T.C.

İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİLİM TARİHİ VE FELSEFESİ ANABİLİM DALI

Klasik Astronomide *Rubʿu'd-Dāʾire* Aletinin Rolü: İslam Medeniyeti ve Batı Kıyaslaması

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ENES TEPE

AĞUSTOS, 2021

T.C.

İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİLİM TARİHİ VE FELSEFESİ ANABİLİM DALI

Klasik Astronomide *Rubʿu'd-Dāʾire* Aletinin Rolü: İslam Medeniyeti ve Batı Kıyaslaması

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ENES TEPE

DANIŞMAN

DR. ÖĞR. ÜYESİ TAHA YASİN ARSLAN

AĞUSTOS, 2021

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu, akademik ve etik kuralları gözeterek çalıştığımı ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt ederim.

Enes Tepe

Danışmanlığını yaptığım işbu tezin tamamen öğrencinin çalışması olduğunu, akademik ve etik kuralları gözeterek çalıştığını taahhüt ederim.

Dr. Öğr. Üyesi Taha Yasin Arslan

İmza Sayfası

Enes Tepe tarafından hazırlanan "Klasik Astronomide *Rubʿu'd-Dāʾire* Aletinin Rolü: İslam Medeniyeti ve Batı Kıyaslaması" başlıklı bu yüksek lisans tezi, Bilim Tarihi ve Felsefesi Anabilim Dalında hazırlanmış ve jürimiz tarafından kabul edilmiştir.

JÜRİ ÜYELERİ	**İMZA**
Tez Danışmanı	
Dr. Öğr. Üyesi Taha Yasin Arslan İstanbul Medeniyet Üniversitesi	.....
Üye	
Dr. Öğr. Üyesi Gaye Danışan İstanbul Üniversitesi	.....
Üye	
Dr. Öğr. Üyesi Orhan Güneş İstanbul Medeniyet Üniversitesi	.....

Tez Savunma Tarihi: 23/ 08/ 2021

ÖNSÖZ

Bu çalışmaya başlamadan önce; vakit, zaman ve saatin

1. Geçmişte, günümüzden farklı olarak hangi şekillerde ölçüldüğü,
2. Bu ölçümün yöntemlerinin,
    - Astronomi ve matematik ile irtibatı,
    - Farklı dönemlerdeki ve farklı bölgelerdeki tezahürleri,
    - Bu tezahürlerin benzeştiği ve ayrıştığı konular,
3. Bu ölçümde kullanılan aletlerin,
    - Ölçümü hangi matematiksel ve astronomik çerçevede elde edip, sunduğu,
    - Farklı dönemlerdeki / bölgelerdeki tezahürleri nasıl yansıttığı

gibi sorularla yola çıkılmıştır. Ancak okumakta olduğunuz teze içkin olan bu soruların bir kısmı daha kapsamlı tartışmalara ertelenmiş, bu tartışmalar için anlamlı bir veri seti hazırlamak istenmiştir. Bu niyet ve sorulara uygun bir yöntem olarak; bilim ve düşünce tarihi, bilimsel faaliyete hem konu olan hem de yardımcı olan aletler vechiyle değerlendirilmiştir. Vakit, zaman ve saatin belirlenmesine yönelik olan bir bilimsel alet sınıfı (*rubʿu'd-dāʾire*) seçilerek, bu aletin kullanıldığı dönemlerdeki ve bölgelerdeki rolü araştırılmıştır.

Günümüze ulaşıp, müze ve müzayedelerin çevrimiçi kataloglarında yer aldığı tespit edilen *rubʿu'd-dāʾire*ler; bölge, tarih, teknik özellik, malzeme, zanaatkâr verisi açılarından alt sınıflarda kataloglandırılmıştır. Bunların çeşitli açılardan bir dökümü elde edildikten sonra, her bir alet ve mensubu olduğu alt sınıf, teknik özellikleri bakımından ele alınmıştır. Bu vesileyle *rubʿu'd-dāʾire*nin, klasik astronomideki rolü incelenmiş, İslam medeniyeti ve Batı'daki örnekleri kıyaslanmıştır.

TEŞEKKÜR

Herkesten ve her şeyden önce, eşim Gözde Demircan Tepe'ye, hiçbir şey yapmamış olsaydı dahi, sadece varlığından ötürü müteşekkîrim. Beni yetiştirip okutan, bugünlere getirerek yarınlara hazırlayan annem Hatice Tepe ile babam Veysel Tepe'ye ve canım kardeşim Esra Tepe'ye teşekkürü vefa borcu bilirim. Kendisinden mîkat ilmi tarihi dersi aldığım günden, tezin yazılmasına değin; vaktini, özverisini ve desteğini esirgemeyen danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Taha Yasin Arslan'a içtenlikle teşekkür ederim. Çıraklığından onur duyduğum hocam, her şeyiyle örnek insan, Prof. Dr. Ali Murat Güler'e teşekkür ederim. Beni karanlık akşamdan aydınlık sabaha çıkaran, sirâcen münîr olan Prof. Dr. Ali Osmay Güre'ye ve onun uyandırdığı çerağın nuruyla birbirini aydınlatan dostlarıma teşekkür ederim. Kendisinden; tarihleriyle beraber, astronomi ve kozmoloji disiplinlerini öğrendiğim Dr. Öğr. Üyesi Orhan Güneş'e teşekkür ederim. Klasik düşünceyi çağdaş zamanda anlamlandırmama yardımcı olan hocam Prof. Dr. İhsan Fazlıoğlu'ya ve onun etkisiyle şekillenen İstanbul Medeniyet Üniversitesi Bilim tarihi ve Felsefe camiasına teşekkür ederim. Her zaman inancı ve ümidiyle destekçim olmuş Selin Turan McCallum ve merhume Nazile Serna Onur'a teşekkür ederim. Ömr-ü âhirlerinde engin bilgilerinden istifade ettiğim ve hep hayırla yâd edeceğim merhum Aşiyan Sahaf Etem Coşkun ile merhum Efrasim Tanrıverdi'ye teşekkür ederim.

Makine mühendisliği okuduğum günlerde verdiği eğitimlerden ve bana kazandırdığı vizyondan hala istifade ettiğim amcam Hüseyin Tepe'ye teşekkür ederim. Gerek çalışmalarım için ihtiyaç duyduğum kaynakların kütüphaneden temin edilmesi, gerek samimi dostluğu ile bana yardımcı olan Zeynep Nilüfer Güven Öztürk'e teşekkür ederim. Okulumuzun değerli araştırma görevlisi, lisansüstü öğrencilerin dertlerinin çözücüsü Mehmet Arıkan'a teşekkür ederim. Her daim dertleşebileceğim birer dost olan çocukluk arkadaşım Gülbala Salamov ile asker arkadaşım Mehmet Batuhan Kırgıç'a teşekkür ederim. Ankara'dan İstanbul'a seyahatlerimi kolaylaştıran sohbetlerinden ötürü Hazar Şengül'e teşekkür ederim.

Bütün lisansüstü eğitim sürecinde yanımda olan; gâh tartıştığımız, gâh anlaştığımız, kendilerinden çok istifade ettiğim; Elif Usta, Mehman Abdullayev ve Hakan Semiz'e teşekkür ederim. Ayrıca beraber astronomi tarihi ve bilimsel alet tarihi çalıştığım Şeyma Aksu'ya, Merve Sandallı'ya ve astronomi aletleri çalışma grubumuzdan Afra Akyol ile Beyza Topçuoğlu'ya teşekkür ederim.

Bir bilim tarihçisi olarak; bir gün çalışmalarını gururla takdim edeceğimi bildiğim, ODTÜ Fizik'ten sıra ve laboratuvar arkadaşlarım Tuna Alp, Atakan Tuğberk Akmete, Onur Durhan, Çetin İlhan Kaya, Dilan Köse, Muhteşem Akif Korkmaz, Mehmet Berke Işık, İsmail Çamönü ve Ramazan Tunç'a teşekkür ederim.

Araştırma sürecinde aradığım bazı kaynakları temin edip, beni hiç tanımamalarına rağmen, benimle paylaşma cömertliğini gösteren veya aradığım bazı kaynaklar hakkında bilgilendirmede bulunan Prof. Dr. Atilla Bir'e, Dr. Mühendis Hüseyin Şen'e, Dr. Charles Mollan'a, Dr. Sergei Maslikov'a, Dr. Mühendis Jürgen Hoefeld'e, Dr. Günther Oestmann'a, Doç. Dr. George N. Vlahakis'e, Dr. Wolfgang R. Dick'e, Dr. Willem Mörzer Bruyns'e, Dr. Robert Harry van Gent'e, Jan De Graeve'e, Dr. Bernard O'Kane'e, Vsevolod Buravchenko'ya, Giancarlo Truffa'a, Dr.

Petra G. Schmidl'e, Dr. Stephen Johnston'a ve Dr. Fernando B. Figueiredo'ya içtenlikle teşekkür ederim. Ayrıca, kataloglarını internette paylaşan tüm Dünya müze ve müzayedelerine, buralarda emeği geçen eksper ve küratörlere teşekkür ederim.
Tâ ezelden dostlarım; Asaf Erhan Tosun, Ahmet Çimen, Ali Bektaş, Hüseyin Menteş, Ahmed Yazar, Selçukhan Yılmaz, Ahmed Salih Boyner, Prof. Dr. Fatih Usluer, Fatih Ergüner, Mustafa İnce, Özgecan Özcan ve Mustafa Bekmez'e teşekkür ederim.
Başta Ulu Önder Gazi Mustafa Kemal Atatürk olmak üzere, nîce münevverlere; hocamın hocası Prof. Dr. Perihan Tolun'a ve onun dedesi Abdulaziz Mecdî Tolun'a, Ord. Prof. Dr. Süheyl Ünver'e, Salih Zeki Bey'e, ilk doktoralı bilim tarihçisi Ord. Prof. Dr. Aydın Sayılı'ya, ilk doktoralı kadın bilim tarihçisi Prof. Dr. Sevim Tekeli'ye, Seyyid ʿAbdulḳādir Belḫī'ye ve ailesine, Prof. Dr. Ahmed Yüksel Özemre'ye ve öğrencisi Prof. Dr. Yalçın Koç'a, Teoman İlhami Güre, Recep Ferdî ve Turgut Koca'ya, Osman Kemali Ozan, Sucu Ali Fani Dede ve Eşref Ede'ye, büyük dedelerim Bābā ʿAlī Hemedānī, Ḥasan Berzencī ve ʿAtmān-ı Kebīr'e; kendisini çalışırken derinden etkilendiğim Datçalı Ödoksos'a, politik ufkumu genişleten Friedrich Hayek, Ludwig von Mises, Milton Friedman, Murray Rothbard, Robert Nozick'e; gönül ufkumu fetheden, ›İsmāʿīl Maʿşūḳī'ye, Ḥamza Bālī Bosnevī'ye, Ṣarı Ṣāltuḳ Ġāzī'ye ve daha nicelerine, bana ilham verdikleri için müteşekkirim.



Kalp Motifi İçine İşlenmiş Gunter Tipi Bir *Rubʿu'd-Dā›ire*
(Royal Museums Greenwich'te AST0195 Envanter numaralı alettir.)

Son olarak; bu tezin birilerine en ufak yardımı dokunursa eğer, bu hizmeti mümkün kıldığınız için, **siz değerli okuyucuya** teşekkür ederim.

ÖZET

Klasik Astronomide *Rubʿu'd-Dāʾire* Aletinin Rolü:
İslam Medeniyeti ve Batı Kıyaslaması

Tepe, Enes

Yüksek Lisans Tezi, Bilim Tarihi Ve Felsefesi Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Taha Yasin Arslan

Ağustos, 2021, 206 Sayfa.

Astronominin klasik döneminde, gözleme, hesaba ve gösterime yönelik pek çok bilimsel alet geliştirilmiştir. Bu aletlerin bir kısmında dairenin çeyreği üzerine resmedilmiş kadran prensipleri yer alır. Pek çok türevi 9-15. yüzyıllar arasında İslam coğrafyasında geliştirilen bu kadran prensiplerinin bir kısmı vakti, zamanı ve saati bulmaya, bir kısmı matematiksel hesaplar yapmaya, bir kısmı da göksel yapıların hareketlerini öngörmeye yöneliktir. *Rubʿu'd-dāʾire*ler, bu kadran prensiplerine dayalı, taşınabilir, müstakil astronomi aletleridir. Bu tezde, İslam medeniyetinde ve Batı'da kullanılmış 259 adet *rubʿu'd-dāʾire* kataloglanmış ve incelenmiştir. Tez kataloğundaki *rubʿu'd-dāʾire*lerin ve ilgili kadran prensiplerinin bir kısmı yeniden inşa edilmiş, karşılaştırılmış ve açıklanmıştır. İncelenen alet sınıfları özelinde; Memlük, Mağrip, İran, Osmanlı Suriyesi, Osmanlı, Kıta Avrupası, İtalya ve İngiltere'de ortaya çıkan gelenekler, maddî kültür bağlamında ele alınmıştır. Her bir geleneğin tarihsel kökeni, serüveni ve yekdiğeriyle irtibatı *rubʿu'd-dāʾire*ler üzerinden anlaşılmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Rubʿu'd-Dāʾire*, Kadran, Astronomi Tarihi, Bilimsel Aletler, Maddi Kültür, *ʿİlm el-Mīḳāt*, Vakit Tayini, *Rubʿu's-Sāʿāt*, *Quadrans Vetus*, *Quadrans Novus*, *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*, *Rubʿu'l-Müceyyeb*, Rubu Tahtası.

ABSTRACT

Role of *Rubʿal-Dāʾira* Instruments in Classical Astronomy: A Comparison between Islamic Civilization and the West

Tepe, Enes

Master's Thesis, Department of the History and Philosophy of Science

Supervisor: Assistant Professor Dr. Taha Yasin Arslan

August, 2021, 206 Pages.

Numerous scientific instruments for observation, calculation and demonstration were developed during the classical period of astronomy. Some of these instruments employed quadrants, which are principles that take a form of a quadrant of a circle. These quadrant principles had various attributes such as timekeeping, mathematical calculations and predicting the motions of heavenly bodies. Therefore, a wide range of quadrants were developed between the 9^{th} to 15^{th} centuries in the Islamic world. *Rubʿal-dāʾira*s are portable astronomical instruments which are based on these quadrant principles. In this thesis, 259 *rubʿal-dāʾira*s from Islamic civilization and the West are catalogued and examined. Some of the *rubʿal-dāʾira*s from thesis' catalogue and related quadrant principles are reconstructed, compared and explained. *Rubʿal-dāʾira* traditions that emerged in Mamluk, Maghrib, Iran, Ottoman Syria, Ottoman, Continental Europe, Italy and England are analyzed in terms of material culture. Historical roots, internal developments and interactions with the others are investigated for each of these traditions over *rubʿal-dāʾira*s.

Keywords: *Rubʿal-Dāʾira*, Quadrant, History of Astronomy, Scientific Instruments, Material Culture, *ʿIlm al-Mīqāt*, Timekeeping, *Rubʿal-Sāʿāt*, *Quadrans Vetus*, *Quadrans Novus*, *Rubʿal-Muqanṭarāt*, *Rubʿal-Mujayyab*, *Rubu* Board

İTHAF

İlk yayınlanmış lisansüstü çalışmam olan bu yüksek lisans tezi;
eşim, yoldaşım, yâverim, yârenim, sığınağım
Gözde Demircan Tepe'ye ithaf olunmuştur.

İçindekiler

ÖNSÖZ **i**

TEŞEKKÜR **ii**

ÖZET **iv**

ABSTRACT **v**

İTHAF **vi**

GİRİŞ **1**

BÖLÜM I KLASİK ASTRONOMİDE BİLİMSEL ALETLER **6**
1.1 İslam Medeniyeti ve Batı 12

BÖLÜM II *RUBʿU'D-DĀʾİRE* **18**
2.1 İstifade Edilen Müze ve Müzayedeler 21
2.2 Tez Kataloğu 25
2.2.1 Müze ve Müzayedelerdeki İlgili Görseller 48
2.3 Tez Kataloğunun Genel Analizi 49

BÖLÜM III *RUBʿU'D-DĀʾİRE*LERİN TEKNİK İNCELEMESİ **62**
3.1 Enleme Bağımlı Saat Kadranları ve *Rubʿu'd-Dāʾire*leri 66
3.2 *Rubʿu's-Sāʿāt* & *Sāʿātu'z-Zamāniyye* (*Quadrans Vetus*) 76
3.2.1 Tez Kataloğundaki *Rubʿu'd-Dāʾire*ler & *Quadrans Vetus* . 81
3.3 *Rubʿu'd-Dāʾire*lerde Eşit Saat Uygulamaları 84
3.4 İtalya'daki Bir *Rubʿu'd-Dāʾire* Geleneği ve Osmanlı'daki Benzerleri 91
3.5 Trigonometrik *Rubʿu'd-Dāʾire*ler ve *Rubʿu'l-Müceyyeb* 94
3.6 Usturlabî *Rubʿu'd-Dāʾire*ler ve *Quadrans Novus* 104
3.6.1 İbn Tibbon ve *Rubʿu'd-Dāʾire*si (*Quadrans Novus*) 106
3.6.2 *Quadrans Novus* Tesiri Görülen Bazı *Rubʿu'd-Dāʾire*ler . 112
3.7 *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt* 116
3.7.1 *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*ın Kökeni ve *Quadrans Novus*la İlişkisi 117
3.7.2 *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*ın Kıyaslanmasına Konu Edinilen Bazı Meseleler 119

3.7.3 Memlük Döneminde *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*ın 4 Varyantı . . 127
3.7.4 Mağrip ve İran'daki Usturlabî *Rubʿu'd-Dāʾire*ler 136
3.7.5 Osmanlı Suriyesi'ndeki Usturlabî *Rubʿu'd-Dāʾire*ler . . . 139
3.7.6 Osmanlı'daki Usturlabî *Rubʿu'd-Dāʾire*ler (Rubu Tahtası) 140
3.8 İslam Coğrafyasındaki *Rubʿu'd-Dāʾire* Geleneğinde Farklı Arayışlar 148
3.9 İngiltere'de *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Ticarîleşmesi ve Usturlabî *Rubʿu'd-Dāʾire*ler 158
3.9.1 Alet Yapıcılar, Bilimsel Alet Ticareti ve *Rubʿu'd-Dāʾire*ler 160
3.9.2 Bazı Farklı *Rubʿu'd-Dāʾire*ler 163
3.9.3 Usturlabî *Rubʿu'd-Dāʾire*ler 169

SONUÇ **188**

KAYNAKÇA **192**

Ek-1. Çeviriyazı (Transliterasyon) Hakkında **204**
Ek-1A. Çeviriyazı Alfabesi ve TEX Kodları 204

TABLOLAR LİSTESİ

II.1 **Katalog-1: Sınıf / Varyantların Açıklaması ve Dağılımı** 26
II.2 **Katalog-2: Çalışma Kapsamında İncelenen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler** . 29
II.3 **Katalog-3: *Rubʿu'd-Dāʾire*lerle İlgili Bazı Materyaller** 48
II.4 Tamamlanmamış veya Sahte Olmayan, Astronomik *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Coğrafî Dağılımı 54
II.5 Katalogdaki Bütün *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Şekil Açısından Dağılımı . 56
II.6 Tamamlanmamış veya Sahte Olmayan, Astronomik *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Malzeme Açısından Dağılımı 57
II.7 İslam Coğrafyasındaki *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Yüzyıl Açısından Dağılımı 58
II.8 Batı'daki, Tamamlanmamış veya Sahte Olmayan, Astronomik *Rubʿu'd-Dāire*lerin Yüzyıl Açısından Dağılımı 58

III.1 İslam Medeniyetinden Günümüze Ulaştığı Tespit Edilen Enleme Bağımlı Saat *Rubʿu'd-Dāʾire*leri 73
III.2 Batı'daki Enleme Bağımlı Saat *Rubʿu'd-Dāʾire*lerinin Yüzyıl Açısından Dağılımı (Benzerlerine Yalnızca İtalya'da Rastlanmış Aletler Hariç) 74
III.3 Kataloğumuzdaki Tüm *Quadrans Vetus*lerin Sayısı ve Oranı 82
III.4 Yıldız İşaretçisi Bulunan *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*lar 87
III.5 Gunter Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Arka Yüzlerindeki *Planisferik Nokturna*ların Dağılımı 88
III.6 Batı'daki Benzerlerine Yalnızca İtalya'da Rastladığımız *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Yüzyıl Açısından Dağılımı 94
III.7 *Muḳanṭarāt* Yüzü Bulunmadığı Görülen *Rubʿu'l-Müceyyeb*ler . . . 99
III.8 Batı'daki *Müceyyeb* Yüzü Bulunan Astronomik *Rubʿu'd-Dāʾire*ler 101
III.9 Tez Kataloğundaki *Müceyyeb* Yüzü Bulunan Astronomik Olmayan *Rubʿu'd-Dāʾire*ler 103
III.10 Memlük Döneminde *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*ın 4 Varyantının Sayıca Dağılımı 120
III.11 B Varyantı *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*ın Coğrafyaya Göre Dağılımı . . . 124
III.12 Mağrip ve İran'daki Usturlabî *Rubʿu'd-Dāʾire*ler 136
III.13 Osmanlı Suriyesi'ndeki Usturlabî *Rubʿu'd-Dāʾire*ler 139
III.14 Osmanlı'daki Rubu Tahtalarının Yüzyıl Açısından Dağılımı 145
III.15 İngiltere'deki *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Yüzyıl ve Sınıf Açısından Dağılımı 158

III.16 16. Yüzyıl Sonrasında İngiltere'deki Usturlabî *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Tür ve Yüzyıl Açısından Dağılımı 169
III.17 Sutton Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*lerde Kullanılan Projeksiyonlar 171
III.18 Birden Fazla Gunter Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire* Yapmış Zanaatkârlar & Yaptıkları Alet Sayıları 181

1.1 Türkçe Ijmes Sistemine Göre Çeviriyazı Listesi-1 (Harfler) 205
1.2 Türkçe Ijmes Sistemine Göre Çeviriyazı Listesi-2 (Uzatmalar) . . . 206

ŞEKİLLER LİSTESİ

I.1 İki Kitabın İç Kapağında Astronomi Aletleri 6
a *Commentarius in Ruznameh Nauruz sive Tabulae aequinoctiales novi Persarum & Turcarum anni* 6
b *Gnomonica oder Gründlicher Unterricht* 6
I.2 Peter Apian'ın *Folivm Popvli* Kitabının Kapağından Bir Çizim . . . 8
I.3 *Rubʿu'd-Dāʾire*yle Kuyrukluyıldız Gözlemi Yapan Astronom Minyatürü 10
I.4 Stereografik Projeksiyon 11
I.5 Nasṭūlus Usturlabının İki Levhası 12
a Örümcek 12
b Enlem 12
I.6 Gösterim: "Hazreti Meryem Gibi Giyinmiş Olan Bilgelik, Rahip Henricus Suso'ya Astronomi Aletlerini Öğretirken" 14

II.1 Usturlab Kadranı ile *Rubʿu'd-Dāʾire* Aletinin Farkını Gösteren Birer Resim 18
a Usturlab Kadranları 18
b (#is12.40) 18
II.2 (#bt09.1) *Rubʿu'd-Dāʾire*de Gölge Kutusu Kadranı 49
II.3 (#bt13.66) Bir Gunter Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*de *Helyosentrik* Gösterim 60

