöntem ise bulunan yerin enlemine bilmek kaydı ile yılın her döneminde ve gündüz her vakitte gün ortası tespitinde doğru sonucu vermektedir. Makalede de Bîrûnî'nin öğretici yolu takip edilerek, söz konusu yöntem günümüz terminolojisine uyarlanıp formüllerle açıklanmıştır.

Arapça Tahkikli Metin

الباب الخامس عشر في معرفة خط نصف النهار
بعد طريق وتصحيحه

[1] معرفة الجهات من الاشياء⁷¹ الضرورية في تعرف الاوقات وقد قلنا ان الافق بلحركة الاولى يتقسم على نقطتي الجنوب وشمال ينصفي الطلوع والغروب والخطّ الواصل بينهما يسمي خطّ نصف النهار وخط الزوال⁷² وأن صميما⁷³ وسطي⁷⁴ ذانك النصفين هما مشرق الاعتدال ومغربه والخط الواصل بينهما يسمي خط الاعتدال وخط الاستواء⁷⁵ فمتى عرف وضع احد هذين الخطين عرف منه

[2] وضع الآخر و⁷⁶ تبين⁷⁷ الجهات الاربع و لا بد في معرفة ذلك من تسوية طائفة⁷⁸ من وجه الارض بالغاية التي ان صب عليها شئ مايع كالماء⁷⁹ والرطوبات⁸⁰.

71 (هـ): الاشياء

72 وخط الزوال: (ا)

73 صميما: (و، هـ)

74 - وسطي: (هـ)

75 + ء: (هـ)

76 + تثبيت: (هـ)

77 تباينة: (هـ)

78 طائفة: (ا، ب، ق)

79 + كالماء: (ب) - كالماء: (هـ)

80 Metindeki cümle sonundaki noktalar Oxford ve Berlin nüshasına göredir, Veliyüddin ve Kandilli nüshasında cümle sonlarına nokta konulmamıştır.

السائلة او ارسل عليها متى خرج كالتز نبق او وضع على اى موضع منها مترجرج⁸¹ كالبندقه وقف مهتزا⁸² مرتعدا⁸³ ولم يمل الى ناحية منها دون اخرى اذا كان المستعمل رقيق اليد و ينصب على ووضع منه عمودا⁸⁴ مستو ينصب عمودا⁸⁵ على السطح المستوى ثم نرصده⁸⁶ ارتفاع نصف النهار حتى اذا ما⁸⁷ وقف على اعظام ارتفاعات الشمس فى ذلك اليوم اخرج من اصل العمود على منتصب⁸⁸ عرض ظله خط فشقه الى طرفه بلطول ومد فى الجهتين على استقامة فيكون⁸⁹ خط الزوال.

الآفة فى هذا العمل أن تفاضل الارتفاع يبرز⁹⁰ حول فلك نصف النهار فتمضى مده تغير فيها السميت و لا يقع⁹¹ للارتفاع تغير⁹² محسوس به.

[3] ومنها ان يقسم هذا⁹³ المقياس المنسوب باثنى عشر قسما بالتساوى ويقدر منها ظل نصف النهار فى ذلك اليوم ويدار ببعده على مغرز المقياس دائرة ثم⁹⁴ الظل الى ان يماس طرف محيط هذه الدائرة ويخرج من المركز الى موضع المماسه خط

[4] مستقيم و يمد الجهتين فيكون خط الزوال. والآفة فيه من وجهين أحدهما ان التفاضل المستوى فى الارتفاعات مهما كان الى سمت الرأس أقرب كان التغير فى الظل⁹⁵ أقل وأخفى، فاذا برز⁹⁶ التفاضل فى الارتفاع حول فلك⁹⁷ النهار خفى التغير فى الظل جدا⁹⁸ وثبت على مقداره مدة مع تغير السميت وانحراف الظل له عن خط الزوال فى الجانبين.

[5] والوجه الآخر أنّ المماسه المحسوسة بين الدائرة وبين طرف الظل على خلاف الموهومة لان المحسوسة ليست على نقطة⁹⁹ فصل ولذلك صارت ذات مدة. ومنهما أن يحسب فى اليوم المفروض الظل من الارتفاع الذى لاسمت له ويقدر من اجزاء¹⁰⁰ المقياس ويدار به على مغرز المقياس دائرة ويرصد طرف الظل حتى يدخل الدائرة ان كان المقياس قبل نصف النهار او حتى يخرج منها ان كان القياس بعده، ويخرج

81 متدرج: (ا، ب)

82 مهتزا: (ا، ب)، متهازا: (ه)

83 مرتعدا: (ا، ب، ق)

84 عود: (ا، ب، ق)

85 عمودا: (ا، ب)، عمودا: (ه)

86 يرصد: (ا، ب)

87 - اذا ما: (ب، ق)، ما: (و، ا)

88 منتصب: (ا، ب، ق، ف)، ينتصب: (و)، منتصف: (ه)

89 - فيكون: (ه)، + فيكون: (ا، ب، ق، و)

90 ينرز: (ف، ا، ب)

91 - يقع، + تغير: (ب)

92 بغير: (ق)

93: (ق) - هذا: (ا، ب) +

94 يرصد: (ا، ب، ق)، نرصد: (ه، و)

95 bu kısım Veliyüddin Kanunî'l Mes'ûdî'de Meridyen Belirleme Yöntemleri ve Hint Dairesi / Hale Geyik adlı eserinde atlanmış sonradan üstüne eklenmiş yapılmış.

96 بزر: (ا، ق)، نزر: (ب)

97 + نصف: (و)، - فلك: (ب، ه)، + فلك: (ا، ق)

98 و: (و، ه)، ف: (ا، ب، ق)

99 + نقطة، - فصل: (ا، ب، و)، - نقطة، + فصل: (ا)

100 اخر: (و)، اجزا: (ا، ب، ه، ق)

من المدخل او المخرج ايّهما كان الموجود قطر في الدائرة¹⁰¹ فيكون خط الاعتدال. والأفة فيه قصوره على¹⁰² وقت واحد لا يتعداه.

[6] وربما لم يسمح الحال بانتظاره على أنه أقل غائلة من المعمول بظل نصف النهار لسرعة¹⁰³ حركة طرف الظل فيه بطؤه هناك. وايضا فمن الواجب أن يستخرج هذا الارتفاع بميل الشمس في نصف النهار ومن الارتفاع ما مضى¹⁰⁴ الذي ذلك الوقت على الرسم في مثله، ثم يعاد تصحيح ميل اشمس للوقت واستخراج الارتفاع منه. ومنها ان يقصد يوم معين ويستخرج سعة مشرق الشمس فيه.

[7] بميلها لوقت الطلوع او سعة مغربها¹⁰⁵ بميلها لوقت الغروب، ويعمل دائرة وايعة على وجه الأرض المستوى ويقسم باجزاء الدور الثلاث مائة والستين، فليكن في موضع مكشوف للأفق فيرصد الشمس للطلوع او الغروب حين يكون نصف جرمها ظاهرا، ويخط في وسط ظل المكياس خط على طوله حتى ينتهي الى المحيط ويعلم عليه ويعد من العلامة في خلاف جهة ميل الشمس سعة مشرقها او مغربها، ويخرج من المنتهى قطر فيكون خط الاعتدال. والأفة فيه أن الانكشاف المذكور قلما يتفق في كثر المواضع على ما يجب من غير حائل.

ومنها ان يحسب السم¹⁰⁶ الارتفاع او ظله مفروض القدر في يوم معلوم ويرصد حتى يصير ارتفاع الشمس او الظل على ذلك المقدار ويخرج على وسط الظل قطر يقطع¹⁰⁷ الافق على علامة بعد منها ميل السم¹⁰⁸ المحسوب في خلاف جهته، ويخرج منه قطر فيكون خط الاعتدال. والأفة فيه قصوره على وقت ينتظر، وفي الجوّ عوارض ربما تعوق عن العمل عند حضور الوقت المنتظر مع احتياجه الى الحساب.