III.1 Basit Kadran ve Basit *Rubʿu'd-Dāʾire* 62
a Nasṭūlus Usturlabının Arkasında Basit Kadranlar 62
b (#is06.1) Mağrip Kökenli Bir Basit *Rubʿu'd-Dāʾire* 62
III.2 Enleme Bağımlı Saat Kadranlarının Tip 1-5 Yeniden İnşaları (Viladrich) ve Tip-1'e Alternatif Bir Yeniden İnşâ (Charette) 65
III.3 Mevsimsel Saat Eğrilerinin Enlem Levhasında Çizimi 67
III.4 İbnu's-Serrāc'a Nisbet Edilen Enleme Bağımlı İki Saat *Rubʿu'd-Dāʾire*sinin Çizimi 67
a *Sāʿātu'l-Maḥṣūṣa* 67
b *Sāʿātu'l-Vatar* 67
III.5 Klasik Coğrafyanın 7 İklimi 68
III.6 Tip-1 Prensibinin Yeniden İnşası ve Bu Prensibe Dayalı *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin İslam Coğrafyasından Günümüze Ulaşmış Tek Örneği . 70
a (#is01.1) Muḥammed b. Maḥmūd eṭ-Ṭaberī Tarafından 10. Yüzyılda Nîşabur'da Yapılmış Tip-1 Prensibiyle Çalışan *Rubʿu'd-Dāʾire* 70

b Ḫārezmī Tarafından Bağdad İçin Tarif Edilmiş Saat Türü *Rubʿu'd-Dāʾire*nin Çizimi 70
III.7 İslam Coğrafyasından ve İtalya'dan Tip-2 Prensibiyle Çalışan *Rubʿuʾd-Dāire*ler 71
a (#is01.2) 71
b (#bt06.1) 71
III.8 (#is10.1) Osmanlı'da 1764'de Yapılmış, Enleme Bağımlı Bir Saat Türü *Rubʿu'd-Dāʾire* 72
III.9 (#bt09.4) İngiltere'de 1573 Tarihinde, Pirinçten Yapılmış Bir *Rubʿuʾd-Dāire* 73
III.10 (#bt04.1) 15. Yüzyıldan Bir Astronomik Mecmua Kapağında Tip-7 Kadran Projeksiyonu 74
III.11 Enleme Bağımlı Tip-7 Mevsimsel Saat Yeniden İnşasının Dünya Müzelerinden Örnekleri 75
a (#bt09.5) 1595, İngiltere, Pirinç 75
b (#bt04.10) 1605, Almanya, Pirinç 75
c (#bt04.16) 17/18. Yüzyıl, Fransa, Fildişi 75
d (#bt06.3) 1723, İtalya, Ahşap 75
III.12 Evrensel Mevsimsel Saat Eğrilerinin Çizilmesi 77
III.13 2 Çeşit Evrensel *Rubʿu's-Sāʿāt*in Kullanılma Yöntemi 77
III.14 *Rubʿu's-Sāʿāt*in 40 ve 50° Enlemleri İçin Düzeltilmesi 79
III.15 *Sāʿātu'z-Zamāniyye* ve *Rubʿu's-Sāʿāt*in Karşılaştırılması 83
a (#is12.10) Erzurumlu İbrāhīm Ḥaḳḳı'ya Ait Bir Rubu Tahtası 83
b (#bt01.2) *Rubʿu's-Sāʿāt* 83
III.16 Merrākuşī'nin Bir *Rubʿu'd-Dāʾire* Çiziminde Zodyaklı Kalibrasyon Şeridi 84
III.17 Batı'da, Farklı Bölge ve Yüzyıllardan, Enleme Bağımlı Ekinoksal (Eşit) Saat Kadranı İçeren *Rubʿu'd-Dāʾire*ler 85
a (#bt09.3) 1551, İngiltere 85
b (#bt04.17) 18. Yüzyıl, Hollanda 85
III.18 (#bt02.2) 14. Yüzyılda İngiltere'den Bakır Alaşım Bir *Quadrans Novus* 86
III.19 *Quadrans Novus* ile Doğuş ve Batış Vakitlerinin Belirlenmesi . . . 87
III.20 İki Farklı *Planisferik Nokturna* Örneği 88
a (#bt07.1) 1553, İtalya 88
b (#bt13.7) 1643, İngiltere 88
III.21 (#bt02.2) 14. Yüzyılda İngiltere'deki Bir *Quadrans Novus*ta, Takvime Yönelik *Volvelle* Uygulaması 89
III.22 İtalya'daki Bazı Saat *Rubʿu'd-Dāʾire*leri 90
a (#bt08.6), 16. Yüzyıl, Ahşap 90
b (#bt08.9), 16. Yüzyıl, Pirinç 90
c (#bt08.13), 17. Yüzyıl, Ahşap 90
d (#bt08.21), 19. Yüzyıl, Ahşap 90

III.23 Ġāzi Aḥmed Muḫtār Pāşā'nın 41° İstanbul Enlemi İçin Tarif Ettiği, Öğleye Göre Ölçülen Ekinoksal Saatler İçin İki Çembersel Eğri Seti İçeren Kadranlar . . . 91
a Tip-6 . . . 91
b Tip-6' . . . 91
III.24 (#is10.2) Tip-6 ve Tip-6' Prensipleriyle Çalışan, 1887-1888 Yıllarında Süleymān Rüşdī es-Sukūdī İmzalı Bir *Rubʿu'd-Dāʾire* . . . 92
III.25 İtalya'daki Bir Saat Türü *Rubʿu'd-Dāʾire* ve *El-Basīṭesi* . . . 92
a (#bt08.14), 16. Yüzyıl, İtalya . . . 92
b (#is10.3) 19. Yüzyıl, Osmanlı . . . 92
III.26 Merrākuşī'nin ve Necmuddīn Mıṣrī'nin *Rubʿu'l-Müceyyeb*leri . . . 95
III.27 (#is09.1) Bir *Rubʿu'd-Dāʾire*nin *Müceyyeb* Yüzü . . . 96
III.28 Osmanlı Öncesinde İkindi Eğrilerini / Çizgilerini Çizmenin Bazı Farklı Yöntemleri . . . 97
a Necmuddīn Mıṣrī'nin İkindi Eğrisi Önerileri . . . 97
b İkindi Eğrilerini Çizmenin Bazı Farklı Yolları . . . 97
III.29 (#bt13.61) Tez Kataloğundaki, Arka Yüzünde *Rubʿu'l-Müceyyeb* Olan Tek Gunter Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire* . . . 100
III.30 (#bt12.3) Bir Sutton Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*nin Arka Yüzü . . . 102
III.31 (#bt14.6) Bir Balistik *Rubʿu'd-Dāʾire*sinin *Müceyyeb* Yüzü . . . 103
III.32 Usturlabî *Rubʿu'd-Dāʾire* İçin Örümceğin Katlanması . . . 105
III.33 (#bt02.1) 1291-1310 Yılları Arasında Güney Fransa'dan Bir *Quadrans Novus* . . . 106
III.34 İki *Quadrans Novus* . . . 108
a (#bt02.3) . . . 108
b (#bt02.4) . . . 108
III.35 *Quadrans Novus*ların Arka Yüzlerinde Takvim-Zodyak *Volvelle*leri 109
a (#bt02.1) . . . 109
b (#bt02.3) . . . 109
III.36 Usturlabın Ufuklar Levhasının İki Varyantı . . . 111
III.37 16. Yüzyılın 2. Yarısında Batı'da Üretilmiş, *Quadrans Novus* Tesiri Görülebilen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler . . . 113
a (#bt03.1) . . . 113
b (#bt03.2), (#bt03.3) . . . 113
c (#bt03.4) . . . 113
d (#bt03.5) . . . 113
III.38 (#is02.3) Mizzī Tarafından Yapılmış Bir *Rubʿu'd-Dāʾire* . . . 116
a *Muḳanṭarāt* Yüzü . . . 116
b *Müceyyeb* Yüzü . . . 116
III.39 (#is06.2) Ekliptiğin Hilal Şeklinde Katlandığı Bir *Rubʿu'd-Dāʾire* (*Hilālī*) . . . 118
III.40 Memlük Döneminden *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*ın A ve B Varyantına Dair Birer Örnek . . . 121
a (#is02.4) A Varyantı . . . 121
b (#is03.2) B Varyantı . . . 121
III.41 *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt* Unsurlarının Usturlabdaki Konumu . . . 121

III.42 İki *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt* Varyantının Gözlemcinin Göksel Küresinde Gösterimi . . . 122
III.43 *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*ın B Varyantında, *Sāʿātu'z-Zamāniyye*nin, Gözlemcinin Göksel Küresinde İşgal Ettiği Yerin Gösterimi . . . 123
III.44 *Rubʿu'd-Dāʾire*lerde 3 Tür Nişangâh . . . 125
III.45 1800'lerde Mağrip'te Üretilmiş Bir Usturlabda Ebced Değerleri . . 127
III.46 Memlük Döneminde 1329-1335 Yılları Arasından 4 Adet A Varyantı *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt* . . . 128
a (#is02.1) . . . 128
b (#is02.2) . . . 128
c (#is02.3) . . . 128
d (#is02.4) . . . 128
III.47 (#is03.1) Memlük Dönemindeki *Rubʿu'd-Dāʾire*lerden Birisinin *Müceyyeb* ve B Varyantı *Muḳanṭarāt* Yüzleri . . . 130
a *Muḳanṭarāt* Yüzü . . . 130
b *Müceyyeb* Yüzü . . . 130
III.48 Usturlab İçin Yükseklik Değerlerinin Güney ve Kuzey Ekvatoral Projeksiyonlarının Alınması . . . 132
III.49 Kuzey ve Güney Projeksiyonlarına Göre Usturlabın Enlem + Örümcek Levhaları . . . 132
a Kuzey Projeksiyonu . . . 132
b Güney Projeksiyonu . . . 132
III.50 (#is04.1) *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*ın C Varyantının Günümüze Ulaşan Tek Örneği . . . 133
III.51 (#is05.1) *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*ın D Varyantının Günümüze Ulaşan Tek Örneği . . . 135
III.52 (#is08.1) Mağrip'te Yapılmış B Varyantı *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt* . . . 137
III.53 Mağrip'te Yapılmış A Varyantı *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*lar . . . 137
a (#is08.2) . . . 137
b (#is08.3) . . . 137
III.54 İran'da Yapılmış A Varyantı *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*lar . . . 138
a (#is09.2) . . . 138
b (#is09.3) . . . 138
III.55 Osmanlı Suriye'sinde Üretilmiş İki Pirinç *Rubʿu'd-Dāʾire* . . . 139
a (#is11.1) . . . 139
b (#is11.2) . . . 139
III.56 (#is11.3) Osmanlı Suriye'sinde Üretilmiş Ahşap *Rubʿu'd-Dāʾire* . . 140
a *Muḳanṭarāt* Yüzü . . . 140
b *Müceyyeb* Yüzü . . . 140
III.57 17. ve 20. Yüzyıllardan İki Rubu Tahtasının *Muḳanṭarāt* Yüzleri . 141
a (#is12.2) 1682-1683 . . . 141
b (#is12.49) 1911 . . . 141
III.58 Rubu Tahtalarında Yazı Çeşitlerine Örnekler . . . 141
a (#is12.32) Kırık Nesih . . . 141
b (#is12.42) Rik'â . . . 141
III.59 (#is12.23) Bir Rubu Tahtasında Ağaç ve Başak Motifleri . . . 142

III.60 (#is12.32) Rubu Tahtası Kenarında Takvim Tablosu ve Açıklama Örneği . . . 143
III.61 Rubu Tahtasının Osmanlı Sanat Tarihi Üzerindeki Etkisini Gösteren 2 Resim . . . 146
a (#dgr01.6) Ucunda Mevlevî Sikkesi Şeklinde Çâküle Sahip Bir Rubu Tahtası . . . 146
b Kandilli Rasathanesinde Çini Üzerine Resmedilmiş Rubu 146
III.62 Naḳḳāş ʿUs̱mān'ın İstanbul Rasathanesi Minyatüründe *Rubʿu'd-Dāʾire* Kullanan İki Astronom . . . 147
a *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt* Tutan Astronom . . . 147
b *Rubʿu's-Sāʿāt* Tutan Astronom . . . 147
III.63 İbnu's-Serrāc'ın *Ceybu'l-Ġāʾib* Aletinin, ʿUmer ed-Dımaşḳī'nin Tarifine Göre Çizimleri . . . 148
III.64 Muṣṭafā Ṣıdḳī'nin Yeniden Türettiği 2 *Rubʿu'l-Müceyyeb* Türü . . 149
a İbnu's-Serrāc'ın *Rubʿu'l-Müceyyeb*i . . . 149
b İbnu'ş-Şāṭır'ın *Rubʿu't-Tāmm*ı . . . 149
III.65 İbnu'ş-Şāṭır'ın İki *Rubʿu'd-Dāʾire*sinin Çizimi . . . 150
a *Rubʿu'l-ʿAlāʾī* . . . 150
b *Rubʿu't-Tāmm* . . . 150
III.66 Muammer Dizer'in Tarif Ettiği Bir *Rubʿu't-Tāmm* Uygulaması . . 150
III.67 Bir Güney Projeksiyonu Kadranı Tasarımı . . . 151
III.68 François Charette'in *Musettar* Çizimi . . . 152
III.69 ʿAlī b. Ḫalef'in Evrensel Usturlabının Çizimi . . . 154
III.70 Şekkāziyye Aletinin Batı'da Bir Gösterimi & Tez Kataloğundaki Bir *Rubʿu'd-Dāʾire*nin *Şekkāziyye* Yüzü . . . 155
a Peter Apian'ın *Şekkāziyye* (*Meteoroskop*) Çizimi . . . 155
b (#bt03.4) Bir *Rubʿu'd-Dāʾire*de *Şekkāziyye* . . . 155
III.71 *Şekkāziyye* ile Küresel Trigonometrinin Problemlerinin Çözümüne Dair Bir Gösterim . . . 156
III.72 Çift *Şekkāziyye*nin İki Levhası . . . 156
III.73 (#bt05.1) Çift *Şekkāziyye*nin 1580'de İspanya'da Yapılmış Örneği . 157
III.74 Kapağına Gunter Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire* Nakşedilmiş Tütün Kutuları 161
a (#dgr01.01) . . . 161
b (#dgr01.04) . . . 161
III.75 İngiltere'de *Rubʿu'd-Dāʾire*nin Ticarîleşmesine Dair İki Resim . . 161
a (#dgr01.02) Henry Sutton'a Ait Kartvizit . . . 161
b (#dgr01.05) Edmund Culpeper'in Ticarî İlanı . . . 161
III.76 (#dgr01.3) Bir Kitapta Sutton Tipi Büyük *Rubʿu'd-Dāʾire*nin Arka Yüzünün Çizimi . . . 162
III.77 (#bt07.1) Napoli'de Üretilmiş Bir *Rubʿu'd-Dāʾire*de İngiltere Şehirlerinin Enlemleri . . . 162
III.78 17. Yüzyıl Başlarında İngiltere'de Geliştirilmiş İki *Rubʿu'd-Dāʾire* 163
a (#bt10.1) Foster Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire* . . . 163
b (#bt10.6) *Panorganon*un Ön Yüzü . . . 163
III.79 (#bt10.6) *Panorganon*un Arka Yüzü . . . 164
III.80 *Zerḳālīyye*nin Çizimi . . . 165

III.81 Necmuddīn Mışrī'nin Çizdiği Bir *Musātire* 166
III.82 İngiltere'deki *Rubʿu'd-Dāʾire*lerde Katlanmamış Usturlab Projeksiyonları 167
a (#bt10.3) Gemma Türü Projeksiyon 167
b (#bt10.5) Oughtred Türü Projeksiyon 167
III.83 (#bt13.8) Gunter Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*de Rojas Türü Projeksiyon . . 167
III.84 17. Yüzyılda İngiltere'den Anlaşılamamış İki *Rubʿu'd-Dāʾire* . . . 168
a (#bt15.1) 168
b (#bt15.2) 168
III.85 Sutton Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Ön Yüzleri 172
a (#bt11.4) Küçük *Rubʿu'd-Dāʾire* 172
b (#bt12.5) Büyük *Rubʿu'd-Dāʾire* 172
III.86 (#bt12.7) Bir Sutton Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*nin Arkasında Almanak / Artık Günler (1) 173
III.87 (#bt12.2) Sutton Tipi Büyük *Rubʿu'd-Dāʾire* 174
III.88 (#bt12.1) Sutton Tipi Büyük *Rubʿu'd-Dāʾire*de Yükseklik Ölçeğinin Üzerindeki Ölçekler 176
III.89 (#bt12.6) Bir Sutton Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*nin Arkasında Almanak / Dinî Uygulama (2) 177
III.90 (#bt12.7) Bir Sutton Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*nin Arkasında Almanak / Ayın Günleri (3) 178
III.92 Gunter'in Yazdığı Açıklama ve Kullanım Kılavuzunun İç Kapağından Bir Görsel 180
III.93 Bazı Gunter Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Ön Yüzleri 182
a (#bt13.60), Pirinç 182
b (#bt13.73), Ahşap 182
III.94 2009'da Norfolk Kazısında Bulunan Kadran 183
III.95 Gunter Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*deki Unsurların Gösterimi 184
III.96 Gunter Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*nin Göksel Kürede Temsil Ettiği Tahmin Edilen Bölge 186

KISALTMALAR

ABD:	Anabilim Dalı
bkz.:	Bakınız
C.:	Cilt
ed.:	Editör
Env.:	Envanter Numarası
H:	Hicrî
haz.:	Hazırlayan
HSM:	History of Science Museum (Oxford University)
Ijmes	International Journal of Middle East Studies
M:	Miladî
mNo.:	Mezat Numarası
MÖ.:	Milattan Önce
MS.:	Milattan Sonra
mTar.:	Mezat Tarihi
No.:	Numara
ö.:	Ölüm / Vefat
ör.:	Örneğin
s.:	Sayfa
t.y.:	Tarihi yok

GİRİŞ

Bugüne egemen olmuş zaman ve astronomi anlayışlarının, tez kapsamında ele alınacak dönemlerdeki aletleri ortaya çıkaran zeminden bir miktar farklı olduğunu belirtmek, araştırmanın kuramsal çerçevesinin vüzuha kavuşması açısından faydalı olacaktır. Bu münasebetle çalışmanın amacını ifade etmeden önce kısa bir karşılaştırma yapılabilir. Essen ve Parry (1955: 282), atomik frekans standardının, astronomik zaman birimlerinden daha dakîk bir ölçüm sunduğunu söylemiş ve "herhangi bir fiziksel niceliğin ölçülmesinde belirli bir standart açısından erişilmiş en yüksek hassasiyeti temsil ettiğini" ifade etmiştir. Bunun üzerine saniyenin, astronomi yerine atomik saat kullanılarak ölçülmesi çeşitli yollarla denenmiştir (Barrell, 1965: 552). Saniye, 1967 yılında, Sezyum atomu temel alınarak yeniden tanımlanmıştır (Barrell, 1968). Dolayısıyla son yarım asırda, daha geniş zaman aralıkları olan dakika ve saat de astronomik fenomenler baz alınarak taksim edilmemektedir ve seçilen sistem gereği eşit birimlerle belirlenmişlerdir. Günün, ayın ve yılın tayin edilmesinde başvurulan astronomik yöntemler de atomik saniyeye dayalı sisteme uyarlanmış ve astronominin buradaki etkinliği zayıflatılmıştır. Güneş'in, Ay'ın, gezegenlerin ve yıldızların kısmen düzenli aralıklarla bir döngüde bulunduğunu, bu döngü sırasında gökyüzündeki konumlarının bir resim vaz ettiğini gören günümüz-öncesi insan ise, bu resimde o dem olanı (vakti) bir başka resimde bir başka demde olandan (vakitten) ayıran, başka bir döngünün (zaman) içinde yaşadığını düşünmüştür. Başını kaldırsa gökteki her an değişen resimde, başını indirse kendisinin veya gördüklerinin gölgesinde, bitkilerin sararıp yeşermesinde, hayvanların orta-

dan kaybolup tekrar belirmesinde veya göç etmesinde bazı korelasyonlar ve döngüler fark etmiştir. Her ne kadar atomik saat için saniye bir periyodu ifade etse de bu periyot, bir konum bilgisinden, görsel temsilden ve bir döngüden mahrumdur. Günümüz insanı için zaman, bir vaktin başka bir vakti takip etmesi veya onun üzerine eklenmesiyken, günümüz-öncesi insanı için zaman, bir vakitteki resmin belirli bir benzerlikte tekrarlanmasıdır.

Günümüz bilimi için astronomi aletleri, evrenin içinde ne olduğunu, bunların yapısını, bunlardan nasıl istifade edilebileceğini ve tehdit olarak gördüğü bazı şeylere karşı bunlarla kurduğu ilişkiyi araştırma gereçleridir. Günümüz-öncesi insanı için astronomi aletleri, gökyüzündeki ve yeryüzündeki belirli vakitlerde gördüğü resimleri, bu resimlerin kendi hayatı üzerindeki belirlenimlerini (zaman, mevsimler, tarih, saat, an ve astrolojik etkiler[1] gibi) ölçme, ifade etme ve modelleme gereçleridir. İlerleyen bölümlerde açıklayacağımız "astronominin klasik dönemi" veya "klasik astronomi" olarak ifade edilen tarihlerde bu amaçlarla pek çok gereç icad edilmiştir. Bazı astronomi aletleri ile yalnızca gözlem yapılmıştır ki o andaki resim, büyük bir hassasiyetle kayda alınabilsin. Diğer bazı astronomi aletleri, gök cisimlerinin zaman içerisindeki konumlarının küresel geometrik koordinatlar[2] açısından gösterimi için yapılmıştır. Bazı aletler, bu gösterimin matematiksel açıdan tarif edilmesi, tasvir edilmesi ve öngörülmesi için yapılmıştır. Bazı gereçler de bütün bunların sonucu olarak vaktin, zamanın, tarihin ve saatin belirlenmesi için yapılmıştır. Bazen bu amaçlardan birkaçıyla, tek bir alette farklı prensipler ve uygulamalar olarak karşılaşılabilmektedir. *Rubʿu'd-dāʾire*, belirli bir hata oranında yükseklik ölçümü (gözlem) yapmaya, çoğu zaman modelleme için gerekli matematiksel hesapları yapmaya, gök cisimlerinin belirli modellere göre ve **vaktin belirlenmesi** amacıyla konumlarını ön görmeye yarayan; taşınabilir, yapımı ve kullanılması nispeten daha masrafsız ve yalın bir astronomi aletidir. Bu çalışmanın **amacı**, klasik astronomide *rubʿu'd-dāʾire*nin İslam medeniyetindeki ve Batı'daki rolünü araştırıp kıyaslamak-

[1] Klasik paradigmadaki astroloji disiplini kastetilmektedir.

[2] .. veya onların bir düzleme izdüşümü..

tır.

Bu çalışmanın **birincil kaynağı** yazma eserler değil[3], günümüze ulaşmış aletlerdir. Bu açıdan tezimiz bir maddî kültür[4] çalışmasıdır. Araştırmaya konu olan nesnelerin müze ve müzayedelerde bulunup da günümüze ulaşmış olan örnekleri incelenmiştir. Bu aşamada belirtilmelidir ki incelenen nesnelere fiziksel olarak temas edilememiş, yalnızca internette bulunabilen fotoğraflar ve açıklamalar gibi **dijital malzeme**yle sınırlı kalınmıştır. Covid-19 pandemisinin de etkisiyle katalogların internette erişime açılmış olması dağarcığımızı genişletmemiz açısından lehimize çalışmıştır. İlkin bazı müzelerdeki astronomi aletleri genel olarak taranmış, ilgili alet sınıflarının *quadrant* dışında hangi anahtar kelimelerle arandığında bulunabileceği tespit edilmiştir. Daha sonra British Museum, Oxford Museum of History of Science, Royal Museums Greenwich, Adler Planetarium[5], Whipple Museum, Science Museum Group, National Museum Scotland, Museum with No Frontiers, Khalili Collections, Harvard Collection of Scientific Instruments, Museo Galileo, National Museum of American History (Smithsonian Institute), Qatar Digital Library, The David Collection, Rijksmuseum Boerhaave, Museo Arqueológico Nacional, The Time Museum, The Benaki Museum, The Chester Beatty, Metropolitan Museum of Art in New York, Christie's Auctions, Sotheby's Auctions katalogları taranmıştır. Türkiye'de *rubʿu'd-dāʾire* bulunduğu tespit edilen müzelerin çevrimiçi katalogları da sorgulanmışsa da Pera Müzesi ve Rahmi Koç Müzesi dışında bir kurumun internet kataloğuna erişilememiştir. Fakat Siirt Tillo İbrahim Hakkı Müzesi'ndeki bir *rubʿu'd-dāʾire*nin görseline ve verisine sosyal medya üzerinden erişilebilmiştir.