[8] ومنها الدائرة المعرفة بالهندية وهي المخطوطة على السطح المستوي وقد نصب على مركزها مقياس جرى الرسم بتصويره مساويا لربع قطر الدائرة وليس ذلك بضروريّ فيه، وانما قانونه ان يجعل بحيث يقصر ظله في المنقلب الشتوي في ذلك البلد عن نصف القطر الدائرة قصورا صالحا لنلا يمر طرف الظل طول النهار خارج¹⁰⁹ الدائرة او يماسها ولكن يقطعها في موضعين، ثم يرصد ظل هذا المقياس في نصف الصباح من النهار وهو يتناقص ويتقلص حتى يدخل الدائرة فيعمل¹¹⁰ على مدخله علامة ويرصد ظله ايضا في نصف المساء من النهار وهو يتزايد وينبسط حتى يخرج من الدائرة فيعلم على مخرجه من المحيط¹¹¹ علامة ويوصل ما بين العلامتين بخط مستقيم يُوتر قطعتي الدائرتين ثم يجاز على منتصف القوسين¹¹² والوتر والمركز خط مستقيم هو خط الزوال وقطو القتم¹¹³ عليه خط الاعتدال. والواحد من نقط

101 دايرة: (ا، ب، و)

102 عن: (ا)، على: (ب، ق، و)

103 لسرعة: (ا، ق، و)، يسرعة: (ب)

104 ما مضى: (ب، و، ق)، مضمالي: (ا)

105 +كمثلها: (و)

106 السم/الشمس: (و)، السم: (ا، ق)، الشمس: (ه)

107 تقاطع: (ب)

108 (ب): الشمس

109 ليس ذلك بضروريّ فيه، و انما قانونه ان يجعل بحيث يقصر ظله في المنقلب الشتوي في ذلك البلد عن نصف القطر الدائرة قصورا صالحا لنلا يمر طرف الظل طول النهار خارج: (ا) - eksik satır.

110 فنعمل: (و) olarak üstüne yazılıp düzeltilmiş.

111 - المحيط: (ب)

112 القوس: (ب)

113 قاييم: (ا)

تلك الانصاف يكفى¹¹⁴ مع المركز¹¹⁵ الا ان الباقية شاهدة بعضها لبعض، وهذه صورة الدائرة الهندية. والآفة فيها انها مبنية على توازى المدارات ومعدل النهار حتى يكون طرف كل ظلين متساويين عن¹¹⁶ جانب نصف النهار على الفصل المشترك بين سطحي¹¹⁷ المدار والافق وليست المدارات بالحقيقة موازية لمعدل النهار بسبب دوام حركة الشمس تغير ميلها كل وقت عن مقداره وخاصة فيما بعد عن المنقلبين ولذلك لا يكون الفصول المشترك بين سطوحها وبين سطح الافق موازية لخط الاعتدال.

ولتصحيح¹¹⁸ هذا العمل ان يعرف الارتفاع من ظل المدخل ويعرف بعد الوقت عن نصف النهار فيكون بعد وقت المخرج عن مثله في الحس ويستخرج ميل الشمس لو قتنذ و السمت لكلى الوقتين و يوخذ¹¹⁹ فضل ما بين السمتين وبعد¹²⁰ من علامة المخرج نحو الجنوب ان كانت الشمس صاعدة من اول الجدى الى آخر الجواز، ونحو الشمال ان كانت هابطة في النصف الآخر فيكون المنتهى علامة المخرج المصحح، وحينئذ يوصل بينها وبين علامة المدخل ويعمل بالوتر ما تقدم. ولان هذا العمل مضطر الى تربص وقتين فانه ما وفيمثل ما قلنا في غيره فانا نعدل عنه الى عمل آخر يحصل فيه المطلوب اى وقت اتفق¹²¹ القياس فيه.