[3]Bu yüzden tez için bir kaynak metninin çeviriyazımı yapılmamıştır ama çeviriyazımı gereken ifadeler için **Ijmes** sistemine başvurulmuştur. Türkçe Ijmes sisteminde kullanılan çeviriyazı karakterleri ve bu karakterlerin TEX kodları Ek-1'de sunulmuştur (bkz. s. 204).

[4]Maddî kültür; fikir, tavır, yaklaşım ve inanç sistemi gibi meselelerin maddî nesneler üzerinden çalışılmasıdır (Schlereth, 1982). Bazı araştırmacıların, maddî kültür / teknik kültür ayrımına gittiği olmuştur (Coplugil, 2018: 13-22). Ancak teknik kültür, maddî kültür çalışmalarının bir alt dalı olarak görülebilir (Pursell, 1983: 304).

[5]Tez kataloğunun derlenmesi sırasında, Adler Planetarium'un internet kataloğunda görselle desteklenmiş veriye erişilememiştir. Ancak basılı kataloğunun İslam medeniyetindeki aletlere ilişkin cildinden istifade edilebilmiştir. Kataloğun ve analizlerin tamamlanmasından birkaç ay sonra Adler Planetaryum'un görselleri erişime tekrar açılmıştır ama yeni veri, bütünlüğü korumak için çalışmanın dışında bırakılmıştır.

Türkiye'den Alif Art, Eker Gallery, Levant Antika, Pera Mezat, Salonantik müzayedelerinde satışa çıkarılan *rubʿu'd-dāʾire*ler de incelemeye konu edilebilmiştir. Ayrıca çeşitli kitap ve makalelerde rastlanan, kritik öneme sahip aletler de çalışmaya dahil edilmiştir. Aranılan verilerin bir kısmının temin edilmesinde, yeri geldikçe ismi zikredilen akademisyenler, bilimsel alet meraklıları ve müze küratörleri yardımcı olmuştur. Katalog taramasında erişilen ilgisiz sonuçlar ayıklanarak yalnızca *rubʿu'd-dāʾire* listesinden mücessem bir veri seti elde edilmiştir. Bu aşamada; incelenen aletlerde saatin farklı yollarla tespit edilebildiği, kimisinde gökyüzündeki koordinatların ve bazı yapıların izdüşümlerinin gösterildiği, bu gösterimlerde de pek çok farklılıkların olduğu, bu aletlerde matematiksel hesaplamaların farklı yollarla yapılabildiği gibi teknik meseleler tespit edilmiştir. *Rubʿu'd-dāʾire*lerdeki teknik yapılara ve prensiplere değinen güncel literatürdeki kaynaklar taranmış ve aletlerin ilk tasnifinde teknik farklılıklar göz önünde bulundurulmuştur. Sonra veri setindeki her alet; bölge, tarih / dönem, malzeme, zanaatkâr açısından etiketlenmiştir. Bölge etiketlerinde, müze kataloglarındaki Memlük, İran, Osmanlı, İtalya, Almanya, Fransa, İngiltere gibi isimlendirilmesine sadık kalınmış, hanedan ve prenslik gibi tarihsel tasniflere başvurulmamıştır. Hint medeniyetinde üretilmiş ve kullanılmış *rubʿu'd-dāʾire*ler çalışma dışında bırakılmış, kıyaslamaya konu edebilmek için **iki ana havza** belirlenmiştir. Hukukî ve siyasî referansların İslam fıkhından devşirildiği coğrafya ve dönemler İslam medeniyet havzasında değerlendirilmiştir. Batı'daki medeniyet(ler)in çeşitli dönemlerdeki coğrafî sınırları değişkenlik arz edebileceğinden ve ileride detaylıca anlatılacağı üzere Avrupa'daki *rubʿu'd-dāʾire* geleneklerinde ayrışmalar tespit edilebildiğinden, karşılaştırmaya konu olan ikinci havza, yalnızca 'Batı' olarak isimlendirilmiştir. Buna göre teknik özellik ve bölge etiketlerine dayalı olarak sınıflandırılan aletler, her sınıf içinde kronolojik olarak sıralanarak bir **tez kataloğu** oluşturulmuştur.

Hangi dönemde, hangi bölgede, hangi teknik özelliklere haiz *rubʿu'd-dāʾire*lerin kullanıldığı tespit edildikten sonra çalışmanın **belirli bir dönemle ve bölgeyle sı-**

nırlandırılmasında bir güçlük olduğu çıkmıştır. Sözgelimi 9-15. yüzyıllar arasında İslam medeniyetinde tasarlanmalarına rağmen günümüze İslam coğrafyasından örneği ulaşmamış prensiplerle, daha sonraları (mesela 18. yüzyıl'da) Batı'da karşılaşılmıştır. Bazen bu prensiplerin tarihsel seyri takip edilebilmiş bazen iki medeniyet arasındaki irtibatı prensipler üzerinden gösteren bir bulguya rastalanamamıştır. Bazen İslam medeniyetinde geliştirilip unutulmuş bir prensip, Batı'da kullanılmaya başladıktan yüzyıllar sonra İslam medeniyetinde tekrar görülmüştür. Bu yüzden aletlerde ve prensiplerde bir süreklilik tahsis edilemediği takdirde her iki havzadaki örnekler mahsusen değerlendirilmiştir. Sınıflandırmadaki güçlükten dolayı, tezin araştırma konusu, müze ve müzayedelerde tespit edilen *rubʿu'd-dāʾire*lerin İslam medeniyetindeki ve Batı'daki örneklerinin bulunduğu 10. ve 20. yüzyıllar arasında geniş bir dönemi kapsamaktadır.

Bu yüksek lisans tezi **3 bölümden** oluşmaktadır. Birinci bölümde, klasik astronomi, İslam medeniyeti ve Batı kavramlarından ne kastedildiği ifade edilmiştir ve bilimsel aletlerin klasik astronomideki rolüne değinilmiş, kullanım amaçlarına göre bazı astronomi aletleri sıralanmıştır. Astronomi aletlerinin her iki havzaya hangi yollarla ve ne amaçla girdiğine dair bir literatür sunulmuştur. İkinci bölümde *rubʿu'd-dāʾire* aleti kısaca tanıtılmış, tez kataloğunun kaynakları sunulmuş, *rubʿu'd-dāʾire* türlerinin tez kataloğüunda nasıl tasnif edildiği ifade edilmiştir[6]. Burada tez kataloğu okuyucuya takdim edilerek genel bir inceleme paylaşılmıştır. Üçüncü bölümde *rubʿu'd-dāʾire*lerde tespit edilen astronomik ve matematiksel unsurlar araştırılmıştır. Bu teknik analiz bölümünde aletlerin tanıtılması için, başlık sıralamasında bir kronolojiyi takip etmek yerine, kolaydan karmaşığa doğru gidilmiştir. Buna göre önce saat türü aletler, sonra matematiksel işlem yapmaya yönelik aletler, en son gök kürenin izdüşümüyle elde edilmiş aletler tanıtılmıştır. Başlık içi anlatımlarda ise öncelikle İslam medeniyetindeki aletler, sonra da Batı'daki örnekler mümkün mertebe kronoloji göz edilerek tanıtılmıştır.

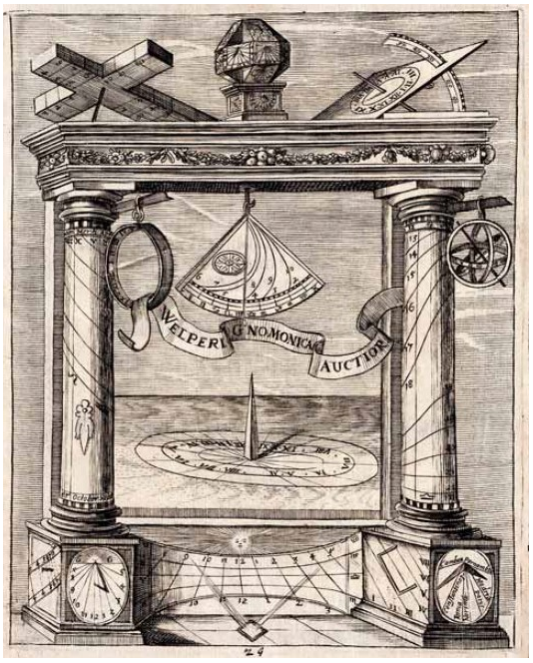
[6]Bu bölümde, teknik ifadelere yalnızca kataloğun gerekçelendirilmesi için yer verilmiştir. Teknik açıdan başvurulan terminolojik ifadeler yalnızca yeri geldikçe ayrıntılı bir biçimde ele alınmıştır.

Bölüm I

KLASİK ASTRONOMİDE BİLİMSEL ALETLER



(a) "*Commentarius in Ruznameh Nauruz sive Tabulae aequinoctiales novi Persarum & Turcarum anni*, Augsburg, 1676" (Elmqvist Söderlund, 2010: 129)



(b) "*Gnomonica oder Gründlicher Unterricht*, Nuremburg, 1672" (Elmqvist Söderlund, 2010: 134)

Şekil I.1: İki Kitabın İç Kapağında Astronomi Aletleri

Bernard R. Goldstein (1972: 39), bir makalesine "bildiği kadarıyla, Ortaçağ astronomisinde teori ve gözlemin ilişkisine dair modern bir araştırma bulunmadığı" ifa-

desiyle başlamıştır. Bu ifadeyi ele almadan önce, Ortaçağ (*medieval*) mefhumunun kabul edildiği bir dönemlendirme teklifine tez kapsamında başvurulmadığı belirtilmelidir. Le Goff'a (2020: 13-19) göre, "Ortaçağ" Batı tarihine ilişkin politik bir kurgudur. Tarih yazımı bu kurgu temel alınarak yapılmayacaksa farklı dönemlendirme teklifleri değerlendirilmelidir. Örneğin İslam Düşünce Atlası, klasik dönemi Hicrî 1. (Miladî 7.) asır ile Hicrî 5. (Miladî 11.) asır arasında sınırlamıştır (Üçer, 2017). Fakat bu kabul de Batı tarihine dair bilgi vermemektedir. Tezimiz açısından kullanışlı bir dönemlendirme ise aletleri baz alarak yapılabilir. Buna göre, bir sonraki başlıkta anlatılacağı üzere, İslam coğrafyasında matematiksel astronominin kurumsallaşmaya başladığı Hicrî üçüncü (Miladî dokuzuncu) asırdan öncesine "klasik öncesi dönem", bu tarihten itibaren İslam coğrafyasında 20. yüzyılın başlarına, Batı'da 19. yüzyıl başlarına kadar olan süreye "klasik dönem" denilecektir. Tez kapsamında incelenen aletlerin terk edildiği daha sonraki zamana da "klasik sonrası dönem" denilecektir. Buna göre klasik dönemin henüz başlarında[1], İslam medeniyetinde yapılan gözlemlerde elde edilen hassasiyet sayesinde; teorilerdeki hatalar kayda alınmış, tetkik edilmiş, düzeltilmiş ve teorik astronomide yeni problemlerin doğuşu tetiklenmiştir (Saliba, 1994: 15-16). Teoriyle olan ilişkisi bir yana, gözlemsel astronominin farklı motivasyonlarından da söz edilebilir. Bunlardan birisi astronomik gözlemin astrolojide kullanımıdır. Astroloji; tahmin ve öngörünün yanısıra İslam coğrafyasında İmam Câfer-i Sâdık'a[2] dayandırılan bir fıkıh / hukuk geleneği[3] açısından önemlidir (Sayılı, 1988: 42-43). Ayrıca astrolojinin tıbbî boyutları ve hükümdarlara meşruiyet kazandırmak gibi siyasî boyutları da klasik dönemin öncesinde başlamıştır ve klasik dönemde süregelmiştir (Sayılı, 1988: 44-49). Bilhassa gözlemevlerindeki faaliyetler astrolojiyle ilişkilidir (Sayılı, 1988: 49). İslam medeniyetinde astronominin hizmet ettiği sahalardan bir diğeri de *ʿilm*

[1] Saliba'ya (1994: 15) göre 11. yüzyıldan önce.

[2] Caʿfer eṣ-Ṣādıḳ b. Muḥammed el-Bāḳır b. ʿAlī Zeyn el-ʿĀbidīn b. el-Hüseyin b. ʿAlī b. ʾEbī Ṭālib (ö. 765).

[3] Astrolojinin Batı'daki hukukî uygulamalarına da daha sonradan Regiomontanus (ö. 1476), Tycho Brache (ö. 1601) ve Kepler'in (ö. 1630) gayretleri örnek gösterilmiştir (Sayılı, 1988: 43).



Şekil I.2: Peter Apian'ın (ö. ö. 1552) *Folivm Popvli* Kitabından Bir Çizim (Apian, 1533: İç Kapak)
Teorik Astronomi Gezegen Teorisi ile, Gözlemsel Astronomi Apian'ın Elindeki *Rubʿu'd-Dāʾire* ile Temsil Edilmiştir. İkisinin Arasında Apian'ın Kitapta Tarif Ettiği Ölçüm Sistemleri Çizilmiştir.

*el-mīḳāt*tır yani Ay takviminin, namaz vakitlerinin ve kıble yönünün belirlenmesine yönelik disiplindir (King, 1993a: Bölüm I, 245-262).

Rasathanelerdeki aletlerin çoğu yükseklik ölçümüne yönelik olup, hassasiyeti arttırma gayesi ile kullanılmıştır. Örnek vermek gerekirse Merağa ve İstanbul rasathanesindeki bazı aletler şunlardır:

1. Gök küresi (*z̲ātu'l-kürsī*) (Sezgin, 2003: 17, 52),

2. Gözlem aleti (*āletu'r-Raṣadiyye*) (Sezgin, 2003: 26),

3. Sekstant (*sülüs*) (Sezgin, 2003: 32),

4. Duvar kadranı (*libne*) (Sezgin, 2003: 38, 54),

5. Halkalı küre (*z̲ātu'l-ḥalaḳ*) (Sezgin, 2003: 39, 53),

6. Solstis halkası (*āletu li-maʿrifeti meyl felek el-burūc*) (Sezgin, 2003: 41),

7. Ekinoks halkası (*ḥalḳatu'l-istivāʾ*) (Sezgin, 2003: 42),

8. Hareket edebilir nişangâhlı alet (*el-āletu'z-zātu's-sukbeteyn*) (Sezgin, 2003: 43),

9. Çift kadranlı alet (*el-āletu'z-zātu'r-rubʿayn*) (Sezgin, 2003: 44),

10. Çift bacaklı alet (*el-āletu'z-zātu'ş-şuʿbeteyn*) (Sezgin, 2003: 45, 56),

11. Sinüslü ve azimutlu alet (*el-āletu'z-zāte'l-ceyb ve's-semt*) (Sezgin, 2003: 46),

12. Sinüs ölçen dikey ölçekli alet (*el-āletu'z-zāte'l-cuyūb ve's-sehm*) (Sezgin, 2003: 48),

13. Kâmil alet (*el-āletu'l-kāmile*) (Sezgin, 2003: 50),

14. Azimut ve yükseklik aleti (*el-āletu'z-zāte's-semt ve'l-irtifaʿ*) (Sezgin, 2003: 55),

15. Ayın paralaksını ölçmeye yarayan alet (Sezgin, 2003: 59),

16. Kirişli alet (*el-āletu'z-zāte'l-evtār*) (Sezgin, 2003: 60),

17. Yıldızlar arasındaki uzaklığı ölçmeye yarayan alet (*el-āletü'l-müşebbehe bi'l-menāṭıḳ*) (Sezgin, 2003: 61),

Ancak klasik dönemde astronomi faaliyeti rasathanelerle sınırlı değildir. Örneğin halk astronomisi (*folk astronomy*) olarak isimlendirilen, matematiksel olmayan astronomiden söz edilir (King, 1993a: Bölüm I, 246-247). Bunun yanısıra denizcilik astronomisi ve *ʿilm el-mīḳāt* gibi disiplinler, rasathane sınırlarını aşmıştır ve matematikseldir. Klasik astronomide karşılaşılan bazı diğer aletlerin isimlerini de paylaşmak gerekirse:

1. *Planetaryum* (Sezgin, 2003: 16),

2. Düzlem usturlab (Sezgin, 2003: 79-115),

3. Evrensel disk (Sezgin, 2003: 116-118),

4. Evrensel usturlab (Sezgin, 2003: 119),

5. Küresel usturlab (Sezgin, 2003: 120-133),

6. Doğrusal usturlab (Sezgin, 2003: 134),

7. *Rubʿu'd-dāʾire* (Sezgin, 2003: 136-144),



Şekil I.3: *Rubʿu'd-Dāʾire*yle Kuyrukluyıldız Gözlemi Yapan Astronom Minyatürü (Nasr, 1989: 125)

8. Hint dairesi (Sezgin, 2003: 145),

9. Meridyenin yönünü belirleme aleti (Sezgin, 2003: 146),

10. Üçgenli alet (Sezgin, 2003: 147),

11. Şamil aleti (Sezgin, 2003: 151),

12. *Torquetum* (Sezgin, 2003: 154),

13. Yakutlar sandığı (Sezgin, 2003: 155),

14. *Dāʾiretu'l-muʿaddil* (Sezgin, 2003: 158),

15. Ekvatoral, Halkalı ve Masa Türü Güneş saatleri (Sezgin, 2003: 161-163),

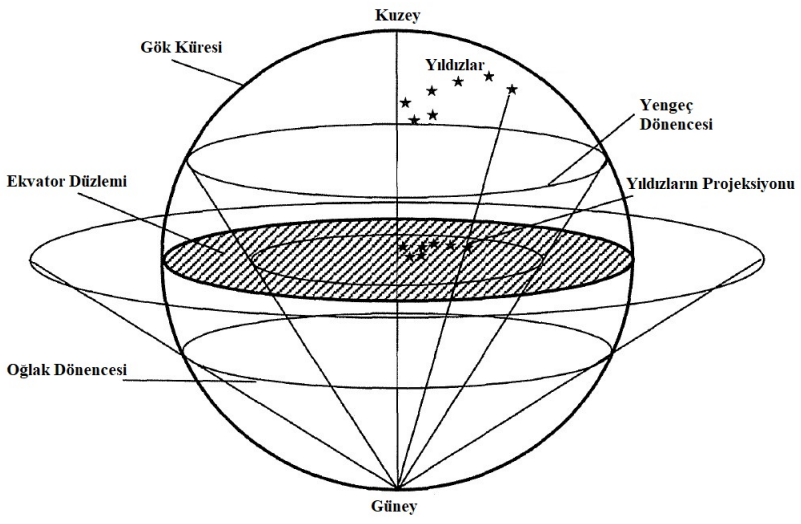
16. Dişli mekanik takvimler (Sezgin, 2003: 164, 168-171),

17. Ekvatoryumlar (Sezgin, 2003: 173-195),

18. Gezegenlerin kavuşumlarını hesaplayan makine (Sezgin, 2003: 196)

örnek gösterilebilir. Daha önce de söylendiği üzere, astronomi aletlerinin bir kısmı yüksekliğin ölçümü içindir. Fakat son listeden de görüldüğü gibi gösterime (demonstrasyona) ve matematiksel / astronomik hesaplamalara yönelik aletler de geliştirilmiştir. Bu listelerdeki astronomi aletleri yalnızca Sezgin'in (2003) tanıttıklarıdır ama daha pek çok alet geliştirilmiştir ve her bir alet sınıfı özelinde pek çok varyanttan söz edilebilir. Sadece Güneş saatinin dahi kendi içinde yatay, dikey, silindirik, kutupsal, azimutal, yönlü, yükseltilmiş, taşınabilir gibi pek çok alt türü kullanılmıştır (Rohr, 1996).

Tezimiz açısından önemli aletlerden birisi düzlem usturlabtır. Bu alet, gökyüzün-



Şekil I.4: Stereografik Projeksiyon (Morrison, 2007: 6)

deki unsurların stereografik projeksiyonuna (küre üzerindeki bir nokta yardımıyla[4] bir düzlem üzerine izdüşürülmesine) dayalıdır. Düzlem usturlabın ön yüzünde kullanılan levhalardan birisi, seçilmiş bir coğrafî enlemde, ufuk üzerindeki yükseklik

[4]Genelde Güney Ekvatoral Gök Kutbu seçilir.

ve azimut yaylarının izdüşümüyle elde edilmiş olan enlem levhasıdır. Bir diğeri, ekliptiğin, yıldızların ve ekvatoral unsurların izdüşürüldüğü örümcek[5] levhasıdır. Şekil I.5'te her iki levhadan birer örnek sunulmuştur. Tez kapsamında yer yer bu



(a) Örümcek (b) Enlem

Şekil I.5: Nasṭūlus Usturlabının İki Levhası
(Orijinali Kuveyt, *The al-Sabah Collection*'dadır.)

iki levhadan ve stereografik projeksiyondan bahsolunacaktır.

1.1 İslam Medeniyeti ve Batı

İslam medeniyetindeki ilk matematik uygulamaları miras taksimiyle, ilk astronomi uygulamaları kıblenin tespitiyle ilgilidir (Cebbar, 2018: 54). Hazreti Peygamber ve ilk müslümanlar, iki yönteme göre Kâbe'ye yönelmiştir. Bunlardan birisi Çoban yıldızına (Venüs) dönmek[6], diğeri Hazreti Peygamber nereye yöneldiyse oraya[7] dönmektir (Cebbar, 2018: 54). Hicretten sonraki ilk iki asırda kıble tayini daha ileri bilimsel yöntemlerle yapılamamıştır[8] (King, 1993a: Bölüm I, 253). Akabinde matematiksel coğrafyaya ve küresel geometriye başvurarak bu meseleyi çözmeye

[5] Arapça ismiyle *ʿankebūt*, Latince ismiyle *rete* (Morrison, 2007: 9).

[6] .. veya Canopus yıldızının doğduğu yere dönmek (King, 1993a: Bölüm I, 253),

[7] Medine'den Mekke'ye dönüldüğünde bu yön Güney'dir.

[8] Mihrapların bir kısmında Güney'e, bir kısmında hacıların seyahat güzergâhlarına yönelinmiştir (King, 1993a: Bölüm I, 253-254).

niyetlenmişler, şehirler arasındaki mesafeleri ölçmüşler, bu uğurda Klaúdios Ptolemaîos'un (Batlamyus, ö. 170) aktardığı coğrafi değerleri çevirmişlerdir (King, 1993a: Bölüm I, 255-257). Enlem ve boylam farklarına dayalı olarak Mekke'nin koordinatlarını gösteren ilk formül, Hicrî üçüncü (Miladî dokuzuncu) yüzyılda geliştirilmiştir (King, 1993a: Bölüm I, 257).

Hicrî ilk iki asırda İslam coğrafyasının genişlediği sınırlarda Yunanca, Pehlevîce, Süryanice, Hintçe gibi dillerle bilim yapan kimseler bulunmuştur (Gutas, 1999: 16). Ancak Emevî döneminde yapılan çeviriler daha ziyade yönetimsel, bürokratik, politik ve ticarî belgelerle sınırlıdır (Gutas, 1999: 24). Abbâsî dönemindeki politik çalkantılar, ilk defa bilimsel çevirilerin ortaya çıkmasını etkilemiştir (Gutas, 1999: 28-29). İkinci Abbâsî Halifesi Mansūr[9], *Sindhind* ve *Almagest* gibi eserleri çevirttirmiştir (Gutas, 1999: 30). Halife Mansūr zamanında siyasi astrolojinin de iltifata tabi olduğu görülmektedir. Nitekim Bağdad'ı inşa etmeden önce gök haritasını (*horoskop*) çıkarttırmıştır (Gutas, 1999: 16). El-Asṭurlābī künyeli ʿAlī b. ʿĪsā (ö. 832) da Halife Mansūr'un himayesindedir (Gutas, 1999: 30) ki astronomi aletlerinin saray çevresinde kazanmaya başladığı itibarı göstermesi açısından önemlidir.