[9] وذلك ان يكون الظل وقت القياس: اه، ونقيم عليه عمود: ه ب، مساويا للمقيس، ونصل: اب، قطر الظل ونخرج: ه ج موازياله مساويا لها ندير على مركز: ه، وببعد الظل: اط ج، وعلى قطر: ه ج، نصف دائرة: ه د ج، ونخرج: اه، على استقامته الى: د و ندير على قطر: ه د، نصف دائرة: هل د، فى خلاف الجهة التى فيها خط نصف النهار أعنى الجانب الذى¹²² منه تأتى¹²³ الشمس قبل نصف النهار والذى اليه تذهب بعده، ثم نأخذ: اط، مساوية لعرض البلد: ط ز، مساوية لتمام ميل الشمس ان كان شماليا والمجموع ميلها وتسعين ان كان

[10] جنوبيا ونخرج: ز ح، عمودا على: ه ط، و: ج ك، موازيا له بقدر: ك م، مساويا ل: ه ح، ان كان الميل شماليا فنحو: د، وان كان جنوبيا فالى مركز: ه، ثم ندير على: د، وببعد: د م، قوسا ينتهى الى: ل، ونصل: دل، ونخرج: ه س، على موازاته فيكون خط نصف النهار، وانما أدرنا ببعد الظل لتصير زاوية: ه اب، على المحيط وفيوترها¹²⁴ ضعف الارتفاع حتى اذا أخرجنا: ه ج، على موازاة قطر الظل كانت زاوية: ج ه د، على المركز بمقدار الارتفاع ولمساواة: ه ج، ه ا، يكون العمود النازل من ج، على اه، جيب الارتفاع لكن موقعه منه على محيط الدائرة التى قطرها: ه ج، وهو اذن نقطة: د، وليس فى شكل شئى على حقيقة وضعه غير خط: ده، الذى بحدائ السمت وهو فصل مشترك لسطحي دائرة الارتفاع و¹²⁵ الأفق فنقطة: د، موقع جيب الارتفاع فيه بالحقيقة و: ه د، جيب تمام الارتفاع وعلى وضعه ومعلوم انا اذا جعلنا قوس:

114 - يكفى: (ب)

115 + يكفى: (ب)

116 على: (ا)

117 ليست المدارات بالحقيقة موازية لمعدل النهار بسبب دوام حركة الشمس تغير ميلها كل وقت عن مقداره وخاصة فيما بعد عن المنقلبين ولذلك لا يكون الفصول المشترك بين eksik satir - سطوحها وبين سطح الافق موازية لخط الاعتدال: (ا)

118 وتصحيح: (ب)

119 بوذذ: (ا)

120 يُعد: (ب)

121 - اتفق: (ه)

122 التى: (ب)

123 يأتى: (ب)

124 فيوترها: (ه)، فيوترها: (ب)

125 (eksik satir) - ، لأفق فنقطة: د، موقع جيب الارتفاع فيه بالحقيقة و: ه د، جيب تماما: (ا)

ط¹²⁶، مساوية لعرض البلد كان: ط، قطب الكل و: ط ز. اذا كان تمام ميل الشمس كان: ز ح، العمود على محور: ط ه، سهم النهار في مثلثة¹²⁷ واما في الميل الجنوبي فان: ز¹²⁸ يبعد عن قطب الجنوب بمقدار تمام الميل فيبعده عن قطب: ط، يكون بقدر تنمة ذلك الى نصف الدور¹²⁹ وهو تمام التمام مع ربع دائررة و: ه ح، في مثلث النهار جيب سعة مشرق الشمس.

[11] ثم نخط لما بقى شكلا¹³⁰ منها بالاشكال المتقدمة يكون فيه: ب ه ا، خط السميت و: ك ه، خط نصف النهار و: ه ص، خط الاعتدال: و: ج د و، مثلث ال وقت الذى هو فى الشكل المقدم العمل: ج د ك، فاذا افرزنا هناك: ك م، مساويا ل: وف ل¹³¹، ها هنا بقى: د م، هناك مساويا ل: د ل، ها هنا و: د ه، فى كلا الشكلين على حقيقة وضعه وقدره وقد حصل منه حصة السميت التى هى من مئآت الوقت مابين موقع جيب الارتفاع من الافق وبين خط الاعتدال بمقداره ولكن على غير وضعه ومثلث: د ل ه، هناك فاذا اوقعنا فيه: وتر: د ل، مساويا ل: د م، حصلت حصة السميت بمقدارها وعلى وضعها لكن خط نصف النهار دائم الموازة لها وكذلك أخرجنا: ه س¹³² فهو ان خط نصف النهار وذلك ما قصدناه.