Halife Mansūr'dan sonraki Abbâsî yöneticileri, astrolojiden meşruiyet devşirmeye devam etmişlerdir (Gutas, 1999: 45-52). Gutas'a (1999: 46) göre astroloji, İslamî meşruiyet vasıtası olmasının yanısıra, daha önceki Mezopotamya, İran ve bilhassa Sasanî hükümdarlıklarının da tek ve meşru mirasçısı olma vasfı kazandırmıştır . Çeviri hareketleri, Halife Mehdī bi-llāh[10], oğulları ve torunları zamanında sürmüştür (Gutas, 1999: 61-104). Halife Meʾmūn[11] zamanında, Bağdad Şemmāsiyye ve Şam Ḳasiyyūn'da İslam medeniyetindeki ilk rasathaneler kurulmuştur (Sayılı, 1988: 51). 9. yüzyılda astronomi aletlerinde yalnızca eski unsurlar taklit edilmemiş, yeni pek çok teknikler ve aletler geliştirilmiştir[12] (King, 2005: Bölüm XIIIa, 366-369).

[9] Ebū Caʿfer ʿAbdullāh el-Manṣūr (ö. 158/775).

[10] Ebū ʿAbdullāh Muḥammed (ö. 169/785).

[11] Ebū'l-ʿAbbās ʿAbdullāh el-Meʾmūn (ö. 218/833).

[12] Bu keşiflerden sadece usturlabla ilgili olanların bir kısmı Bölüm III'de sıralanacaktır. bkz. s. 63.

Dolayısıyla Hicrî üçüncü (Miladî dokuzuncu) asırda hem ʿ*ilm el-mīḳāt* açısından hem de gözlemevi ölçeğinde faaliyetler açısından, astronomi aletleri tarihinde klasik dönem olarak adlandırılabilecek yeni bir dönem başlamıştır.

İlerleyen bölümlerde açıklanacağı üzere, tez kapsamında incelenen astronomi aletlerinin, Osmanlı öncesinde sürekli çeşitlenip geliştirildiği, Osmanlı'ya girişinden itibaren dramatik bir değişime / gelişime uğramamadığı[13] fark edilmiştir. Bu yüzden klasik dönemde yer yer Osmanlı öncesi ile Osmanlı paradigmasında bir ayrıma gidilmiş, Osmanlı öncesine "erken dönem" denilmiştir.

King (2008: 338), Avrupa'daki astronomi aletlerinin, İslam medeniyetindeki aletler kaynak gösterilmeksizin anlaşılmayacağını yazmıştır. Bu durumu Şekil I.6'daki



Şekil I.6: "Hazreti Meryem Gibi Giyinmiş Olan Bilgelik, Rahip Henricus Suso'ya Astronomi Aletlerini Öğretirken" (King, 2008: 354)

görselle örneklendirmiştir. Buradaki iki adet mekanik saat Avrupa kaynaklıdır. Ama resimdeki usturlab, mecmua ve *rubʿu'd-dāʾire* gibi aletlerin İslam medeniyetinden aktarıldığı kanaatindedir (King, 2008: 339). Başka bir yerde, Batılıların bu aletleri Endülüs üzerinden öğrenmesini Ḫārezmī[14] ve Bettānī'nin[15] iki eserinin dolaşımda olmasıyla açıklamıştır ki bu etkileşim olduğu dönemde Doğu İslam bölgelerindeki

[13].. ancak Osmanlı öncesi döneme göre standartlaştığı..

[14]Muḥammed b. Mūsā al-Ḫārezmī (ö. $\sim$ 850)

[15]Ebū ʿAbdullāh Muḥammed b. Cābir b. Sinān el-Bettānī el-Ḥarrānī eṣ-Ṣābiʾ (ö. Irak, 929).

astronomlar bu eserlerle artık ilgilenmemektedir (King, 1996: 170). Bu duruma, eserlerden birinde tarif edilen ve 9. yüzyılda Bağdat'ta icad edilmiş bir aletin İslam coğrafyasında neredeyse unutulduktan sonra, "Ortaçağ Batı'sında" gözde bir alet olmasını örnek göstermiştir[16] (King, 1996: 171). King'in bahsettiği bu çeviri, İslam medeniyetindeki astronomi bilgisinin Batı'ya tespit edilen ilk aktarımıdır ve 10. yüzyıl sonlarında Barselona'da gerçekleşmiştir (Samsó, 2020: 18). Bu tarihten itibaren, *mīḳāt*, astroloji, astronomi aletleri, kozmoloji, teorik astronomi, astronomi tabloları (*zīc*ler) ile ilgili metinler İspanya üzerinden Batı'ya taşınmaya[17] (ya da aktarıma) devam etmiştir (Samsó, 2020). *Mīḳāt* ilminin Batı'ya tesiri ve kullanılan unsurların aktarımı, astronomi aletleriyle ve dini pratiklerle ilişkilidir. Samsó (2020: 70), Hıristiyan rahiplerinin gündüz ve gece belirlenmiş saatlerde ibadet etmesi gerektiğini, bu yüzden 10. yüzyılda usturlab ve diğer astronomi aletleri hakkındaki metinlerde, zaman ölçümünün ibadet vakitlerini ve Paskalya tarihini tespit etmek açısından önemli olduklarını savunduğunu yazmıştır. Batı'ya astrolojik yöntemlerin ve metinlerin aktarımı ise 12. yüzyılın ilk yarısında başlamıştır (Samsó, 2020: 180). Gezegenlerin devlet üzerindeki etkilerinin yanısıra farklı motivasyonlarla pek çok konuya yönelik metinler çevirilmiştir. Bunlar arasında, astrolojiye genel giriş metinleri, Dünya astrolojisi metinleri, meteorolojik astroloji metinleri, doğuşlara (*nativities*) dair metinler, sorgulama ve seçimlere yönelik metinler sayılabilir (Samsó, 2020: 182). Bazı çevirilerde fertlerin üzerindeki astrolojik etkiler de öne çıkmıştır (Samsó, 2020: 195). Kastil Kralı X. Alfonso'nun 13. yüzyıldaki hükümdarlığına kadar Endülüs kaynaklı bir çeviri yapılmamıştır ve genelde Doğu İslam coğrafyasındaki metinler çevirilmiştir (Samsó, 2020: 182). Kozmoloji ve teorik astronomideki aktarım ise genellikle inanç sistemi veya felsefe gelenekleriyle ilgili olarak gerçekleşmiştir. Bu çevirilere örnek olarak X. Alfonso'nun; İbn

[16] Örnek verdiği alet *quadrans vetus* isimli bir *rubʿu'd-dāʾire*dir. *Quadrans vetus*, Bölüm 3.2'de tanıtılacak ve her iki havzadaki kullanımı tartışılacaktır. bkz. s. 76.

[17] Samsó (2020: 19), çeviri kavramını tercih etmemektedir çünkü genelde bu taşınma, çizimlere ve aletlere dayalı şifahî açıklamalar üzerinden gerçekleşmiştir.

el-Heyşem'in[18] *Fī Heyʾet el-ʿālem* (*Dünya'nın düzenlenmesi üzerine*) eseri gösterilebilir (Samsó, 2020: 545). X. Alfonso'nun prenslik döneminde dini danışmanı olan ve daha sonra Kartegana piskoposu olacak Fransiskan Pedro Gonzáles Pérez (ö. 1267) Batlamyus kozmolojisine kısa bir giriş yazmıştır (Samsó, 2020: 545). Bu eserde Ferġānī'nin[19], İbnu'r-Rüşd'ün[20], Biṭrūcī'nin[21], Martinus Kapella'nın[22] ve Makrobyus'un[23] etkileri görülmektedir (Samsó, 2020: 545-546). Bu dönemde ve sonrasında Batı'ya taşınan astronomi aletleri arasında güneş saatleri, halkalar, halkalı küreler, diopterler (*el-ʿaḍāʾid*), paralaks aletleri, *rubʿu'd-dāʾire*ler, gök küreler, küresel usturlablar, düzlem usturlablar, evrensel usturlablar, evrensel levhalar, ekvatoryumlar, *torquetum* gibi aletler gösterilebilir (Samsó, 2020: 324-495).

999'da Papa 2. Sylvester olan Aurillaclı Gerbert (ö. 1003), İspanya'ya seyahati sırasında buradaki bilimsel faaliyet ile tanışmıştır (Pedersen, 1974: 189). Onun etkisiyle başlayan aktarım faaliyetinde çevirilen 116 eserden 84 tanesi doğa bilimleri ve matematikle ilgilidir[24] (Pedersen, 1974: 189). Astronomi aletlerinin İspanya dışına aktarılmasında ve geliştirilmesinde

- Benediktin keşişi Reichenaulu Hermann[25] (Pedersen, 1974: 248),
- Bathlı Adelard [26] (Pedersen, 1974: 190),
- Johannes de Sacrobosco [27] (Pedersen, 1974: 252),
- Robertus Anglicus [28] (Archinard, 1990: 178),
- Walligfordlu Richard [29] (North, 2008: 258-262),

[18] Ebū ʿAlī el-Ḥasan b. el-Ḥasan (ö. 1040).
[19] Ebū el-ʿAbbās Aḥmed b. Muḥammed b. Keṯīr el-Ferġānī (ö. 9. Yüzyıl).
[20] Ebū el-Velīd Muḥammed b. Aḥmed b. Muḥammed İbnu'r-Rüşd el-Ḥafīd (ö. 1198).
[21] Nūru'd-Dīn Ebū İsḥāḳ [Ebū Caʿfer] İbrāhīm b. Yūsuf el-Biṭrūcī (ö. 1192).
[22] Martianus Minneus Felix Capella (ö. $\sim$ 410–420).
[23] Macrobius Ambrosius Theodosius (ö. $\sim$ 400).
[24] Bu veri, 1974'te yayınlanmış bir kitaptan alınmış olması açısından güncel değildir. Ancak örnek olması açısından paylaşılmıştır.
[25] (ö. Reichenau, Almanya, 1054).
[26] veya Adelardus Bathensis, (ö. $\sim$ 1152)
[27] (ö. Paris, Fransa, 1256).
[28] veya Robert the Englishman, (ö. 1279'dan sonra).
[29] (ö. St. Albans, İngiltere, 1336).

- İbn Tibbon[30] (Pedersen, 1974: 254),
- Petrus Philomena de Dacia [31] (North, 2008: 257; Pedersen, 1974: 254, 261),
- Geoffrey Chaucer[32] (Pedersen, 1974: 261)

gibi pek çok ismin gayretleri ilerleyen yüzyıllarda devam etmiştir.

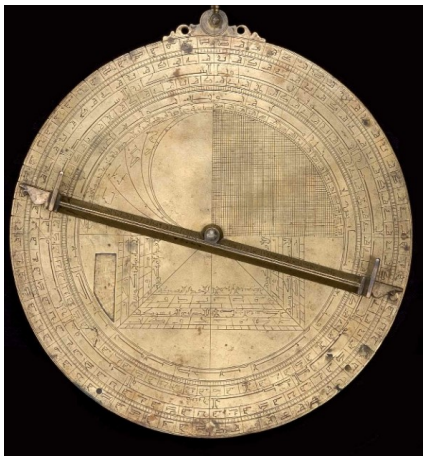
İki havzanın astronomi aletleri bağlamında irtibatını; metinler, aletler, seyahat notları ve kayıtları, mektuplar üzerinden inceleyen kapsamlı çalışmalar gerekmektedir. Samsó'nun (2020) İspanya özelindeki çalışması haricinde bu irtibata odaklanan güncel çalışmalara literatürde rastlanmamıştır.

[30] Jacob b. Maḫir b. Moses b. Samuel b. Judah b. Saul İbn Tibbon (ö. Montpellier, Fransa, 1305).
[31] veya Peter Nightingale, (ö. Danimarka, 1300)
[32] (ö. Londra, 1400).

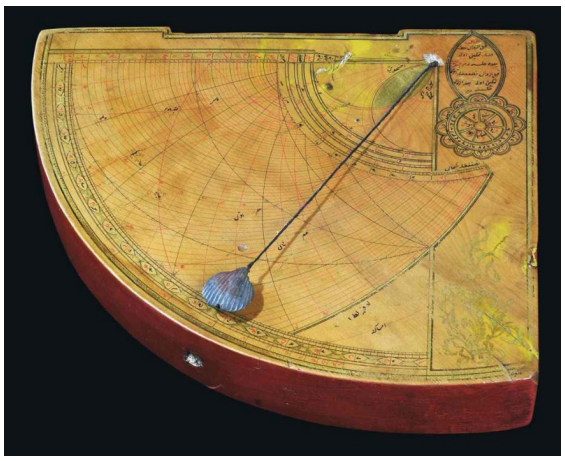
Bölüm II

RUBʿU'D-DĀ›İRE

Arapça'da dairenin çeyreği anlamına gelen *rubʿu'd-dā›ire* kelimesiyle pek çok şey kastolunabilir. Bunlardan birisi düzlem usturlabların arka yüzlerindeki çeyrek çem-



(a) 14. Yüzyıldan Bir Mağrib Usturlabının Arka Yüzünde 4 Çeyrek Çember (History of Science Museum, Env. 50853).



(b) 1868'den Osmanlı'da Kullanılmış Bir *Rubʿu'd-Dā›ire* (Christie's Auction, mNo. 5674. Lot: 85).

Şekil II.1: Usturlab Kadranı ile *Rubʿu'd-Dā›ire* Aletinin Farkını Gösteren Birer Resim

berlerdir ki usturlab kadranı olarak zikredileceklerdir. Burada, trigonometrik kadran, saat kadranı ve gölge kutusu kadranı gibi unsurlara yer verilir[1]. Şekil II.1a'da 4 adet usturlab kadranına sahip bir örnek arz edilmiştir. Fakat *rubʿu'd-dā›ire* müs-

[1]Bu unsurların bir kısmı ilerleyen bölümlerde detaylıca açıklanacaktır.

takil bir alet olup, bu tezde usturlabdan bağımsız değerlendirilmiştir[2].

Rubʿu'd-dāʾire aletinin bazı kullanımları şunlardır:

- Gökyüzündeki yıldız ve gezegen gibi unsurların yüksekliğini ölçmek.
- Yükseklikten yola çıkarak saati tespit etmek.
- Belirli bir tarihte gün uzunluğunu, doğuş ve batış olaylarını tayin etmek.
- Dağ ve bina gibi yeryüzündeki yapıların yüksekliğini ölçmek.
- Kuyuların derinliğini ölçmek.
- Nehirlerin genişliğini ölçmek.
- Top atışı gibi işlemler için açı ölçmek.
- Namaz vakitleri ve kıble yönünü tayin etmek.
- Bütün bu işlemler için gerekli trigonometrik hesapları yapmak.

Batı dillerinde kadran (*quadrant*) olarak isimlendirilen daire çeyrekliği, usturlab kadranlarının yanısıra, duvar kadranlarını (*mural quadrant*) da kapsayacak şekilde kullanılabilmektedir. İslam medeniyetinde duvar kadranı ile *rubʿu'd-dāʾire* arasında bir ayrıştırmaya gidilmiş, duvar kadranına '*libne*' ismi verilmiştir (Dizer, 1987: 1). *Libne* (veya duvar kadranı), kalıcı olarak göksel meridyene hizalanarak yükseklik ölçmeye yarar (Morrison, 2007: 214). Dizer (1987: 2), duvar kadranının ilk defa Aristoteles'in öğrencisi Messinalı Dicaearkos (ö. MÖ. 290) tarafından yapıldığını, Kireneli Erathostenes'in (ö. MÖ. 276) bu aletle dağların yüksekliğini ölçtüğünü yazmıştır[3]. Lakin Dicaearkos'un tarif ettiği alet, muhtemelen bir duvar kadranı değil, diopterdir (Evans, 1999: 280). Duvar kadranına benzediği düşünülen bir

[2] *Rubʿu'd-dāʾire* prensiplerinin daha kolay açıklanması için yer yer usturlablardan bahsolunacaktır.

[3] 'Rasathane aleti *libne*' başlığındaki anlatımı sırasında, Wolf'u (1877) kaynak göstererek, duvar kadranı yerine "nişangâhlı bu tip astronomi gözlem aletini" ifadesine yer vermiştir (Dizer, 1987: 2).

aletin günümüze ulaşmış ilk tarihsel kaydına Batlamyus'un (ö. 170) *Almagest*'inde rastlanmaktadır (Stanley, 1994: 14). Burada gerçekten de çeyrek daire formunda, ahşap veya taş bir alet yardımıyla, solstislerin zenit açısının nasıl bulunacağı tarif edilmektedir (Toomer, 1984: 62-63). Duvar kadranının tarihi Helenistik döneme kadar götürülebilirken, ilerleyen bölümlerde açıklanacağı üzere, mevcut bulgulara göre *rubʿu'd-dāʾire*nin tarihi İslam medeniyetinde başlamıştır.

*Rubʿu'd-dāʾire*yi duvar kadranlarından ayırt eden bazı özellikler şunlardır:

1. Duvar kadranı rasathanelerdeki sistematik gözlemlere, *rubʿu'd-dāʾire* pratik amaçlara yöneliktir (Dizer, 1987: 1).

2. *Rubʿu'd-dāʾire* taşınabilir bir alettir. Öte yandan duvar kadranları çok büyük olabilirler[4].

3. Bu bölümde envanter kayıtları paylaşılacak ve önümüzdeki bölümlerde karşılaştırmaya konu olacak *rubʿu'd-dāʾire*lerdeki astronomik unsurların hiçbirisi, katalog taraması sırasında incelenen duvar kadranlarında görülmemiştir.

4. Dolayısıyla *rubʿu'd-dāʾire* ile pek çok farklı işlem yapılabilirken, duvar kadranıyla yalnızca yükseklik ölçülmüştür.

Sayılan sebeplerden ötürü *rubʿu'd-dāʾire*, usturlab kadranlarından ve duvar kadranlarından ayrı, taşınabilir, müstakil bir astronomi aleti olarak sınıflandırılmalıdır[5]. Bu bağlamda *rubʿu'd-dāʾire*den bahseden ilk kaynak, tarihçi Muḥammed b. Aḥmed b. Yūsuf el-Ḫārezmī'nin (ö. 997) *Mefātiḥu'l-ʿulūm* eseridir (Arslan, 2016:

[4]ör. Ebū Reyḥān Muḥammed b. Aḥmed el-Bīrūnī (ö. $\sim$ 1050), Deyr Murrān gözlemevindeki duvar kadranının 5 metre olduğunu ifade etmiştir (Sayılı, 1988: 72). Semerḳand rasathanesindeki örnek ise 40 metre yarıçapındadır (King, 2005: Bölüm X, 26). Başka bir ünlü örnek, Tycho Brahe'nin (ö. 1601) 1.8 metrelik duvar kadranıdır (North, 2008: 325).

[5]Tez içinde, 'kadran', *rubʿu'd-dāʾire*den farklı bir anlamda kullanılmıştır. Bir prensibin veya prensiple çalışan çeyrekliğin ifade edildiği zaman 'kadran'; müstakil bir alet kastedildiği zaman '*rubʿu'd-dāʾire*' terimi tercih edilmiştir. Bir *rubʿu'd-dāʾire*nin ön yüzünde ve arka yüzünde farklı kadranlar yer alabilir, aynı yüzde yan yana kadranlar olabilir veya bir yüzünde birden fazla eşmerkezli farklı yarıçaplı kadranlar bulunabilir. *Rubʿu'd-dāʾire*, daire çeyreği formunda olabileceği gibi, kare ve dikdörtgen gibi farklı şekillerde de olabilir. Dolayısıyla *rubʿu'd-dāʾire* ismi ile, aletin şekli değil, kadran prensiplerine dayalı olması kastolunmaktadır.

104-105). Burada, yükseklik ölçümü ve saat tespiti için, *er-rubʿ* isminde, usturlab kadranından bağımsız, böyle bir aletten söz edilmiştir.

2.1 İstifade Edilen Müze ve Müzayedeler

Mart 2021'de, çeşitli müzelerin katalogları taranmıştır. Türkiye'den, bir tek Rahmi Koç Müzesi'ndeki 1 adet *rubʿu'd-dāʾire* çalışmaya dahil edilebilecek niteliktedir. Ankara Etnografya Müzesi, Konya Etnografya Müzesi, Konya Sahip Ata Müzesi, B.Ü. Kandilli Rasathanesi Koleksiyonu, Gelibolu Piri Reis Müzesi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Müzesi gibi, internet sorgularında *rubʿu'd-dāʾire* barındırdığı öğrenilen müzeler; görsel, tarih ve malzeme bilgisi gibi veriyi paylaşmamıştır. Pera Müzesi'ndeki 2 *rubʿu'd-dāʾire*den birisi ile Siirt Tillo İbrahim Hakkı Müzesi'ndeki *rubʿu'd-dāʾire*nin görselleri ve bilgileri ancak sosyal medyada paylaşıldığı için araştırmaya dahil edilebilmiştir. Dolayısıyla, çalışmaya dahil edilen aletlere dair verinin, yalnızca 6 tanesi Türkiye müzayedelerinden, 1 tanesi Rahmi Koç Müzesi'nden, 2 tanesi (aletlerin Türk müzelerinde olmalarına rağmen) sosyal medyadan temin edilmiştir. Benzer bir problemle İslam coğrafyasındaki müzelerde de karşılaşılmıştır. Örneğin, sosyal medya paylaşımlarından pek çok *rubʿu'd-dāʾire*nin sergilendiği görülebilen Katar İslam Sanatları Müzesi[6], çevrimiçi kataloğunda tek bir adet *rubʿu'd-dāʾire* görseli paylaşmamıştır. Bilhassa Memlük döneminden günümüze ulaştığı literatürden öğrenilen bütün *rubʿu'd-dāʾire*lerin incelenmesi istenmiştir. Ancak bu döneme ait Dünya müzelerindeki bazı örnekler de çevrimiçi kataloglarda paylaşılmamıştır. İşbu sebeplerden, bazı aletlerin görselleri, bilimsel alet tarihinde ihtisaslaşmış bazı akademisyenlerin yardımıyla temin edilebilmiştir.

Dünya müzelerindeki aramalarda, öncelikle açıklama hatası şüphesini önlemek için, görsel medya filtresi uygulanmıştır. Aletlerin farklı tasnif edilmiş olması ihtimaline karşın "*quadrant*" sorgusuna ilaveten; *quadrans, horary, novus, vetus, ast-*

[6]Museum of Islamic Art - Qatar.

rolabe, astrolabic gibi kelimelerle; yer yer *astrolabium, astrolabio*, الإسطرلاب gibi yerel kelime aramasına başvurulmuştur. National Museum Scotland ve Museum with No Frontiers gibi pek çok müzenin sorgusunda görselle desteklenmiş tek bir *rubʿu'd-dāʾire* örneğine rastlanmamıştır. Eğer çevrimiçi sorgu yeterli değilse; Adler Planetarium'un *Doğu Usturlabları* (Pingree, 2009) ve The Time Museum'un *Zaman Ölçüm Aletleri* (Turner ve Chandler, 1985) gibi basılmış kataloglarına başvurulmuştur. Arama sonuçları çoğunlukla anlamlı veri sunmamaktadır. Örneğin Harvard Collection of Scientific Instruments'ta sadece *quadrant* sorgusunda 152 obje çıkmasına rağmen, bütün anahtar kelimeler de arandığında toplamda yalnızca 5 adet *rubʿu'd-dāʾire*ye ulaşılabilmiştir.

Neticede 259 aletlik bir katalog oluşturulmuştur[7]. Derlenen yeni katalogdaki aletler, bölge, sınıf, varyantlarına göre tasnif edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen *rubʿu'd-dāʾire*ler sunulmadan önce, müze ve müzayedelerin erişim bilgileri okuyucuya arz edilmelidir.

Müzeler

- Adler Planetarium[8]: (Pingree, 2009)
- The Benaki Museum,
  `https://www.benaki.org/`
- The British Museum,
  `https://www.britishmuseum.org/`
- The Chester Beatty,
  `https://chesterbeatty.ie/explore/places/`

[7]Bu katalog nihaî değildir. Kataloglama işlemi ve analizler tamamlandıktan sonra, literatürde görülüp, müzelerin internet adreslerinde bulunamayan bazı *rubʿu'd-dāʾire*ler ile karşılaşılmıştır. Örneğin, Janin'in (1979: 309-310) görsellerini paylaştığı özgün aletler, bütünlüğü korumak için kataloğa ve tez çalışmasına dahil edilmemiştir.

[8]Çalışmayı tamamladıktan sonra erişime açılan kataloğu için bkz. `https://www.adlerplanetarium.org/explore/collections/`.

- Collection of Historical Scientific Instruments (Harvard University),
  http://waywiser.fas.harvard.edu/

- Museo Arqueológico Nacional,
  http://ceres.mcu.es/

- Museo Galileo,
  Yeni Katalog: https://catalogue.museogalileo.it
  Eski Katalog: https://brunelleschi.imss.fi.it/

- History of Science Museum (Oxford University),
  www.mhs.ox.ac.uk/

- Metropolitan Museum of Art in New York,
  https://www.metmuseum.org/

- National Museum of American History (Smithsonian Institute),
  https://americanhistory.si.edu/

- Pera Müzesi,
  https://www.peramuzesi.org.tr/

- Qatar National Library,
  https://www.qdl.qa

- Rahmi Koç Müzesi,
  http://www.rmk-museum.org.tr

- Rijks Museum Boerhaave,
  https://rijksmuseumboerhaave.nl

- Royal Museums Greenwich,
  https://collections.rmg.co.uk

- Science Museum Group,

  https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/

- Whipple Museum,

  https://collections.whipplemuseum.cam.ac.uk

- The Time Museum: (Turner ve Chandler, 1985)

Müzayede ve Koleksiyonlar

- Alif Art,

  https://www.alifart.com/

- Christie's Auction,

  https://www.christies.com/

- David Collection

  https://www.davidmus.dk/

- Eker Gallery

  https://www.ekergallery.com

- Khalili Collection

  https://www.khalilicollections.org/

- Levant Antika,

  https://www.levant.com.tr

- Pera Mezat,

  https://www.peramezat.com/

- Sotheby's Auction,

  https://www.sothebys.com/

- Salonantik,

  https://www.salonantik.com/

2.2 Tez Kataloğu

Katalog taraması sırasında İslam ve Batı dışında *rubʿu'd-dāʾire* kullanıldığı tespit edilen üçüncü bir medeniyet havzası Hindistan'dır. Buradaki *rubʿu'd-dāʾire* geleneğinde farklılıklar tespit edilmesine rağmen, aletler, iki havza kıyaslaması kapsamının dışında kaldığı için çalışmaya dahil edilmemiştir[9].

Çalışma kapsamında erişilebilen tüm diğer *rubʿu'd-dāʾire*ler, öncelikle İslam medeniyetinde veya Batı'da kullanılmış olmasına bağlı olarak is ve bt üst-etiketiyle tasnif edilmiştir. Daha sonra her iki havzadaki aletler

1. Coğrafi enleme bağımlı olarak saati bulmaya yarayan *rubʿu'd-dāʾire*ler,
2. Coğrafi enlemden bağımsız olarak saati bulmaya yarayan *rubʿu'd-dāʾire*ler (*quadrans vetus*),
3. Trigonometrik *rubʿu'd-dāʾire* olan *rubʿu'l-müceyyeb*ler,
4. Usturlabın katlanmasıyla türetildiği için tezde başvurulan isimlendirmeye göre usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*ler:
   (a) İslam coğrafyasında *rubʿu'l-muḳanṭarāt*lar
   (b) Batı'da Sutton ve Gunter gibi şahıslara nisbet edilen *rubʿu'd-dāʾire*ler (Sutton tipi, Gunter tipi gibi)

olmalarına göre incelenmiştir. Usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerin sınıflandırılmasında, en temel ayrım **kullanılan projeksiyon tekniğine** bakılarak yapılmıştır[10]. *Rubʿu'd-dāʾire*ler, teknik tasnife paralel olarak bölge ve dönem de göz önünde bulundurularak is01, is02... bt01, bt02 ... etiketlerinde gruplandırılabilmiştir. Bu etiketler ve her etikete düşen alet sayısı, Tablo II.1'de, okuyucunun tez kataloğunu takip edebilmesi için paylaşılmıştır. Tez kataloğu Tablo II.2'dedir. Ayrıca Bölüm 2.2.1'deki

[9] Tablo II.2'deki 21 numaralı girdinin kaydı Hindistan / İran olarak gözükmektedir ve istisnadır. Bu alet, kendisiyle aynı kategorideki diğer *rubʿu'd-dāʾire*lerle benzerliği ve coğrafyasındaki belirsizlik sebebiyle çalışmaya dahil edilmiştir.

[10] Teknik tasnifi mümkün kılan analiz Bölüm III'te okuyucuya sunulacaktır.

Tablo II.3'te, kataloglarda karşılaşılıp da metinde görsellerine yer verilen bazı materyaller paylaşılmıştır. Bunlar da dgr01 etiketiyle sınıflandırılmıştır. Sınıf / Varyant kategorisi içi sıralama, kronolojiye göre yapılmıştır. Etiketlendirmede imza / yapan kaydı ve malzeme özelliği dikkate alınmamıştır[11].

Tablo II.1: Sınıf / Varyantların Açıklaması ve Dağılımı

Sınıf / Varyant	Sayı	Açıklama
is01	2	Erken dönem enleme bağımlı saat *rubʿu'd-dāʾire*leri
is02	4	Memlük dönemi *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın A varyantı
is03	2	Memlük dönemi *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın B varyantı
is04	1	Memlük dönemi *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın C varyantı
is05	1	Memlük dönemi *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın D varyantı
is06	2	Osmanlı dışındaki İslam coğrafyasında; saat, *müceyyeb* ve *muḳanṭarāt* dışında kalan *rubʿu'd-dāʾire*ler
is07	5	İslam coğrafyasında *muḳanṭarāt* yüzü olmayan *rubʿu'l-müceyyeb*ler
is08	3	Mağrip'te kullanılmış usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*ler
is09	3	İran veya Hindistan'da kullanılmış usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*ler
is10	3	Osmanlı enleme bağımlı saat *rubʿu'd-dāʾire*leri
is11	3	Osmanlı Suriyesi'nde kullanılmış *rubʿu'd-dāʾire*ler
is12	50	Osmanlı'daki Rubu Tahtaları
bt01	4	Avrupa'daki *quadrans vetus*ler
bt02	4	Avrupa'daki *quadrans novus*lar
bt03	5	Avrupa'daki *quadrans novus*tan türetilmiş aletler
bt04	17	İngiltere ve İtalya dışında, Avrupa'daki, coğrafî enleme bağımlı saat *rubʿu'd-dāʾire*leri
bt05	1	İngiltere ve İtalya dışında, Avrupa'daki *quadrans novus* türevi olmayan usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*ler
bt06	4	İtalya'daki, benzelerine Kıta Avrupasında ve İngiltere'de de rastlanan saat *rubʿu'd-dāʾire*leri

[11] Rubu tahtası gibi malzeme kullanımı tasnife içkin olan *rubʿu'd-dāʾire* sınıfları istisnadır.

Tablo II.1: Sınıf / Varyantların Açıklaması ve Dağılımı

bt07	2	İtalya'daki, *planisferik nokturna*ya sahip olup, *nokturnal* türü olmayan *rubʿu'd-dāʾire*ler
bt08	21	Batı'daki örneklerine yalnızca İtalya'da rastlanmış *rubʿu'd-dāʾire*ler
bt09	8	İngiltere'deki saat *rubʿu'd-dāʾire*leri
bt10	6	İngiltere'deki Sutton ve Gunter tipleri dışında kalan özgün / usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*ler
bt11	5	İngiltere ve İrlanda'daki, Sutton tipi küçük *rubʿu'd-dāʾire*ler
bt12	8	İngiltere'deki, Sutton tipi büyük *rubʿu'd-dāʾire*lerr
bt13	76	İngiltere'deki Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*ler
bt14	9	Batı'daki, trigonometrik karşılaştırma amacıyla incelenen *rubʿu'd-dāʾire*ler
bt15	3	İngiltere'deki anlaşılamamış *rubʿu'd-dāʾire*ler
bt16	5	Batı'daki tamamlanmamış veya eksik bırakılmış *rubʿu'd-dāʾire*ler
bt17	2	Batı'daki sahte *rubʿu'd-dāʾire*ler
dgr01	6	*Rubʿu'd-dāʾire*lerle ilgili bazı görseller

Buradan itibaren Tablo II.2'deki katalogda yer alan *rubʿu'd-dāʾire*ler, etiket / sıra numarası ile zikredilecektir. Bu notasyona örnek vermek gerekirse:

(#is02.3): İslam medeniyeti için #is, 2. kategori için 02 etiketi kullanılmıştır. is02'den, yani "Memlük dönemi *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın A varyantı" *rubʿu'd-dāʾire*lerden, 3. sıradaki alettir. Dolayısıyla kataloğumuzdaki 5. alete, Mizzī[12] tarafından 1333-1334'de yapılmış, St. Petersburg Oriental Institute'da bulunan alete karşılık gelmektedir.

(#bt01.1): Batı için #bt, 1. kategori için 01 etiketi kullanılmıştır.
bt01'den, yani "Avrupa'daki *quadrans vetus*ler"den 1. sıradaki alettir. Dolayısıyla kataloğumuzdaki 80. alete, 1300 yılı civarında muhtemelen Fransa'da yapılmış imzasız ve pirinçten mâmul *rubʿu'd-dāʾire*dir. Bulunduğu yer "History of Science Museum (Oxford University)" ve envanter numarası 52020'dir.

[12] Zeynu'd-dīn [Şemsu'd-dīn] Ebū ʿAbdullāh Muḥammed b. Aḥmed b. ʿAbdurraḥīm el-Mizzī el-Ḥanefī (ö. 1349).

(#dgr01.4): *Rubʿu'd-dāʾire* olmayan ama müzelerden / müzayedelerden bulunup görselinden istifade edilen nesnelerden dördüncüsüdür.

Tezde başvurulan notasyonu ve kataloğu tanıtılmadan önce görselinden istifade edilen 2 *rubʿu'd-dāʾire*nin numarası şöyledir:

- Teşekkür bölümündeki[13] *rubʿu'd-dāʾire*: (#bt13.17),
- Şekil II.1b'deki[14] *rubʿu'd-dāʾire*: (#is12.40)

Tez kataloğuna dahil edilsin ya da edilmesin, bir aletin görseli paylaşıldığında, müze / müzayede bilgileri, (varsa) envanter / mezat kaydıyla beraber sunulmaktadır. Bu da kısaltmalar başlığında arz edilmiş Env., mTar., mNo. ifadeleriyle yapılmıştır. Örneğin yukarıda açıklaması verilen (#bt01.1)'in görseli paylaşıldığında, açıklamaya (History of Science Museum, Env. 52020) notu eklenmektedir.

[13] bkz. s. iii.
[14] bkz. s. 18.

Tablo II.2: Çalışma Kapsamında İncelenen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

#	Sınıfı / Varyantı	Sınıf/ Varyant Sıra #	Bölge	Malzemesi	Yapım Tarihi	Yapan / İmza	Bulunduğu Yer	Orijinal Katalog / Envanter # veya Görsel Kaynağı
1	**is01**	1	İran	Metal?	10. Yüzyıl	Muḥammed b. Maḥmūd eṭ-Ṭaberī	Metropolitan Museum of Art in New York	36.20.54
2		2	Memlük	Metal?	13. Yüzyıl	Saʿdū b. ʿAlī	Jasim al-Homaizi's Kuwait Collection	Önce Cesīm el-Ḥumeyḍī'nin Kuveyt koleksiyonundaydı, sonra çalınmıştır (King ve diğerleri, 1995: 91-92).
3	**is02**	1	Memlük	Pirinç	1329-1330	Mizzī	David Collection, Frankfurt	16/1988
4		2	Memlük	Pirinç	1333-1334	Mizzī	The British Museum	1888,1201.276
5		3	Memlük	Pirinç	1333-1334	Mizzī	St. Petersburg Oriental Institute	Görselleri için bkz. (Kislyakov ve diğerleri, 2006: 47).
6		4	Memlük	Pirinç	1334-1335	ʿAlī b. Şihāb	The British Museum	1862,1227.1
7	**is03**	1	Memlük	Pirinç	1326-1327	Mizzī	The British Museum	1835,1116.1
8		2	Memlük	Pirinç	1326-1327	Mizzī	(Kahire) Museum of Islamic Arts	Sezgin'den (2003: 202) replikası görülebilir.
9	**is04**	1	Memlük	Fildişi	1340-1341	Ebū Ṭāhir	Benaki Museum	ΓΕ 10698
10	**is05**	1	Memlük	Ahşap	1373	Ebū Ṭāhir	The Chester Beatty	4530-CBL007
11	**is06**	1	Mağrip	Ahşap	1308	İmzasız	Fas Dār Bāṭḥa Müzesi	38.11-2. Görsel için (QANTARA, 2008).
12		2	Mağrip	Pirinç	Tarihsiz	İmzasız	Adler Planetarium	W-94 (Pingree, 2009: 204).
13	**is07**	1	İran	Pirinç	1781-1782	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	35285

Tablo II.2: Çalışma Kapsamında İncelenen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

14	**is07**	2	İran	Ahşap	1750-1800	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	28781
15		3	Osmanlı?	Pirinç	Tarihsiz	İmzasız	Christie's Auction	22 Nisan 2010 tarihli 5489. Müzayede. Lot: 57
16		4	İran	Ahşap	19. Yüzyıl	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	39696
17		5	Belirsiz	Pirinç	1903	İmzasız	Christie's Auction	8 Nisan 2004 tarihli 9819. Müzayede. Lot: 48
18	**is08**	1	Mağrip	Pirinç	1450-1451	ʿAbdurraḥmān e'd-Dehmānī	Museo Arqueológico Nacional	50856
19		2	Mağrip	Pirinç	19. Yüzyıl	İmzasız	Christie's Auction	10 Nisan 2014 tarihli 5267. Müzayede. Lot: 69.
20		3	Mağrip	Pirinç	1804	ʿAbdullāh Aḥmed b. ʿAlī el-el-Endelusī	History of Science Museum (Oxford University)	54673
21	**is09**	1	Hindistan / İran	Ahşap	18. Yüzyıl	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	42166
22		2	İran	Ahşap	1727-1728	Muḥammed ʿAbdu'l-hādī eṣ-Ṣafedī	Science Museum Group	1918-262
23		3	İran	Ahşap	18. Yüzyıl	İmzasız	Science Museum Group	1918-261
24	**is10**	1	Osmanlı	Metal?	1764	Şükürzāde	Egyptian National Library	(King, 2005: Bölüm X, 76)
25		2	Osmanlı	Ahşap	1887-1888	Süleymān Rüşdī es-Sukūdī	Sotheby's Auction	28 Ekim 2009 tarihli müzayede. Lot: 115

Tablo II.2: Çalışma Kapsamında İncelenen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

26	**is10**	3	Osmanlı	Ahşap	19. Yüzyıl	Ġāzi Aḥmed Muḫtār Pāşā	Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü	Görsel için bkz. (Bir ve Günergun, 2009: 2).
27	**is11**	1	Osmanlı Suriyesi	Pirinç	1559-1560	Şemsuddīn b. Ġarsuddīn el-Ḥalebī	Christie's Auction / Sotheby's Auction	Önce Christie's 1 Mayıs 2001 tarihli 6428. Müzayede. Lot: 58. Sonra Sotheby's 27 Nisan.2005 tarihli Müzayede. Lot: 41
28		2	Osmanlı Suriyesi	Pirinç	1650-1700	İmzasız	Royal Museums Greenwich	NAV1060
29		3	Osmanlı Suriyesi	Ahşap	1891-1892	Muḥammed eṣ-Ṣakkāsī el-Çerkesī	The British Museum	1997,0210.1
30	**is12**	1	Osmanlı	Ahşap	Tarihsiz	İmzasız	National Museum of American History (Smithsonian Institute)	317639
31		2	Osmanlı	Ahşap	1682-1683	Aḥmed el-Eyyūbī	History of Science Museum (Oxford University)	15598
32		3	Osmanlı	Ahşap	1749-1750	Muḥammed	History of Science Museum (Oxford University)	32534
33		4	Osmanlı	Ahşap	1752	İmzasız	Sotheby's Auction	20 Nisan 2016 tarihli müzayede. Lot: 208 (#is12.6) ile beraber satılmıştır.
34		5	Osmanlı	Ahşap	1753	İbn-i Şeyḫ	Pera Müzesi	Fotoğrafı sosyal medya paylaşımında daha nettir (Pera Müzesi, 2017).
35		6	Osmanlı	Ahşap	1786	İmzasız	Sotheby's Auction	20 Nisan 2016 tarihli müzayede. Lot: 208 (#is12.4) ile beraber satılmıştır.

Tablo II.2: Çalışma Kapsamında İncelenen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

36	**is12**	7	Osmanlı	Ahşap	1787	İmzasız	Christie's Auction	(#is12.30) ile beraber satılmıştır. 20 Nisan 2007 tarihli 5094. müzayededen. Lot: 105
37		8	Osmanlı	Ahşap	1794	İmzasız	Christie's Auction	24 Eylül 2008 tarihli 5429. Müzayede. Lot: 17
38		9	Osmanlı	Ahşap	18. Yüzyıl	İmzasız	İstanbul Antiques (Müzayede)	Görselleri için bkz. (İstanbul Antiques, 2020).
39		10	Osmanlı	Ahşap	18. Yüzyıl	Erzurumlu İbrāhīm Ḥaḳḳı	Siirt Tillo İbrahim Hakkı Müzesi	Fotoğrafları sosyal medya paylaşımından temin edilmiştir (Kaya, 2021).
40		11	Osmanlı	Ahşap	1775-1825	İmzasız	Rijks Museum Boerhaave	V06958
41		12	Osmanlı	Ahşap	1750-1850	İmzasız	The Time Museum	985 (Turner ve Chandler, 1985: 212-4).
42		13	Osmanlı	Ahşap	1750-1850	İmzasız	Adler Planetarium	N-53 (Pingree, 2009: 205).
43		14	Osmanlı	Ahşap	18-19. Yüzyıl	Süleymān Ḥilmī	Sotheby's Auction	9 Nisan 2008 tarihli müzayede. Lot: 213
44		15	Osmanlı	Ahşap	19. Yüzyıl	İmzasız	Whipple Museum	6586
45		16	Osmanlı	Ahşap	19. Yüzyıl	İmzasız	Eker Gallery (Müzayede)	15/27 Eylül 2020 tarihli müzayededen. Lot: 45
46		17	Osmanlı	Ahşap	19. Yüzyıl	İmzasız	Levant Antika (Müzayede)	29 Kasım 2020 tarihli müzayededen. Lot: 15
47		18	Osmanlı	Ahşap	19. Yüzyıl	İmzasız	Adler Planetarium	W-93 (Pingree, 2009: 208).
48		19	Osmanlı	Ahşap	19. Yüzyıl	İmzasız	Christie's Auction	22 Nisan 2016 tarihli 12282. müzayede. Lot: 409
49		20	Osmanlı	Ahşap	19. Yüzyıl	İmzasız	Christie's Auction	12 Temmuz 2006 tarihli 4095. müzayede. Lot: 223
50		21	Osmanlı	Ahşap	19. Yüzyıl	Nefʿī	Christie's Auction	(#is12.37) ile beraber satılmıştır. 27 Nisan 2017 tarihli 14217. müzayede. Lot: 119
51		22	Osmanlı	Ahşap	19. Yüzyıl	İmzasız	Christie's Auction	24 Eylül 2008 tarihli 5429. müzayede. Lot:15

Tablo II.2: Çalışma Kapsamında İncelenen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

52	**is12**	23	Osmanlı	Ahşap	19. Yüzyıl	İmzasız	Sotheby's Auction	24 Nisan 2013 tarihli müzayede. Lot: 277 (#is12.24) ve (#is12.25) ile beraber satılmıştır.
53		24	Osmanlı	Ahşap	19. Yüzyıl	İmzasız	Sotheby's Auction	24 Nisan 2013 tarihli müzayede. Lot: 277 (#is12.23) ve (#is12.25) ile beraber satılmıştır.
54		25	Osmanlı	Ahşap	19. Yüzyıl	İmzasız	Sotheby's Auction	24 Nisan 2013 tarihli müzayede. Lot: 277 (#is12.23) ve (#is12.24) ile beraber satılmıştır.
55		26	Osmanlı	Ahşap	19. Yüzyıl	Ḥāfıẓ Ḫalīl Efendi	Sotheby's Auction	19 Ekim 2016 tarihli müzayede. Lot: 299 (#is12.27) ve (#is12.28) ile beraber satılmıştır.
56		27	Osmanlı	Ahşap	19. Yüzyıl	Sertabīp Ḥacı Emīn Pāşā	Sotheby's Auction	19 Ekim 2016 tarihli müzayede. Lot: 299 (#is12.26) ve (#is12.28) ile beraber satılmıştır.
57		28	Osmanlı	Ahşap	19. Yüzyıl	İmzasız	Sotheby's Auction	19 Ekim 2016 tarihli müzayede. Lot: 299 (#is12.26) ve (#is12.27) ile beraber satılmıştır.
58		29	Osmanlı	Ahşap	1813	İmzasız	Royal Museums Greenwich	NAV1056
59		30	Osmanlı	Ahşap	1819	İmzasız	Christie's Auction	(#is12.7) ile beraber satılmıştır. 20 Nisan 2007 tarihli 5094. müzayede. Lot: 105
60		31	Osmanlı	Ahşap	1840-1841	Aḥmed b. İbrāhīm eş-Şerbetlī	Qatar National Library	2411/2
61		32	Osmanlı	Ahşap	1840-1841	el-ʾŪfī	Khalili Collection	SCI40
62		33	Osmanlı	Ahşap	1855-1856	İmzasız	Christie's Auction	25 Nisan 2012 tarihli 4826. müzayede. Lot: 83
63		34	Osmanlı	Ahşap	1862	Muḥammed Nūrī	Christie's Auction	23 Nisan 2008 tarihli 5428. müzayede. Lot: 312
64		35	Osmanlı	Ahşap	1864	ʿAlī	Sotheby's Auction	7 Ekim 2015 tarihli müzayede. Lot: 324
65		36	Osmanlı	Ahşap	1865	ʿAlī	Collection of Historical Scientific Instruments (Harvard University)	7360

Tablo II.2: Çalışma Kapsamında İncelenen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

66		37	Osmanlı	Ahşap	1865-1866	İmzasız	Christie's Auction	(#is12.21) ile beraber satılmıştır. 27 Nisan 2017 tarihli 14217. müzayededen. Lot: 119
67		38	Osmanlı	Ahşap	1866	İbrāhīm	Rahmi Koç Müzesi	(Rahmî M. Koç Müzesi, 2019)
68		39	Osmanlı	Ahşap	1867-1868	İbrāhīm	Sotheby's Auction	24 Ekim 2007 tarihli müzayede. Lot: 198
69		40	Osmanlı	Ahşap	1868	Süleymān Ḥilmī	Christie's Auction	6 Nisan 2011 tarihli 5674. müzayede. Lot: 85
70		41	Osmanlı	Ahşap	1870	İmzasız	Royal Museums Greenwich	NAV1057
71		42	Osmanlı	Ahşap	1876	İmzasız	Christie's Auction	24 Eylül 2008 tarihli 5429. müzayede. Lot: 16
72		43	Osmanlı	Ahşap	1890-1891	Muḥammed İbn-i Ḥacı Vāfī	Salonantik (Müzayede)	17 Nisan 2016 tarihli müzayededen. Lot: 12
73	**is12**	44	Osmanlı	Ahşap	1896	İmzasız	Sotheby's Auction	24 Haziran 2020 tarihli müzayede. Lot: 137
74		45	Osmanlı	Ahşap	19. Yüzyıl Sonları	Merʿaşī	Alif Art (Müzayede)	18 Ekim 2015 tarihli müzayededen. Lot: 34
75		46	Osmanlı	Ahşap	19. Yüzyıl Sonları	Yūsuf Bābā	Christie's Auction	10 Nisan 2014 tarihli 5267. müzayede. Lot: 67
76		47	Osmanlı	Ahşap	19. Yüzyıl Sonları	İmzasız	Christie's Auction	22 Kasım 2016 tarihli 13757. müzayede. Lot: 36
77		48	Osmanlı	Ahşap	1902	Luṭfī	Sotheby's Auction	8 Ekim 2008 tarihli müzayede. Lot: 171
78		49	Osmanlı	Ahşap	1911	Aḥmed Żiyāʾ	Christie's Auction	10 Nisan 2014 tarihli 5267. müzayede. Lot: 68
79		50	Osmanlı	Ahşap	1925-1926	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	35612
80		1	Fransa?	Pirinç	∼1300	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	52020
81	**bt01**	2	İngiltere	Bakır Alaşım	14. Yüzyıl	İmzasız	The British Museum	1972,0104.1
82		3	Almanya?	Pirinç	1450-1550	İmzasız	Museo Galileo	662