Kaynakça

Ali Kuşçu - Alâ'eddin Ali b. Muhammed es-Semerkindî, *Er-Risâletü'l-Fet-hiyye*, İstanbul, Yeni Cami, 01176-022; www.portal.yek.gov.tr. (Erişim Tarihi: 01.03.2024).

Ahmed Ziyâ bin Rızâ, *Rubu Tahtası Yapım Kılavuzu*, (*Rub'u Dâirenin Esâsı ve Usûl-i Tersîmi*), M. Şinasi Acar - Atilla Bir - Mustafa Kaçar, İstanbul, Ofset Yapımevi, 2014.

Bir, Atilla - Kaçar, Mustafa - Geyik, Hale, “el-Bîrûnî'nin et-Tefhîm (Astrolojiye Giriş Kitabı) Sorulan Sorular Çerçevesinde Bu Kitabın Klasik Dönem Eğitimi Yönünden Önemi”, *Ekmeleddin İhsanoğlu'na Armağan*, İstanbul, Ötügen Yayınları, 2021.

Bîrûnî, Ebû'r Reyhân Muhammed bin Ahmed, *Kanune'l Mesûdî*, edited by the Bureau from the oldest extant Mss. Under the auspices of the Ministry of Education, Government of India, India, published by The Dairatu'l-Ma'arif-il-Osmania (Osmania Oriental Publication Bureau Hyderabad-Dn.), 1955.

Bîrûnî, Ebu'r Reyhân, *Kânunü'l Mes'ûdî*, Bodlein, Oxford, Oxford Library, 364.

126 ا ط: (و، ل)، ا ك: (ب)

127 مثلثه: (ل)، مثلثه: (ف)، ميله: (ه)

128 د: (ج)، د: (ب)

129 بعد: (ا)

130 + شبيها: (ب)

131 ف: (ا، ب)

132 ص: (و)

—————, *Kânûnî'l Mes'ûdî*, Gallica Bibliothéque Nationale Paris, Paris Milli Kütüphanesi, Arabe, 6840.

—————, *Kânûnî'l Mes'ûdî*, İstanbul, Beyazıt Kütüphanesi, Veliyüddin Efendi, 2277.

—————, *Kânûnî'l Mes'ûdî*, İstanbul, Kandilli Rasathanesi, 364.

—————, *Kânûnî'l Mes'ûdî*, Berlin, Berlin Biblioteq, 1613.

—————, *Kânûnî'l Mes'ûdî*, Haydarabad, Haydarabad State Lib., 374.

—————, *Kânûnî'l Mes'ûdî*, London, Or., London British Museum 1997.

—————, *Kânûnî'l Mes'ûdî*, Meshed, Meshed Library, 5588.

—————, *Kânûnî'l Mes'ûdî*, İstanbul, İstanbul Askerî Müze, 87.

—————, “Bîrûnî on Rising Times and Daylight Lengths”, *Centaurus: Journal of History of Science*, trans. Mark Lesley, vol. 5, no. 2, Beirut, American University of Beirut, 1957.

—————, *Al-Biruni on Transits: A Study of an Arabic Treatise entitled Tamhîd al-mustaqarr li-tahqiq ma'nâ al-mamarr by Abû l-Rayhân al-Bîrûnî* (d. 440/1048), trans. Mohammad Saffouri - Adnan Ifram, with a commentary by Edward S. Kennedy, including a review by G. J. Toomer, publications of the Institute for the History of Arabic-Islamic Science, ed. Fuat Sezgin, Islamic Mathematics and Astronomy, vol. 33, Frankfurt am Main, Johann Wolfgang Goethe University, 1998.