Tablo II.2: Çalışma Kapsamında İncelenen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

83	**bt01**	4	Fransa	Pirinç	1600-1650	Bernard?	History of Science Museum (Oxford University)	49822
84	**bt02**	1	Fransa	Pirinç	1291-1310	İmzasız	Christie's Auction	11 Aralık 2019 tarihli 18467. müzayede. Lot: 01
85		2	İngiltere	Bakır Alaşım	14. Yüzyıl	İmzasız	The British Museum	1995,0403.1
86		3	Belirsiz	Pirinç	1316-1329	İmzasız	National Museum of American History (Smithsonian Institute)	326975
87		4	Belirsiz	Pirinç	15-16. Yüzyıl	İmzasız	National Museum of American History (Smithsonian Institute)	318198
88	**bt03**	1	İtalya	Demir	1550-1600	Jian Giamin	Museo Galileo	2523
89		2	İngiltere	Pirinç	∼1550	Thomas Gemini	Museo Galileo	2509
90		3	İngiltere	Pirinç	∼1550	Thomas Gemini	Museo Galileo	2509
91		4	İtalya	Pirinç	1550-1600	Giovanni A. Magini	History of Science Museum (Oxford University)	31514
92		5	Belirsiz	Pirinç	1552	İmzasız	Science Museum Group	1952-228
93	**bt04**	1	Macaristan	Pirinç	1481	Hans Dorn?	History of Science Museum (Oxford University)	43055
94		2	Fransa	Pirinç	1543	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	55203
95		3	Fransa	Fildişi	16. Yüzyıl	İmzasız	The British Museum	1895,0319.2

Tablo II.2: Çalışma Kapsamında İncelenen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

96		4	Almanya	Pirinç	1553	Christian Heiden	History of Science Museum (Oxford University)	38947
97		5	Fransa?	Pirinç	1567	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	26657
98		6	Almanya	Pirinç	1575-1625	İmzasız	Whipple Museum	1129
99		7	Almanya	Pirinç	1599	Christoph Schissler	Museo Galileo	155, 156
100		8	Fransa	Pirinç	∼1600	İmzasız	Royal Museums Greenwich	NAV1038
101		9	Almanya	Pirinç	17?. Yüzyıl	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	49854
102		10	Almanya	Pirinç	1605	Poppel	History of Science Museum (Oxford University)	55251
103	**bt04**	11	Almanya	Pirinç	1608	Tobias Volckmer	Museo Galileo	1495, 2465
104		12	Almanya	Pirinç	1609	Tobias Volckmer	The British Museum	1893,0616.5
105		13	Almanya	Fildişi	17. Yüzyıl	K. K. ?	History of Science Museum (Oxford University)	48222
106		14	Almanya	Ahşap	1647	Ioan Melch Löw Rittter	Christie's Auction	13 Nisan 2000 tarihli 8728. müzayede. Lot: 39
107		15	Fransa	Ahşap	1650-1675	İmzasız	Collection of Historical Scientific Instruments (Harvard University)	7173a

Tablo II.2: Çalışma Kapsamında İncelenen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

108	**bt04**	16	Fransa	Fildişi	17-18. Yüzyıl	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	46962
109		17	Hollanda	Metal?	18. Yüzyıl	N. J. Vooghd	??	(Viladrich, 2000: 345)
110	**bt05**	1	İspanya	Pirinç	1580	İmzasız	Adler Planetarium	(King, 2005: Bölüm X, 80)
111	**bt06**	1	İtalya	Bakır Alaşım	15. Yüzyıl	İmzasız	The British Museum	1887,0521.1
112		2	İtalya	Pirinç	1531	İmzasız	Whipple Museum	0552
113		3	İtalya	Ahşap	1723	İmzasız	Royal Museums Greenwich	ZBA0423
114		4	İtalya	Pirinç	1762	Bernard Nerici	Royal Museums Greenwich	NAV1058
115	**bt07**	1	İtalya	Pirinç	1553	İmzasız	Museo Galileo	2522
116		2	İtalya	Pirinç	16. Yüzyıl	Falconi	National Museum of American History (Smithsonian Institute)	326976
117	**bt08**	1	İtalya	Pirinç	∼1500	Camillo della Volpaia	Museo Galileo	3628
118		2	İtalya	Pirinç	1511	Lorenzo della Volpaia	Museo Galileo	1305
119		3	İtalya	Pirinç	1520	Eufrosino della Volpaia	Museo Galileo	3264
120		4	İtalya	Pirinç	1526-1575	İmzasız	The British Museum	1958,1006.2438
121		5	İtalya	Ahşap	1556	Giovanni Battista Giusti	Museo Galileo	2521
122		6	İtalya	Ahşap	1558	Miniato Pitti"	History of Science Museum (Oxford University)	44865

Tablo II.2: Çalışma Kapsamında İncelenen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

123	**bt08**	7	İtalya	Pirinç	1565	Giovanni Battista Giusti	Museo Galileo	2524
124		8	İtalya	Pirinç	1568	Giovanni Battista Giusti	Museo Galileo	2520
125		9	İtalya	Pirinç	1570	Girolamo della Volpaia	Museo Galileo	239
126		10	İtalya	Pirinç	∼1575	Giovanni Battista Giusti	Museo Galileo	2525
127		11	İtalya	Ahşap	∼1580	Stefano Buonsignori	Museo Galileo	2499
128		12	İtalya	Demir	1595-1605	İmzasız	The British Museum	1893,0616.6
129		13	İtalya	Ahşap	17. Yüzyıl	Joseph Pinam	Museo Galileo	1306
130		14	İtalya	Pirinç	1611	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	48363
131		15	İtalya	Pirinç	1650-1750	İmzasız	Christie's Auction	8 Nisan 2004 tarihli 9819. müzayede. Lot: 50
132		16	İtalya	Fildişi	1750-1800	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	45986
133		17	İtalya	Ahşap	1775-1800	İmzasız	Whipple Museum	2235
134		18	İtalya	Fildişi	1794	L. Frisi	History of Science Museum (Oxford University)	55460
135		19	İtalya	Ahşap	1800-1900	İmzasız	Whipple Museum	1758
136		20	İtalya	Ahşap	∼1820	İmzasız	Royal Museums Greenwich	NAV1059

Tablo II.2: Çalışma Kapsamında İncelenen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

137	**bt08**	21	İtalya	Ahşap	1800-1850	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	46336
138	**bt09**	1	İngiltere	Bakır Alaşım	1398-1399	İmzasız	The British Museum	1856,0627.155
139		2	İngiltere	Pirinç	∼1400	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	44178
140		3	İngiltere	Pirinç	1551	Thomas Gemini	The British Museum	1858,0821.1
141		4	İngiltere	Bakır Alaşım	1573	Humfrey Cole	The British Museum	2009,8034.1
142		5	İngiltere	Pirinç	1595	Charles Whitwell	Museo Galileo	2519
143		6	İngiltere	Bakır Alaşım	1595?	Charles Whitwell	The British Museum	1860,0519.1
144		7	İngiltere	Pirinç	1597	İmzasız	Museo Galileo	3365
145		8	İngiltere	Metal?	1708	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	44456
146	**bt10**	1	İngiltere	Pirinç	17. Yüzyıl	İmzasız	Science Museum Group	1918-256
147		2	İngiltere	Ahşap	1650-1700	İmzasız	The British Museum	1924,1213.44
148		3	İngiltere	Pirinç	17. Yüzyıl	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	45309
149		4	İngiltere	Ahşap	1675-1695	İmzasız	The British Museum	1889,1216.2
150		5	İngiltere	Pirinç	∼1720	İmzasız	Royal Museums Greenwich	NAV1045
151		6	İngiltere	Pirinç	∼1750	İmzasız	Royal Museums Greenwich	NAV1043
152	**bt11**	1	İngiltere	Pirinç	1658	Henry Sutton	Science Museum Group	1889-50/1
153		2	İngiltere	Pirinç	1658	Henry Sutton	Whipple Museum	5831

Tablo II.2: Çalışma Kapsamında İncelenen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

154		3	İngiltere	Pirinç	1658	Henry Sutton	The British Museum	1888,1201.277
155	**bt11**	4	İngiltere	Pirinç	1660	Henry Sutton	History of Science Museum (Oxford University)	26114
156		5	İrlanda	Pirinç	1738	Gabriel Stokes	Royal Museums Greenwich	NAV1055
157		1	İngiltere	Ahşap	1658	Henry Sutton	Science Museum Group	1937-117
158		2	İngiltere	Ahşap	1658	Henry Sutton	Whipple Museum	6644
159		3	İngiltere	Ahşap	1658	Henry Sutton	Royal Museums Greenwich	NAV1042
160	**bt12**	4	İngiltere	Ahşap	∼1658	Henry Sutton	Royal Museums Greenwich	ZBA4318
161		5	İngiltere	Ahşap	1658	Henry Sutton	History of Science Museum (Oxford University)	25257
162		6	İngiltere	Ahşap	1658	Henry Sutton	The Time Museum	1445 (Turner ve Chandler, 1985: 226-228).
163		7	İngiltere	Ahşap	1658	Henry Sutton	Whipple Museum	2754
164		8	İngiltere	Pirinç	1683	William Rayson	Whipple Museum	0259
165		1	İngiltere	Pirinç	∼1600	İmzasız	Royal Museums Greenwich	ZBA2377
166		2	İngiltere	Pirinç	1625	Elias Allen	Collection of Historical Scientific Instruments (Harvard University)	7361
167	**bt13**	3	İngiltere	Pirinç	1600-1650	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	41920
168		4	İngiltere	Pirinç	1625-1650	Elias Allen	Whipple Museum	1764

Tablo II.2: Çalışma Kapsamında İncelenen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

169		5	İngiltere	Pirinç	1630	John Chatfield	Royal Museums Greenwich	NAV1050
170		6	İngiltere	Pirinç	1634	R. S. ?	History of Science Museum (Oxford University)	24531
171		7	İngiltere	Pirinç	1640	John Marr?	Science Museum Group	1938-385
172		8	İngiltere	Pirinç	∼1640	Andrew Wakely?	Royal Museums Greenwich	NAV1032
173		9	İngiltere	Pirinç	∼1640	İmzasız	Royal Museums Greenwich	NAV1031
174		10	İngiltere	Pirinç	1644	Abraham Watlington	The British Museum	1912,0613.1
175	**bt13**	11	İngiltere	Fildişi	1644	John Browne?	The Time Museum	1004 (Turner ve Chandler, 1985: 223-225).
176		12	İngiltere	Pirinç	1648-1687	Walter Hayes	Science Museum Group	1911-250
177		13	İngiltere	Pirinç	∼1650	Walter Hayes	Royal Museums Greenwich	NAV1033
178		14	İngiltere	Pirinç	1650-1700	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	50862
179		15	İngiltere	Pirinç	1650-1700	İmzasız	The Time Museum	377 (Turner ve Chandler, 1985: 216-217).
180		16	İngiltere	Pirinç	1650-1700	İmzasız	Royal Museums Greenwich	NAV1030
181		17	İngiltere	Ahşap	1650-1700	John Browne	Royal Museums Greenwich	AST0195
182		18	İngiltere	Pirinç	1650-1700	John Prujean	History of Science Museum (Oxford University)	39112
183		19	İngiltere	Pirinç	1652	İmzasız	The Time Museum	545 (Turner ve Chandler, 1985: 215).

Tablo II.2: Çalışma Kapsamında İncelenen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

184		20	İngiltere	Pirinç	1655-1665	Walter Hayes	The British Museum	1889,1216.3
185		21	İngiltere	Pirinç	1656	Henry Sutton	Science Museum Group	1889-49
186		22	İngiltere	Pirinç	1657	Henry Sutton	National Museum of American History (Smithsonian Institute)	320152
187		23	İngiltere	Ahşap	1663	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	50385
188		24	İngiltere	Pirinç	1665	George Hooper	The British Museum	1926,1016.2
189		25	İngiltere	Pirinç	1670	John Prujean	Royal Museums Greenwich	NAV1039
190		26	İngiltere	Pirinç	1670	İmzasız	Whipple Museum	6568
191		27	İngiltere	Pirinç	∼1670	İmzasız	Christie's Auction	10 Ekim 2003 tarihli 9540. müzayede. Lot: 48
192		28	İngiltere	Pirinç	1674	Charles Parsons	History of Science Museum (Oxford University)	35381
193	**bt13**	29	İngiltere	Ahşap	∼1675	İmzasız	Royal Museums Greenwich	NAV1037
194		30	İngiltere	Pirinç	∼1675	Hilkiah Bedford	The Time Museum	3528 (Turner ve Chandler, 1985: 218-222).
195		31	İngiltere	Fildişi	1676	Ann Shepard	Royal Museums Greenwich	NAV1036
196		32	İngiltere	Pirinç	1678	W. Durham	History of Science Museum (Oxford University)	54240
197		33	İngiltere	Pirinç	∼1680	John Marke	Royal Museums Greenwich	NAV1061
198		34	İngiltere	Pirinç	1682	A.O.S.	Royal Museums Greenwich	NAV1029

Tablo II.2: Çalışma Kapsamında İncelenen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

199		35	İngiltere	Pirinç	1689	Tho Poole	Whipple Museum	6145
200		36	İngiltere	Pirinç	1689	Tho Poole	Christie's Auction	25 Ekim 2006 tarihli 4096. müzayede. Lot: 63
201		37	İngiltere	Pirinç	1690	John Worgan	Collection of Historical Scientific Instruments (Harvard University)	7483
202		38	İngiltere	Pirinç	17. Yüzyıl	Walter Hayes	History of Science Museum (Oxford University)	55166
203		39	İngiltere	Pirinç	17. Yüzyıl	Walter Hayes	History of Science Museum (Oxford University)	36399
204		40	İngiltere	Ahşap	17. Yüzyıl	İmzasız	National Museum of American History (Smithsonian Institute)	319017
205		41	İngiltere	Pirinç	17. Yüzyıl	İmzasız	Science Museum Group	1889-51
206	**bt13**	42	İngiltere	Pirinç	17. Yüzyıl	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	17476
207		43	İngiltere	Pirinç	17. Yüzyıl	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	41970
208		44	İngiltere	Pirinç?	17. Yüzyıl	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	51983
209		45	İngiltere	Pirinç	17. Yüzyıl	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	37389

Tablo II.2: Çalışma Kapsamında İncelenen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

210		46	İngiltere	Ahşap	17. Yüzyıl	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	45105
211		47	İngiltere	Ahşap	17. Yüzyıl	İmzasız	Christie's Auction	7 Aralık 2000 tarihli 8976. müzayede. Lot: 114
212		48	İngiltere	Ahşap	17. Yüzyıl	H. Kennedy	Christie's Auction	7 Haziran 2001 tarihli 9123. Müzayede. Lot:93
213		49	İngiltere	Pirinç	17. Yüzyıl	John Prujean	Sotheby's Auction	15 Haziran 2004 tarihli müzayede. Lot: 45
214		50	İngiltere?	Ahşap	1650-1765	İmzasız	Science Museum Group	1903-81
215		51	İngiltere?	Ahşap	1650-1765	İmzasız	Science Museum Group	1913-282
216		52	İngiltere	Ahşap	1650-1765	İmzasız	Science Museum Group	1918-258
217		53	İngiltere	Ahşap	1650-1765	İmzasız	Science Museum Group	1918-259
218		54	İngiltere	Pirinç	1650-1765	İmzasız	Science Museum Group	1938-386
219		55	İngiltere	Pirinç	1650-1765	İmzasız	Science Museum Group	1919-319
220	**bt13**	56	İngiltere	Fildişi	∼1700	John Rowley	History of Science Museum (Oxford University)	31785
221		57	İngiltere	Pirinç	∼1700	J. Wilks	History of Science Museum (Oxford University)	34806
222		58	İngiltere	Pirinç	∼1700	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	37738
223		59	İngiltere	Ahşap	∼1700	İmzasız	Royal Museums Greenwich	NAV1063
224		60	İngiltere	Pirinç	1700	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	32176

Tablo II.2: Çalışma Kapsamında İncelenen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

225	**bt13**	61	İngiltere	Ahşap	1706	Isaac Carver	Whipple Museum	5991
226		62	İngiltere	Pirinç	1709	Robert Gray	The British Museum	1958,1006.2422
227		63	İngiltere	Pirinç	1715	Richard Howd	Royal Museums Greenwich	NAV1046
228		64	İngiltere	Pirinç	1717-1747	Thomas Wright	Science Museum Group	1920-439
229		65	İngiltere	Pirinç	1720	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	48261
230		66	İngiltere	Ahşap	1728	İmzasız	The British Museum	1867,0705.28
231		67	İngiltere	Ahşap	1750-1779	İmzasız	Science Museum Group	1984-1274/24
232		68	İngiltere	Ahşap	1750-1800	İmzasız	Royal Museums Greenwich	NAV1040
233		69	İngiltere	Ahşap	1752-1800	İmzasız	Whipple Museum	0727
234		70	İngiltere	Pirinç	∼1760	İmzasız	Sotheby's Auction	15 Haziran 2004 tarihli müzayede. Lot: 11
235		71	İngiltere	Pirinç	∼1760	İmzasız	Sotheby's Auction	16 Aralık 2003 tarihli müzayede. Lot: 25
236		72	İngiltere	Pirinç	1790	T. D. ?	National Museum of American History (Smithsonian Institute)	330843
237		73	İngiltere	Ahşap	1795-1805	W. & S. Jones	The British Museum	1888,1201.278
238		74	İngiltere	Metal?	18. Yüzyıl	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	40042
239		75	İngiltere	Pirinç?	18. Yüzyıl	H. M.	History of Science Museum (Oxford University)	37510

Tablo II.2: Çalışma Kapsamında İncelenen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

240	**bt13**	76	İngiltere	Pirinç?	18. Yüzyıl	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	51885
241	**bt14**	1	İngiltere	Pirinç	∼1500	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	16856
242		2	Almanya	Pirinç	1550-1600	Christoph Schissler	Museo Galileo	2529, 2637
243		3	İngiltere	Pirinç	1620-1630	Elias Allen	Whipple Museum	1218
244		4	İngiltere	Pirinç	∼1650	İmzasız	Royal Museums Greenwich	NAV1044
245		5	Fransa	Fildişi	1675	İmzasız	Whipple Museum	0689
246		6	İtalya	Pirinç	1677	Jacopo Lusverg	History of Science Museum (Oxford University)	48133
247		7	İtalya	Pirinç	1686	Giacomo Lusverg	Museo Galileo	245
248		8	İtalya	Pirinç	1695	Dominicus Lusverg	Royal Museums Greenwich	NAV1035
249		9	İtalya	Pirinç	1695	Nicolaus Blondeau	Collection of Historical Scientific Instruments (Harvard University)	DW0652a
250	**bt15**	1	İngiltere	Ahşap	1658	Henry Sutton	History of Science Museum (Oxford University)	32551
251		2	İngiltere	Pirinç	17. Yüzyıl	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	49478

Tablo II.2: Çalışma Kapsamında İncelenen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

252	**bt15**	3	İngiltere	Pirinç	1700-1710	Abraham Sharp / Joseph Priestley	Science Museum Group	1931-348
253	**bt16**	1	İngiltere	Pirinç	1650-1700	İmzasız	Whipple Museum	1019
254		2	İngiltere	Pirinç	1650-1700	İmzasız	Whipple Museum	1204
255		3	Belirsiz	Pirinç	∼1700	İmzasız	Royal Museums Greenwich	NAV1054
256		4	İngiltere	Ahşap	∼1700	İmzasız	History of Science Museum (Oxford University)	62770
257		5	İngiltere	Pirinç	1700-1750	İmzasız	Whipple Museum	0148
258	**bt17**	1	İngiltere	Pirinç	1970	Lloyd Evan Williams	Whipple Museum	1639
259		2	İngiltere	Pirinç	1970	Lloyd Evan Williams	Whipple Museum	1638

2.2.1 Müze ve Müzayedelerdeki İlgili Görseller

Tablo II.3: *Rubʿu'd-Dāʾire*lerle İlgili Bazı Materyaller

#	Sınıfı / Varyantı	Sınıf/ Varyant Sıra #	Bölge	Malzemesi	Yapım Tarihi	Yapan / İmza	Bulunduğu Yer	Orijinal Katalog / Envanter # veya Görsel Kaynağı
1	**dgr01**	1	İngiltere	Pirinç	1656	Robert Cutbush	History of Science Museum (Oxford University)	44784
2		2	İngiltere	Kağıt	1658	Henry Sutton	Science Museum Group	1934-122/39
3		3	İngiltere	Kağıt	1659	Henry Sutton	The British Museum	1912,0319.50
4		4	İngiltere	Pirinç	1665	William Daniell	History of Science Museum (Oxford University)	44473
5		5	İngiltere	Kağıt	1700	Edmund Culpeper	Whipple Museum	3738
6		6	Osmanlı	Ahşap	Tarihsiz	İmzasız	Pera Mezat (Müzayede)	31 Mayıs 2020 tarihli müzayede. Lot:37

2.3 Tez Kataloğunun Genel Analizi

Öncelikle paylaşılan listenin; pek çok eksiğinin, noksanının, hatasının olabileceği belirtilmelidir. Çünkü kataloglar güncel olmayabilir veya onbinlerce aletin sorgulaması sırasında gözden kaçırılmış aletler olabilir. Üstelik *rubʿu'd-dāʾire* sergilendiği öğrenilen pek çok müzenin kataloglarına erişilememiştir. Ayrıca literatürde karşılaşılan *rubʿu't-tāmm*, *musettar*, *musātire*, *ceybu'l-ġāʾib* gibi aletlerin örneğine kataloglarda denk gelinmemiştir. Bir diğer mesele; malzeme, yapım tarihi ve imza kayıtlarında, müzelerin paylaşımına sadık kalınmasıdır. Müze paylaşımlarının bir kısmı yanıltıcıdır. Örneğin, bir Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*, üzerindeki imzaya bakılarak, hatalı tasnif edilmiştir[15]. Bunun gibi görselden anlaşılan kayıt hatalarında, görsele riayet edilmiştir. Lakin mesela yapan / imza bilgisi resimlerden anlaşılmadıysa ve kataloglarda bilgi verilmediyse "imzasız" notu düşülmüştür. Gelecek araştırmalar, imal edenin kimliğini ortaya çıkabilir.

Başta astronomi için geliştirilmiş *rubʿu'd-dāʾire*ler; daha sonradan topografya, denizcilik ve balistik gibi disiplinler için de kullanılmıştır. Çeşitli bilimlerin tarihinde *rubʿu'd-dāʾire*nin rolü müstakil bir çalışmayı gerektirmektedir[16]. Bu çalışmada Da-



Şekil II.2: (#bt09.1) Bir *Rubʿu'd-Dāʾire* (The British Museum, Env. 1856,0627.155). Gölge Kutusu Kadranı Gösterilmek İçin Kırmızı Çerçeveye Alınmıştır.

[15](#bt13.22) Henry Sutton (ö. 1665) imzalıdır ama Sutton'a izafe edilen alet türlerinden değildir. Örnekler çoğaltılabilir.

[16]Batı'daki 171 astronomik *rubʿu'd-dāʾire*nin yalnızca % 2.9'unun trigonometriye tahsis edilmiş bir yüzü vardır. Ancak İslam coğrafyasındaki astronomik olan ve Batı'daki astronomik olmayan

vis Kadranı gibi denizcilik aletleri dahi kapsam dışında bırakılmıştır. Bazen, diğer sahalar için üretilmiş *rubʿu'd-dāʾire*lerde, gölge kutusu gibi astronomik unsurlara da rastlanmaktadır[17]. Fakat bu unsurların kullanım amaçları farklılık gösterebilir. Örneğin gölge kutusu; astronomik bir *rubʿu'd-dāʾire*de, Güneş'in yüksekliğini gölge boyu yardımıyla bulmak için kullanılırken (Evans, 1998: 149), topografik *rubʿu'd-dāʾire*de, yapıların uzunluğunu ölçmek için kullanılmıştır (Valleriani, 2013: 27). Dolayısıyla astronomik olmayan *rubʿu'd-dāʾire*lere, trigonometrik uygulamaların kıyaslanması dışında, katalogda ve tez çalışmasında yer verilmemiştir. Astronomik *rubʿu'd-dāʾire*lerin bir kısmı saat türüdür. Bunların, eşit veya eşit olmayan saat uygulamalarına yönelik olarak, coğrafi enleme bağımlı ya da belirli bir hata oranıyla evrensel, pek çok türü geliştirilmiştir. Evrensel[18] saat kadranlarının en iyi bilinen türü İslam coğrafyasında *sāʿātu'z-zamāniyye* veya *rubʿu's-sāʿāt*, Batı'da *quadrans vetus* ismiyle zikredilir. Aletlerin bir diğer kısmı da usturlabın katlanmasıyla elde edilmiş olan *rubʿu'd-dāʾire*lerdir ki tezimizde "usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*" olarak bahsolunacaktır[19]. Bu çalışmada, usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerin Memlük'te, Mağrip'te, İran'da, Osmanlı Suriye'sinde ve Osmanlı'daki tasarımlarında farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*nin, Osmanlı'da kullanılan türüne rubu tahtası denilebildiği görülmektedir[20] (Acar, bin Rıza, Bir, Kaçar, 2014: 2). Rubu tahtası isimlendirmesinin, tüm *rubʿu'd-dāʾire*leri kapsayacak şekilde kullanılması hatalı olur. İncelenen Suriye ve Kuzey Afrika'da kaynaklı 17 örneğin 13'ü pirinç veya başka bir metalden, birisi fildişindendir. Batı'daki *rubʿu'd-dāʾire*lerin ise yalnızca % 21.11 oranı ahşaptan yapılmıştır[21]. Öte yandan Osmanlı'da

---

*rubʿu'd-dāʾire*ler için bu oran (ilerleyen bölümlerde gösterileceği üzere) bir hayli yüksektir. Her iki havzadaki *rubʿu'd-dāʾire*lerin üzerindeki trigonometrik uygulamaları karşılaştırabilmek için; kendileriyle aynı disipline uygulanan *rubʿu'd-dāʾire*lerin karakteristik özelliklerini yansıtan, 9 adet topografik ve balistik *rubʿu'd-dāʾire* seçilip, #bt14 etiketiyle kataloğa dahil edilmiştir.

[17]Kaynaklara göre *rubʿu'd-dāʾire* ve gölge kutusu uygulamalarının İngiliz topografisinde ve balistiğinde kullanımı 16. yüzyılda başlamıştır (Bennett, 1991: 346), (Konstam, 1988: 17). Yine aynı yüzyılda İtalya'da farklı sahalarda *rubʿu'd-dāʾire* kullanımı Tartaglia tarafından açıklanmıştır. Ancak aletin top atışını hesaplamak amaçlı bilinen ilk kullanımı, 15. yüzyılda Hussit savaşları sırasında gerçekleşmiştir (Valleriani, 2013: 9).

[18]Coğrafi enlemden bağımsız olarak çalışan.

[19]İngilizce: *astrolabic quadrant*. Bu isimlendirme, açıklamaları ve kıyaslamaları kolaylaştırmak amacıyla, tarafımızca Batı'daki ifadeden çevirilmiştir. Klasik astronomideki isimlendirmeler farklıdır.

[20]Literatürde bu alete Türk *rubʿu'd-dāʾire*si denildiğine de rastlanabilir (Janin ve Rohr, 1975), (Morrison, 2007: 236).

[21]Malzeme kullanımından söz etmişken, tez kataloğuna, kağıt *rubʿu'd-dāʾire*lerin dahil edilmediği belirtilmelidir. Bu aletlere örnek olarak Oxford History of Science Museum'daki 52008 envanter numaralı alet gösterilebilir.

kullanılan *rubʿu'd-dāʾire*lerin % 94.64 oranında ahşaptan ma'mul olduğu görülmüştür. Osmanlı Suriye'sinde üretilen aletler ile malzemesinden emin olmadığımız bir saat *rubʿu'd-dāʾire*si[22] istatistikten çıkarılırsa, bu oran % 100'e yakınsar. Dahası, bu tezde Osmanlı'daki ahşaptan mamul *rubʿu'd-dāʾire*ler, ancak bir yüzünde belirli bir usturlabî kadran (*muḳanṭarāt*), diğer yüzünde trigonometrik kadran (*müceyyeb*) olduğu takdirde rubu tahtası olarak sınıflandırılmıştır.

Malzeme kullanımı bir kenara bırakılırsa, İslam medeniyetindeki usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerin en az 4 varyanta sahip olduğu görülmüştür. Bu 4 varyantın da ilk örneklerine Memlük döneminde rastlanmaktadır. Varyantlardan birisinin İran'da, diğerinin Osmanlı ve İran / Hindistan'da kullanılageldiği görülmüştür. Diğer iki varyantın ise, İslam coğrafyasında yalnızca birer örneği bulunmuş olup, ikisi de Ebū Ṭāhir[23] imzalıdır. Yaygın olarak kullanılan iki varyantın ortak özelliklerinin en önemlisi, aletlerin ön yüzünün *rubʿu'l-muḳanṭarāt*, arka yüzünün *rubʿu'l-müceyyeb* (veya *rubʿu'd-düstūr*) olarak isimlendirilen kadran olmasıdır. *Rubʿu'l-muḳanṭarāt*, bu çalışmanın merkezini işgal edecek olan usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*dir. *Rubʿu'l-müceyyeb* ise bir tür trigonometrik kadrandır. Batı'daki astronomik örneklerin yalnızca 5 tanesinde[24] *rubʿu'l-müceyyeb* ile karşılaşılmıştır[25].

#is12 etiketiyle sınıflandırılmış 50 adet rubu tahtasının, 16 tanesinin *müceyyeb*, 9 tanesinin *muḳanṭarāt* yüzünün fotoğrafi yüklenmemiştir[26]. Ancak fotoğrafi yüklenen yüzleri rubu tahtasının karakteristik özelliklerini taşımaktadır. Açıklamada da arka yüzlerinin boş bırakıldığına ya da farklılık olduğuna dair bir ifade yer almamaktadır[27]. Bu yüzden 25 alet de rubu tahtası olarak kabul edilmiştir. Her iki yüzünün fotoğrafı paylaşılan diğer 25 *rubʿu'd-dāʾire* ise rubu tahtasıdır. Detaylı bir katalog çalışmasının hacmi çok daha geniş olacaktır. Fakat bilhassâ bu alet sınıfı özelinde tam bir katalog çalışması yapabilmek mümkün değildir. Basit bir internet

[22](#is10.1)

[23]Taḳīyuddīn Ebū Ṭāhir (ö. 1373'ten sonra).

[24]bkz s.101, Tablo III.8.

[25]İlerleyen bölümlerde açıklanacak olan *quadrans novus* ve türevleri ile *panorganon* ve türevleri gibi aletlerin trigonometrik uygulamaları *rubʿu'l-müceyyeb*ten farklıdır. Bu aletler münhasıran incelenmiştir.

[26]Muhtemelen, bunun sebebi, fotoğrafların hedef kitlesinin bilimsel analiz yapacak kimseler olmamasıyla ilgilidir. Örnek vermek gerekirse, yazma eserlerin çalışılması için yayınlandığı resimlerin sayısı ve detayları ile, eserlerin mezatta satılması veya topluma tanıtılması için yayınlandığı resimlerin sayısı ve detayları arasındaki fark düşünülebilir. Bazen bir lotta 2 veya 3 alet birlikte satılmıştır. Her bir aletin teker teker ve detaylıca fotoğrafını paylaşmak yerine, hepsinin birer yüzünün gözüktüğü tek bir fotoğraf paylaşmak, geçmiş bir mezatın tanıtımı için yeterlidir.

[27]Bir yüzü eksik veya farklı aletler, müze / müzayede sayfalarında paylaşılırsa, genelde bu doğrultuda bir ifadeye yer verilmektedir.

sorgusunda dahi; Eylül, Ekim ve Kasım 2020'de (Covid-19 pandemisi tedbirlerine rağmen) en az birer tane[28], daha önce görülüp incelenmemiş, müzelerde yer almamış rubu tahtasının, müzayedelerde satışa çıkarıldığı görülmektedir. Günümüze ulaşmış rubu tahtası miktarına kıyasla son derece küçük ama yorumlamayı ve analizleri anlamlı kılabilecek ölçekte bir örneklem elde edilebilmiştir.

İncelenen 259 *rubʿu'd-dāʾire*nin, 79'u İslam coğrafyasından, 180'i Batı'dandır. İslam coğrafyasında en fazla örneği görülen tür rubu tahtasıdır. Erişilen rubu tahtası sayısının, gerçek sayıyı yansıtmaması göz önünde bulundurulursa, günümüze en fazla örneği ulaşan *rubʿu'd-dāʾire* türünün Osmanlı'daki rubu tahtası olduğu söylenebilir. Kataloğumuzda en fazla sayıda örneği bulunan tür ise, İngiltere'deki 76 alet ile, Edmund Gunter'in (ö. 1626) tasarladığı *rubʿu'd-dāʾire* tipidir.

İlerleyen bölümlerde açıklanacağı üzere, gerek İslam coğrafyasında, gerek Batı'da geliştirilen astronomik *rubʿu'd-dāʾire*lerde tespit edilen unsurların büyük çoğunluğunun, 9-15. yüzyıllar arasında İslam medeniyetinde icad edildiği tahmin edilmektedir. Günümüze ulaşan örneklere göre, aletlerin yapımı, Osmanlı'ya girişinden itibaren standartlaşmış ve 20. yüzyıla kadar sürekliliğini korumuştur. Kaynaklara göre *rubʿu'd-dāʾire*ler, 13. yüzyılda Batı'da dolaşıma girmiştir[29]. Örneğin, Batı'da *rubʿu's-sāʿāt* aletinden bahseden ilk eser 1214 tarihlidir (E. Nothaft, 2020). Bu görüşe itiraz eden bir araştırmacının bir iddiası Bölüm 3.2'de incelenecektir. 16. yüzyılda, Avrupa'nın çeşitli yerlerinde farklı usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*ler ile trigonometrik *rubʿu'd-dāʾire*ler geliştirilmiştir. Kataloglardaki bulgular, bu dönemden itibaren Avrupa'da *rubʿu'd-dāʾire* kullanımının 3 geleneğe ayrıştığını göstermektedir.

1. Diğer bilimsel aletler gibi *rubʿu'd-dāʾire*ler de İngiltere'de ticarileşmiş ve kamusallaşmıştır. Bilhassa Edmund Gunter'e (ö. 1626) ve Henry Sutton'a (ö. 1665) nispet edilen aletler 18. yüzyıla kadar kullanılmıştır.

2. Kıta Avrupa'sında, Saksonyalı Peter Apian (ö. 1552) ve Parisli Oronce Finé (ö. 1555) gibi matematikçi ve zanaatkârların gayretleri süreklilik arz etmemiştir. Kataloglardaki bulgulara göre 18. yüzyıla kadar, daha ziyade saat *rubʿu'd-dāʾire*leri kullanılmaya devam edilmiştir. 18. yüzyılda İngiltere'de ve Avrupa genelinde *rubʿu'd-dāʾire* kullanımı, mekanik saatlerin yaygınlaş-

[28](#is12.9),(#is12.16),(#is12.17).

[29]Her bir aletin ve ilgili kadran prensibinin seyri Bölüm III'te özel olarak açıklanacaktır. Kataloglardaki bulgular da bu iddiayı desteklemektedir.

masından ve astrolojiye ilginin azalmasından dolayı sonlanmıştır (Morrison, 2007: 221).

3. İtalya'da, Avrupa'daki bazı saat *rubʿu' d-dāʾire*lerinin yanısıra, özel bazı *rubʿu'd-dāʾire* türleri 19. yüzyıla kadar kullanılmıştır. İtalya'daki *rubʿu'd-dāʾire*lerde görülen ilgili kadran prensiplerinin bir kısmına, Osmanlı'da ve Batı'da da nadiren rastlanmıştır. Ancak İtalya dışındaki kullanım, İtalya'daki gelenekten bazı yönleriyle ayrışmaktadır.

Dolayısıyla, Batı'daki *rubʿu'd-dāʾire* kullanımında, İngiltere ve İtalya'daki gelenekler münhasıran incelenmiş ve kıta Avrupa'sından ayrı tutulmuştur.
İncelenen *rubʿu'd-dāʾire*lerden 6 tanesi anlaşılamamıştır[30]. Bu 6 alet de müstakil birer örnek olup, benzerlerine rastlanmamıştır.

1. Özgün bir *rubʿu'l-muḳanṭarāt*. *Rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın diğer varyantlarından farklı unsurlara sahip olduğu fotoğraflardan anlaşılmaktadır[31]. Ancak fotoğrafları net olmadığı için tam çözümlenememiştir.

2. *Quadrans novus* isimli usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*ye ve saat *rubʿu'd-dāʾire*sine dair unsurlar taşıyan, imzasız ve tarihlendirilmemiş bir alettir[32].

3. Christian Heiden imzalı Almanya'da üretilmiş bir saat *rubʿu'd-dāʾire*sidir[33].

4,5,6. İngiltere kökenlidir ve #bt15 etiketiyle katalogda sınıflandırılmıştır. Bunlardan ilki Henry Sutton'a aittir, ama diğer Sutton tipi *rubʿu'd-dāʾire*lerden farklılıklara haizdir[34]. Bir diğerinin kaydı saat *rubʿu'd-dāʾire*si şeklinde girilmiştir[35] ve imzasızdır. Sonuncusunun kaydı trigonometrik *rubʿu'd-dāʾire* olarak girilmiştir ama diğer trigonometrik aletlere benzememektedir[36].

2 adet sahte [37], 5 adet tamamlanmamış *rubʿu'd-dāʾire* görülmüştür. Bunlardan, bölgesi tespit edilenlerin hepsi İngiltere kökenlidir. Sahte aletlerin birisi *quadrans ve-*

[30] Burada listelenecek aletlerin bir kısmı hakkında kısmen yorumlama yapılabilmektedir ve ilerleyen bölümlerde inceleneceklerdir. Lakin daha iyi anlaşılmaları için aletlerin detaylı fotoğrafları ve barındırdığı unsurlara ait ölçüler temin edilmelidir ki yeniden inşa edilebilsinler.
[31] (#is05.1). bkz. s. 134.
[32] (#bt03.5).
[33] (#bt04.4).
[34] (#bt15.1).
[35] (#bt15.2).
[36] (#bt15.3).
[37] İngilizce: *Fake instrument*.

tus[38], diğeri enleme bağımlı saat türüdür[39]. Tamamlanmamış aletlerin, birisi *panorganon*[40], dördü Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*dir[41].

Mamafih Tablo II.2'ye göre, Batı'daki 180 adet *rubʿu'd-dāʾire*nin 2'si sahte, 5'i tamamlanmamış, 9'u astronomi dışındaki sahalar içindir. Batı'daki geri kalan 164 alet ile, İslam coğrafyasına ait 79 alet de astronomiktir, tamdır ve sahte değildir. Dolayısıyla, buradan itibaren paylaşılan istatistiklerde ve analizlerde, aksi belirtilmediği sürece, bu 243 alet üzerinden konuşulacaktır[42].

Tablo II.4: Tamamlanmamış veya Sahte Olmayan, Astronomik *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Coğrafî Dağılımı

Bölge	Sayı
Memlük	9
İran	6
Hindistan / İran	1
Mağrip	5
Osmanlı Suriyesi	3
Osmanlı (Diğer)	54
Belirsiz (İslam Coğrafyası)	1
Belirsiz (Batı)	3
Fransa	9
Almanya	10
Hollanda	1
Macaristan	1
İspanya	1
İngiltere	109
İrlanda	1
İtalya	29

[38](#bt17.1).

[39](#bt17.2)

[40](#bt16.1). *Panorganon* için bkz. s. 163, Bölüm 3.9.2.

[41](#bt16.2), (#bt16.3), (#bt16.4), (#bt16.5).

[42]Daha genel bir istatistik gerekmedikçe, #bt14 etiketli diğer saha *rubʿu'd-dāʾire*leri, #bt16 etiketli tamamlanmamış r*rubʿu'd-dāʾire*ler, #bt17 etiketli sahte *rubʿu'd-dāʾire*ler tablolara dahil edilmeyecektir.

Tablo II.4: Sınıf / Varyantların Açıklaması

Toplam (İslam Coğrafyası)	79
Toplam (Batı)	164
Toplam	243

İslam coğrafyasındaki 79 *rubʿu'd-dāʾire*nin 40'ı imzasızdır ki bu % 50.6 oranına tekabül eder. Batı'daki 164 astronomik *rubʿu'd-dāʾire*nin 78 tanesi imzasızdır ki % 47.6 oranına tekabül eder. Astronomik olmayan 9 *rubʿu'd-dāʾire*nin 3 tanesi ile, tamamlanmamış *rubʿu'd-dāʾire*lerin hepsi de imzasızdır. Yani, katalogdaki 259 *rubʿu'd-dāʾire*nin % 51.4 oranının yapan / imza kaydı mevcuttur.
İran'daki *muḳanṭarāt* yüzü bulunmayan *müceyyeb*lerden birisi dikdörtgen şeklindedir[43]. Osmanlı'daki saat *rubʿu'd-dāʾire*lerinden birinin şekli bir daire kesitidir[44]. İslam coğrafyasındaki diğer *rubʿu'd-dāʾire*ler, çeyrek daire şeklindedir.
Aşağıdaki aletler, esasen başka bir aletin parçasıdır. Fakat üzerlerindeki kadran levhaları müstakil olarak kullanılabilmektedir. Bu yüzden *rubʿu'd-dāʾire* olarak tasnif edilip kataloğa dahil edilmişlerdir.

- (#bt01.4) Astronomik mecmuadır (*kompendiyum*). Yani birden fazla aletin bir arada bulunduğu bir yapıdır. Aletlerin dış kapağı yalnız başına kullanılabilecek bir *rubʿu'd-dāʾire*dir. Bu alet dikdörtgen şeklindedir.

- (#bt02.4) Usturlabdır, ama bir levhası müstakil olarak kullanılabilecek bir *rubʿu'd-dāʾire*dir. Bu levha daire şeklindedir.

- (#bt04.1) Astronomik mecmuadır. Aletin dış kapağı kare şeklinde bir *rubʿu'd-dāʾire*dir.

Batı'daki 7 alet[45]; yapısından ve sahip olduğu özelliklerden dolayı *nokturnal* veya *nokturlab* olarak da tasnif edilebilir[46]. Yıldız saati ile eşit Güneş saat türleri arasındaki 3 dakika 56 saniyelik fark (Morrison, 2007: 308) için geliştirilmiş bu aletler, belirli bir tarihte Büyük Ayı takımyıldızında ait iki yıldız yardımıyla, her iki saat

[43](#is07.4)
[44](#is10.3). Görseli için bkz. s. 92, Şekil III.25b.
[45](#bt04.2), (#bt04.6), (#bt06.2), (#bt08.2), (#bt08.3), (#bt08.4), (#bt13.3)
[46]*Nokturnal* türü aletlerin eğer bir yüzü *rubʿu'd-dāʾire* olarak tasnif edilemeyecekse kataloğa katılmamıştır. Mesela History of Science Museum'daki 33871 ve 51384 envanter numaralarına sahip aletler böyledir.

türü[47] arasındaki dönüşümü sağlar (Oestmann, 2001).
Bunlar dışında, 9 *rubʿu'd-dāʾire* dikdörtgen[48], 9 *rubʿu'd-dāʾire* kare[49] şeklindedir. 2 adet Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*, daire şeklindedir ve Kalp motifi içinde işlenmiştir[50]. Bir adet *rubʿu'd-dāʾire* de yarım çember şeklinde olup, iki yarısında ayrı ayrı kadranlar yer almıştır[51]. Ayrıca tamamlanmamış aletlerin birisi kare şeklindedir[52].

Tablo II.5: Katalogdaki Bütün *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Şekil Açısından Dağılımı

Havza	Şekil	Sayı
İslam	Dikdörtgen	1
	Daire Kesiti	1
	Çeyrek Çember	77
Batı	Nokturnal	7
	Dikdörtgen	10
	Kare	10
	Daire	3
	Yarım Daire	1
	Çeyrek Çember	149

Tablo II.5'e göre, bütün *rubʿu'd-dāʾire*lerin % 87.2'si çeyrek çember şeklindedir[53]. Bu oran İslam coğrafyası özelinde % 97.47, Batı'da % 82.7'dir. Osmanlı'daki rubu tahtası sayısının gerçeği yansıtmadığı göz önünde bulundurulursa, İslam havzasındaki bu oran % 100'e yakınsayacaktır.
İslam coğrafyasındaki aletlerin malzeme açısından dağılımına değinilmişti. Günümüze ulaşmış Batı kaynaklı bütün *rubʿu'd-dāʾire*lerin % 18.8 oranında ahşaptan mamul olduğu söylenmişti. Bu veride de sınırlandırmaya gidilirse aşağıdaki tablo elde edilir:

[47] *Rubʿu'd-dāʾire*lerle yapılabilen bazı eşit saat uygulamaları Bölüm 3.3'te incelenecektir.
[48] (#bt04.3), (#bt06.3), (#bt06.4), (#bt08.6), (#bt08.16), (#bt08.18), (#bt08.19), (#bt08.20), (#bt08.21).
[49] (#bt04.4), (#bt04.7), (#bt04.11), (#bt04.12), (#bt04.14), (#bt04.15), (#bt04.16), (#bt13.23), (#bt15.3).
[50] (#bt13.11), (#bt13.17).
[51] (#bt04.13).
[52] (#bt16.2)
[53] *Rubʿu'd-dāʾire*lerin çeyrek çemberden farklı şekillerde olmasına yönelik açıklama için bkz. s. 20.

Tablo II.6: Tamamlanmamış veya Sahte Olmayan, Astronomik *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Malzeme Açısından Dağılımı

Bölge	Tür	Malzeme
İslam coğrafyası	*Muḳanṭarāt* yüzü olmayan *rubʿu'd-dāʾire*ler	5 ahşap, 7 metal (4'ü pirinç)
Memlük	*Muḳanṭarāt* yüzü olan *rubʿu'd-dāʾire*ler	6 pirinç, 1 fildişi, 1 ahşap
İran	*Muḳanṭarāt* yüzü olan *rubʿu'd-dāʾire*ler	3 ahşap
Osmanlı Suriyesi	*Muḳanṭarāt* yüzü olan *rubʿu'd-dāʾire*ler	2 pirinç, 1 ahşap
Mağrip	*Muḳanṭarāt* yüzü olan *rubʿu'd-dāʾire*ler	3 pirinç
Osmanlı (Diğer)	*Muḳanṭarāt* yüzü olan *rubʿu'd-dāʾire*ler	50 Ahşap
İngiltere	Tümü	28 ahşap, 78 Metal (71'i pirinç, 5'i Bakır Alaşım), 1 Fildişi
İtalya	Tümü	19 Metal (16'sı pirinç, 2'si demir, 1'i Bakır Alaşım), 12 ahşap, 2 fildişi
Batı (Diğer)	Tümü	19 Metal (17'si pirinç), 3 fildişi, 2 ahşap
Toplam (İslam Coğrafyası)	Tümü	79
Toplam (Batı)	Tümü	164
Toplam	Tümü	243

Tamamlanmamış *rubʿu'd-dāʾire*lerden birisi ahşaptan, astronomik olmayan *rubʿu'd-dāʾire*lerden birisi fildişinden mâmüldür. Tablo II.6'ya dahil edilmeyen 16 aletin diğer 14'ü de pirinçten mâmuldür.