—————, *Tefhîm li-evâ'ili fîs'sînâ'ati't-tencîm*, İstanbul, Millet Kütüphanesi, Feyzullah Efendi, FE1333.

Boilot, D. J., “L'oeuvre d'al-Biruni, Essai bibliographique”, *Mélanges de l'Institut Dominicain d'études orientales*, 2, 1955.

Bruin, Frans, *Biruni Newsletter, Gnomon and Indian Circle, Extracts and Accounts from before 900 ad.* (unpublished), Beyrut, November 1976; Prof. Dr. Fuat Sezgin- Dr. Ursula Sezgin Kütüphanesi, kay. 520 Bru 1985 [18908].

Ebu Abdullah Muhammed bin Sinan bin Câbiri'l Harrânî El-Ma'rûf Bi'li Bettânî, ed. Carolo Alphonso Nallino, Napoli 1899, (Arabic edition); Carolo Alphonso Nallino, *Opus Astronomicum, Paris Tertia, Textum Arabicum Continens, Mediolani Insubrum, Prostat Apud Ülrichum hoeplium*, R. Giim Bibli Polam, In Xysto Christophoriano, NN. 58-63, 1899.

Evans, James, *The History and Practice of Ancient Astronomy*, New York Oxford, Oxford University Press, 1998.

Fergânî, *Cevâmî İlm en-Nucûm ve Usûl el-Harekât es-Semâviyye el-Fergânî*, çev. Yavuz Unat, İstanbul, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2012.

Gutas, Dimitri, *Yunanca Düşünce Arapça Kültür: Bağdat'ta Yunanca-Arapça Çeviri Hareketi ve Erken Abbasi Toplumunu*, çev. Lütfü Şimşek, İstanbul, Kitapyayinevi, 2011.

Gökberk, Macit, *Felsefe Tarihi*, İstanbul, Remzi Kitapevi, Evrim Matbaacılık, 1990.

Harâkî el-Mervezî, *Münthehe'l-idrâk fî tekâsîmi'l-eflâk*, Paris, Bibliothèque Nationale, 2499.

Hullmeine, Paul, '*Ptolemy, Kitâb al-Iqtîşâş' Ptolemaeus Arabus et Latinus, Works*; <http://ptolemaeus.badw.de/work/194.10.01.2024> (Update: 22.07.2023)

İbnü'l Şâtır, *Nihâyatu'l Sûl*, Bodleian MS Marsh 139, Bodleian MS Huntington.

İzgi, Cevat, "Muhammed b. İbrahim Fezârî", *TDV İslam Ansiklopedisi (DİA)*, cilt 12, İstanbul, TDV Yayınları, 1995.

Kadıızâde er-Rûmî, *Şerhu'l Mulahas fî İlmil-Hey'e*, çev. Ömer Türker, Ankara, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Kütüphaneler ve Yayımlar Genel Müdürlüğü, 3347, 2012.

Kennedy, E. S., *Studies in the Islamic Exact Science*, Beirut, American University of Beirut, 1983.

——— "Al-Bîrûnî on determining the meridian", *Studies in the Islamic Exact Sciences, by E.S. Kenndy, Colleagues and Former Students*, Beirut, American University of Beirut, 1983.

Mak, M. Bill, "The Oldest Indo-Greek Text in Sanskrit, Revisited: Additional Readings from the Newly Discovered Manuscript of the Yavanajâtaka", *Journal of Indian and Buddhist Studies*, vol. 62, no. 3, March 2014.

Michio, Yano, "Tables of Planetary Latitude in the Huihui li I, report from Islamic Influence in Astronomical Tables from the Yuan and Ming Dynastie", *Current Perspectives in the History of Science in East Asia*, ed. Yung Sik Kim - Francesca Bray, Seoul, Seoul University Press, 1999.

Muhammed b. Ebu'l-Feth es-Sufî, *Er-Ruhâme*, Nuruosmaniye, İstanbul 02946-008.

Pingree, David, "Brahmagupta, Balabhadra, Prthuduka and al-Bîrûnî", *Journal of the American Oriental Society*, Stable URL: www.jstor.org/05.09.2022.

Ptolemy Claudius, *Ptolemy's Almagest*, trans. and ann. G. J. Toomer, London, Gerald Duckworth & Co. Ltd. 1984.

Ragep, F. Jamil, *Naşîr al-Dîn al-Ṭûsî's Memoir on Astronomy al-Tadhkira fi 'ilm al-haya*, vol. I, Introduction Edition and Translation, Springer Science + Business Media, LLC, pdfs.1993.

Ragep, Sally P, *Jaghmînîs Mulakkhas An Islamic Introduction to Ptolemaic Astronomy, Sources and Studies in the History of Mathematics and Physical Sciences*, Springer, 2016.

Rao, S. Balachandra, "Classical Astronomy in India", *Astronomy in India: A Historical Perspective*, ed. Thanu Padmanabhan, Indian National Science Academy, New Deldi, Springer, 2014.

Sastri Pundit Babu Deva, *Translation of the Surya Siddhanta and of Siddhanta Siromani (of Bhaskara)*, trans. Lancelot Wilkinson, from Sanskrit, 1861.

Öztürk, Nermin, "Hinduizm'deki Günlük İbadetlerden: Sandhyavandanam", *Necmettin Erbakan Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 46, 2018.

Saliba, George, *İslam Bilimi ve Avrupa Rönesansının Oluşumu*, çev. Günseli Aksoy, İstanbul, Mahya Yayınları, 2012.

———, *A History of Arabic astronomy: Planetary Theories during the Golden Age of Islam*, New York - London, New York University Press, 1994.

Şen, A. Tunç - Fleischer, Cornel H., "Books on Astrology, Astronomical Tables, and Almanacs, in the Library Inventory of Bayezid II", *Koninklijke Brill nv*, Leiden, 2019; <https://brill.com/display/book/edcoll/9789004402508/BP000024.xml/> (Erişim Tarihi: 15.05.2024).

Uluğ Bey, *Zîci Uluğ Bey*, Türkçe çev. Mustafa Kaçar - Atilla Bir, Ankara, T.C. Turizm Bakanlığı Kütüphaneler ve Yayınlar Genel Müdürlüğü, Kalkan Matbaacılık, 2012.

Umut, Hasan, "Theoretical Astronomy in the Early Modern Ottoman Empire: 'Alî al-Qūshjî's Al-Risāla al-Faṭhiyya", (Unpublished Doctoral Thesis), McGill University Institute of Islamic Studies, Montreal, 2019.

Unat, Yavuz, "Battânî ve Zîci Sabî Eseri", *I. Uluslararası Katılımlı Bilim, Din ve Felsefe Tarihinde Harran Okulu Sempozyumu*, 28–30 Nisan 2006, cilt I, Şanlıurfa, Harran Üniversitesi İlahiyat Fakültesi, 2006.

Unat, Yavuz - Pattabanoğlu, Fatma Zehra, "Aristoteles'in Evren Anlayışının İslam Astronomları Tarafından Mekanik Olarak Yorumlanması ve Bu Yorumun Yol Açtığı Alternatif Modeller", *ERDEM*, Aralık, sayı 83, 2022.

Varâhamihira, *The Pancasiddhântikâ of Varâhamihira*, ed. trans. O. Neugebauer - D. Pingree, Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab Historisk-Filosofiske Skrifter 6, 1, Kommissionær, Munksgaard København, 1970.

Yahya İbn Ebi Mansur, *The verified Astronomical Tables for the Caliph al-Ma'mûn, Al-Zij al-Ma'mûnî al-Mumtahan by Yahyâ ibn Abî Mansûr; (d. 800)*, Frankfurt am Main, Institute for the History of Arabic-Islamic Sciences at the Johann Wolfgang Goethe University, 1984.

Araştırmacların Katkı Oranı

Araştırmanın her aşamasından yazar sorumludur.

Çatışma Beyanı

Araştırmada herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.