İslam coğrafyasındaki *rubʿu'd-dāʾire*lerin yüzyıl açısından dağılımı şöyledir:

Tablo II.7: İslam Coğrafyasındaki *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Yüzyıl Açısından Dağılımı

Bölge	Yüzyıl	Sayı
Memlük	13	1
	14	8
İran	10	1
	18	5
	19	1
Mağrip	Tarihsiz	1
	14	1
	15	1
	19	2
Osmanlı Suriyesi	16	1
	17	1
	19	1
Osmanlı	Tarihsiz	2
	17	1
	18	9
	18-19	4
	19	35
	20	3
Belirsiz	20	1

Batı'daki *rubʿu'd-dāʾire*ler için de aşağıdaki döküm yapılabilir:

Tablo II.8: Batı'daki, Tamamlanmamış veya Sahte Olmayan, Astronomik *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Yüzyıl Açısından Dağılımı

Yüzyıl	Bölge	Sayı
13-14	Avrupa (Diğer)	1
14	İngiltere	4
	İtalya	0
	Avrupa (Diğer)	2
14-15	Avrupa (Diğer)	1

Tablo II.8: Batı'daki, Tamamlanmamış veya Sahte Olmayan, Astronomik *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Yüzyıl Açısından Dağılımı

15	İngiltere	0
	İtalya	1
	Avrupa (Diğer)	1
15-16	Avrupa (Diğer)	1
16	İngiltere	7
16	İtalya	16
	Avrupa (Diğer)	6
16-17	İngiltere	0
	İtalya	1
	Avrupa (Diğer)	2
17	İngiltere	67
	İtalya	2
	Avrupa (Diğer)	8
17-18	İngiltere	6
	İtalya	1
	Avrupa (Diğer)	1
18	İngiltere	25
	İtalya	6
	Avrupa (Diğer)	2
19	İngiltere	0
	İtalya	3
	Avrupa (Diğer)	0
Toplam	İngiltere	109
	İtalya	30
	Avrupa (Diğer)	25

Osmanlı, İtalya ve İngiltere'de *rubʿu'd-dāʾire* kullanımının diğer bölgelere nazaran daha fazla olduğu Tablo II.7 ve II.8'den de görülebilir. Her üç bölgedeki kullanımlardaki farklılıklar teknik analiz başlığında daha detaylıca ele alınacaktır.

Bir diğer inceleme, aletler üzerindeki figürler üzerinden yapılabilir. Osmanlı dı-

şındaki İslam coğrafyasındaki *rubʿu'd-dāʾire*lerde sanatsal motiflere pek rastlanmazken; Osmanlı'daki rubu tahtalarının 8'inde çiçek motifi[54], birisinde başak veya ağaç motifi[55] işlenmiştir. Batı'daki aletlerde ise, çiçek, bulut, Güneş, tavşan, tilki, kurt, ayı, kuğu, domuz, aslan, şövalye, melek, turna, din adamı, kurukafa ve kemikler, kalp, şato, astronom, güvercin, taç, ren geyiği, kartal, şeytan, tek boynuzlu at, hipogrif gibi pek çok motif görülmektedir. Bazı aletlerde *amour pour amour*, *ave maria*... veya İbranice *Yhvh* gibi ifadeler yazılıdır. Bazı aletlerde tılsım kullanılmıştır. Aletlerin sanat ve astroloji gibi boyutları tarafımızca detaylı incelenmemiş olup, sonraki araştırmacılara bırakılmıştır.

*Rubʿu'd-dāʾire*lerin, İslam coğrafyasındaki 3 örneğinde[56], Batı'daki 1 örneğinde[57] pusula görülmüştür.

Tez kataloğundaki *rubʿu'd-dāʾire*lerin hepsi yer merkezli (*geosentrik*) konum astronomisine göre çalışmaktadır. Ancak İngiltere'deki bir Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*de, gezegenlerin sideral periyotları, Güneş merkezli (*helyosentrik*) kozmolojiye dayalı bir gösterimle kazınmıştır.

Teknik bir farklılıktan söz etmek gerekirse; gölge kutusu, İslam coğrafyasındaki



Şekil II.3: (#bt13.66) Bir Gunter Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*de *Helyosentrik* Gösterim (The British Museum, Env. 1867,0705.28)

[54](#is12.2), (#is12.9), (#is12.18), (#is12.24), (#is12.28), (#is12.33), (#is12.38), (#is12.40).
[55](#is12.25).
[56](#is09.2), (#is11.3), (#is12.35).
[57](#bt04.11).

örneklerden yalnızca birisinde[58] görülürken, Batı'daki 164 astronomik *rubʿu'd-dāʾire*nin 75'inde mevcuttur. Bunun sebebi, gölge kutusuyla yapılan işin, İslam coğrafyasındaki aletlerde ikindi hatları (eğrileri / doğruları) ve kotanjant ölçeği gibi unsurlar yardımıyla yapılabilmesidir. Nitekim, Osmanlı'daki rubu tahtalarının % 98'inde ikindi hatları veya kotanjant ölçeği görülmüştür[59]. Rubu tahtası dışındaki 29 aletin 21'inde ikindi hatları[60], birisinde kotanjant ölçeği görülmüştür[61]. Öyleyse, İslam coğrafyasındaki *rubʿu'd-dāʾire*lerde, gölge kutusunu ikâme eden unsurlardan bu ikisinin görülme sıklığı en az %89.8'dir[62]. Daha detaylı teknik incelemeler ve karşılaştırmalar, ilerleyen sayfalarda yer alacaktır.

[58](#is04.1).

[59]Bu iki unsurun da rastlanmadığı (#is12.43) numaralı aletin tek bir yüzünün fotoğrafı yüklenmiştir. Dolayısıyla aranan unsurlar, aletin diğer yüzünde bulunabilir.

[60]Her iki unsurun da tespit edilemediği aletler: (#is01.1), (#is01.2), (#is05.1), (#is06.1), (#is06.2), (#is07.1), (#is10.1).

[61]Kotanjant ölçeği bulunup ikindi eğrisi / doğrusu olmayan alet (#is03.2)'dir.

[62]Mevcut örnekleme bakılarak, Osmanlı'daki rubu tahtalarının daha fazlası incelenirse bu oranın da yükseleceği söylenebilir.

Bölüm III

*RUBʿU'D-DĀ'İRE*LERİN TEKNİK İNCELEMESİ

Daha önce de yazıldığı üzere, bu tezde, "kadran" ifadesiyle, belirli bir prensibin



(a) Nasṭūlus Usturlabının Arkasında Basit Kadranlar
(Orijinali Kuveyt, *The al-Sabah Collection*'dadır.)



(b) (#is06.1) Mağrip Kökenli Bir Basit *Rubʿu'd-Dā'ire* (Fas Dār Bāṭḥa Müzesi, Env. 38.11-2)

Şekil III.1: Basit Kadran ve Basit *Rubʿu'd-Dā'ire*

tatbik edildiği çeyrek çember birimleri, "*rubʿu'd-dā'ire*" ifadesiyle, kadran prensiplerine dayalı, taşınabilir, müstakil astronomi aletleri kastolunmaktadır. En yalın kadran prensibi olan basit kadran[1], yükseklik ölçümüne yöneliktir. Şekil III.1a'da

[1]Başka kadran türlerinden ayrıştırılabilmesi için, İngilizce *simple quadrant* ifadesinden çevirilmiştir. Gelenekte bu prensibe özgü bir ifadenin kullanımı bulunmamıştır.

basit kadran prensibinin uygulamasına yer verilmiş bir usturlab görülmektedir. Basit kadran prensibine dayalı bir diğer aletin duvar kadranı (veya *libne*) olduğu, bu prensibin tarihinin İslam medeniyeti öncesine götürülebildiği ifade edilmişti.

İncelenen alet sınıfının en yalını ve basit kadran prensibine dayalı olduğu için muhtemelen en eski *rubʿu'd-dāʾire* tipi *basit rubʿu'd-dāʾire*dir. Bu alet, içi boş (yani ileride bahsolunacak kadran prensiplerine yer verilmemiş) bir çeyrek çember şeklindedir. Yatay ve dikey eksenleri üzerinde ölçekler dahi mevcut değildir. Yalnızca, aleti sınırlayan çeyrek çember yayı üzerinde bir **yükseklik ölçeği** (*ḳavs-u'l-irtifāʾ*) mevcuttur. Şekil III.1b'de gözüktüğü gibi, çeyrek çemberin merkez noktasında bir delik bulunur. **Merkez** olarak isimlendirilen bu delikten geçen bir **ip** (*ḫayt*) veya bir ucu bu merkeze sabitlenmiş cetvel gibi bir doğrusal ölçek yardımıyla gözlem yapılır. Bir gök cismi nişangâha ortalanırsa, ip de, cismin ufka göre yükseklik açısı kadar, yükseklik ölçeği üzerinde kayar.

Merkez, eksenler, ip ve yükseklik ölçeğine sahip olması açısından basit *rubʿu'd-dāʾire* / kadran, daha sonradan bahsolunacak *rubʿu'd-dāʾire* ve kadran türlerinin atasıdır. Tıpkı duvar kadranı gibi, daha ileri astronomik unsurları barındırmayan ve yalnızca yükseklik ölçmeye yarayan basit *rubʿu'd-dāʾire*, İslam medeniyeti ve Batı kıyaslamasının dışında bırakılmıştır[2].

İlk defa İslam coğrafyasında, aşağıdaki unsurlar, 9-10. yüzyılda geliştirilip, usturlaba uyarlanmıştır (King, 2005: Bölüm XIIIa, 366-369):

1. Azimutları eğrileri (Ḫārezmī[3])
2. Şafak eğrileri, namaz vakti levhaları (Bīrūnī[4])
3. Farklı coğrafi enlemlerde ufkun yerini gösteren levhalar (Ḥabeş el-Ḥāsib[5])
4. Ekliptik levhası (Ḫucendī[6])
5. Coğrafî enleme bağımlı astrolojik levhalar (Bīrūnī)
6. Gölge ölçekleri (Ḫārezmī)

[2]Bu bölümde bahsedilme sebebi, daha sonra bahsolunacak alet ve prensiplerin kronolojik ve anatomik açıdan atası olmasıdır. Yine de İslam medeniyetinden 1 basit *rubʿu'd-dāʾire* bulunabilmiş ve yukarıdaki görselde sunulmuştu. Batı'da da (#bt04.9) numaralı aletin arka yüzü bir basit *rubʿu'd-dāʾire*dir.

[3]Muḥammed b. Mūsā el-Ḫārezmī (ö. $\sim$ 850)

[4]Ebū Reyḥān Muḥammed b. Aḥmed el-Bīrūnī (ö. $\sim$ 1050).

[5]Ebū Caʿfer Aḥmed b. ʿAbdullāh el-Mervezī (ö. 869'dan sonra).

[6]Ebū Maḥmūd Ḥāmid b. el-Ḫıḍr el-Ḫucendī (ö. 1000).

7. Coğrafi enleme bağımlı ve enlemden bağımsız saat kadranları (Bağdadlı ismi bilinmeyen astronomlar)

8. Trigonometrik amaçlı *müceyyeb* kadranı (Muhtemelen Ḫārezmī)

9. Coğrafî enleme bağımlı namaz vakti ölçekleri vs...

Bu dönemden itibaren, geliştirilmiş bu unsurlar, kadran prensiplerine ve *rubʿu'd-dāʾire*lere uygulanmıştır. Bu bölümde *rubʿu'd-dāʾire* aşağıdaki sıra takip edilerek açıklanacaktır

1. Enleme bağımlı saat *rubʿu'd-dāʾire*leri

2. Enlemden bağımsız olup, mevsime / tarihe bağımlı saat *rubʿu'd-dāʾire*leri

3. *Rubʿu'd-dāʾire*lerde eşit saat uygulamaları

4. İtalya özelindeki bir saat *rubʿu'd-dāʾire*si geleneği

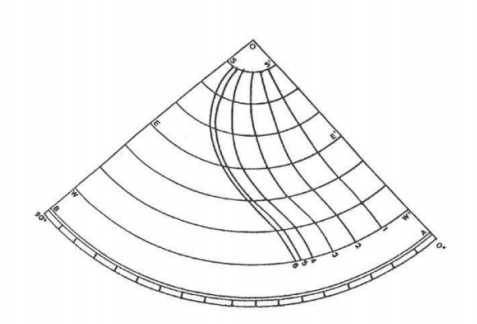
5. Trigonometrik *rubʿu'd-dāʾire*ler (*rubʿu'l-müceyyeb*)

6. Batı'da usturlabın bazı levhalarından türetilmiş bir *rubʿu'd-dāʾire*

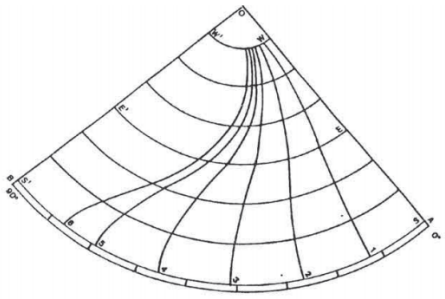
7. İslam coğrafyasında, usturlabın levhalarından türetilen *rubʿu'd-dāʾire*ler (*rubʿu'l-muḳanṭarāt*)

8. İslam medeniyetindeki *rubʿu'd-dāʾire* geleneğinde bazı arayışlar

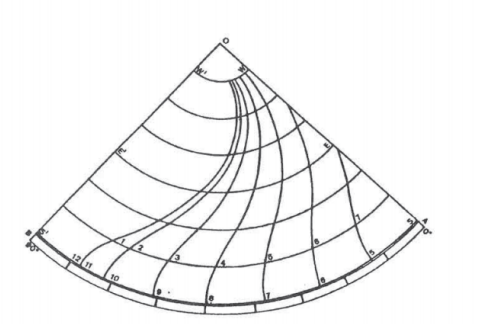
9. İngiltere özelindeki *rubʿu'd-dāʾire* gelenekleri



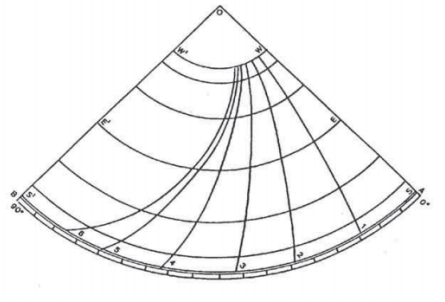
(a) Tip-1: Mevsimsel Saatler İçin Sigmoid Eğriler ve Uniform Solar Ölçek Kullanan Saat Kadranı (Viladrich, 2000: 293)



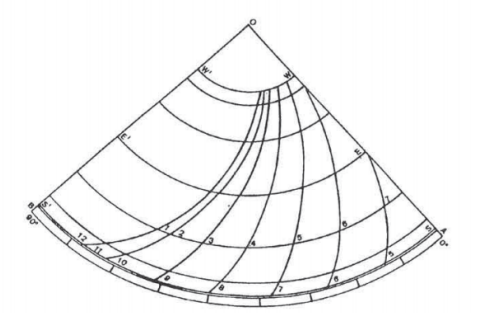
(b) Tip-2: Mevsimsel Saatler İçin Sigmoid Eğriler ve Uniform Solar Ölçek Kullanan Saat Kadranı (Viladrich, 2000: 295)



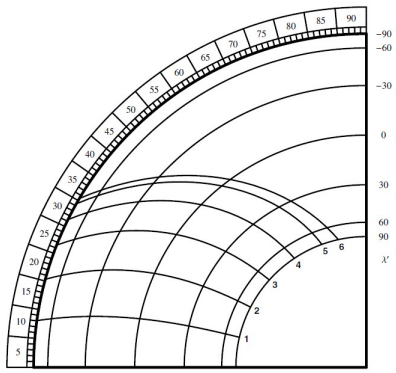
(c) Tip-3: Sigmoid Ekinoksal Saat Eğrileri (Viladrich, 2000: 297)



(d) Tip-4: Mevsimsel Saatler İçin Çembersel Eğriler ve Uniform olmayan Solar Ölçek Kullanan Kadran (Viladrich, 2000: 298)



(e) Tip-5: Ekinoksal Saatler İçin Çembersel Eğriler Kullanan Kadran (Viladrich, 2000: 343)



(f) Charette (2003: 119) Tarafından Yapılmış Bir Yeniden İnşa Örneği.

Şekil III.2: Enleme Bağımlı Saat Kadranlarının Tip 1-5 Yeniden İnşaları ve Tip-1'e Alternatif Bir Yeniden İnşâ

3.1 Enleme Bağımlı Saat Kadranları ve *Rubʿu'd-Dāʾire*leri

Bir günü eşit saat dilimlerine ayıran pek çok model vardır. Bunların bazıları; Babil saatleri, İtalyan saatleri, Yıldız saati ve günümüzde kullanılan ortalama Güneş saatidir. Konumuz itibariyle önemli olan eşit saat modellerinden birisi Ekinoksal saatlerdir ki günün 24 eşit saat dilimine ayrılmasıyla elde edilir. Bu şekilde isimlendirme sebebi, birazdan değinilecek Mevsimsel saatlerle Ekinoks gününde aynı uzunluğa sahip olmalarıdır (Toomer, 1984: 23). Mevsimsel saatler[7] ise, Güneş'in yüksekliğine göre ayarlanır. Dolayısıyla saat uzunluğu hem eşit birimlere sahip değildir hem de sene içinde değişkenlik arz eder. Buna göre gün, Güneş'in doğuşuyla başlar ve öğle (Güneş'in Meridyenden üst geçişi) anında saat 6 olur. Güneş batarken saat 12, Meridyenden alt geçiş sırasında akşam 6 olur (Morrison, 2007: 330). φ enlemli bir şehirde, bir tarihte δ deklinasyonuna sahip Güneş'in, Meridyen'den üst geçiş yüksekliği

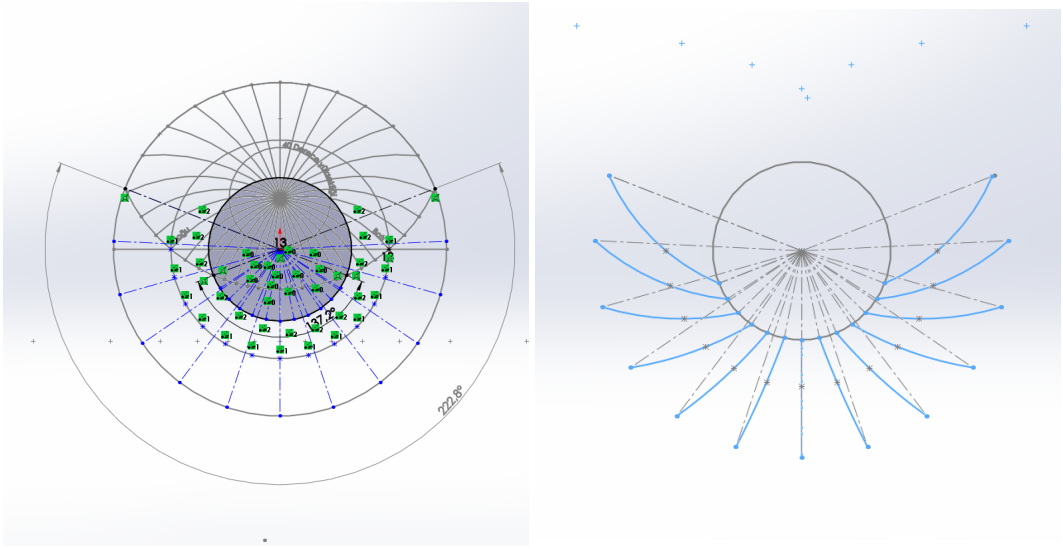
$$h_{\text{Öğlen}} = 90^\circ - \varphi + \delta \tag{III.1}$$

değerine sahiptir. Öyleyse belirtilen tarih ve coğrafi enlem için, Güneş'in 1. Mevsimsel saatteki yüksekliği $(90^\circ - \varphi + \delta)/6 = h_1$ formülüyle elde edilir. Bu şekilde günün diğer i^{inci} Mevsimsel saatleri anında Güneş yüksekliği bulunur:

$$\begin{aligned} 0 \leq i \leq 6 \quad \text{için} \qquad h_i &= i * h_1 \\ 6 < i \leq 12 \quad \text{için} \qquad h_i &= (12 - i) * h_1 \end{aligned} \tag{III.2}$$

Usturlabın enlem levhasının merkezinde Ekvatoral Gök Kutbu vardır ve bu noktayı merkez alarak çizilebilecek her yay belli bir deklinasyonu ifade eder. Genelde enlem levhalarında 3 eşmerkezli çember gösterilir: Yengeç Dönencesi, Ekvator, Oğlak Dönencesi. Her hangi bir çember kesitini çizmek için de 3 nokta yeterlidir. Dolayısıyla, Dönencelere ve Ekvatora ait çemberler üzerinde i^{inci} Mevsimsel saat noktaları belirlendiği takdirde, bu noktalardan geçen bir eğri, bir sene içerisinde i^{inci} Mevsimsel saat sırasında Güneş'in yüksekliğini verir. Mevsimsel saat eğrilerinin bu yöntemle çizilmesi Şekil III.3'te gösterilmiştir. Ufku temsil eden yay (ufuk eğrisi) ile Dönencelerin kesişim noktasının enlem levhasındaki koordinatları, φ en-

[7] İngilizce: *Seasonal hours, or Unequal hours*.



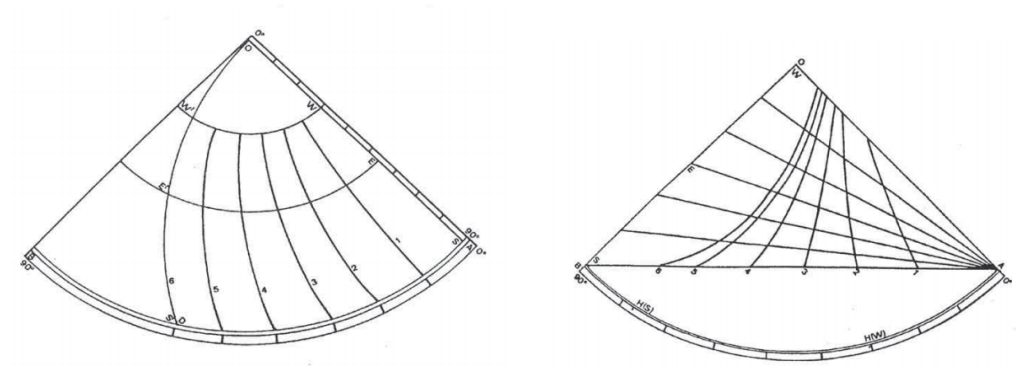
(a) Tropiklerde ve Ekvator'da Mevsimsel Saatlerin Belirlenmesi

(b) Mevsimsel Saat Eğrilerinin Enlem Levhasında Çizimi

Şekil III.3: Evans'ın (1998: 161) Tarifine Göre Mevsimsel Saat Eğrileri (Çizim: Enes Tepe)

lemine bağımlı olduğundan, bu uygulamanın sonucundaki Mevsimsel saat eğrileri de coğrafi enleme bağımlılık arz eder.

Enleme bağımlı Mevsimsel saat eğrileri, enlem levhasındaki Meridyen yayına göre katlanırsa; bir tür *enleme bağımlı Mevsimsel saat kadranı* elde edilebilir. Meridyenin iki tarafındaki yaylar, katlama sonrası süperempoze olacağından; aynı sonuca (enlem levhasını katlamak yerine) sadece bir çeyrek çember üzerinde yapılacak bir çizimle ulaşmak mümkündür. Bu yöntemle çizilebilecek bir *rubʿu'd-*

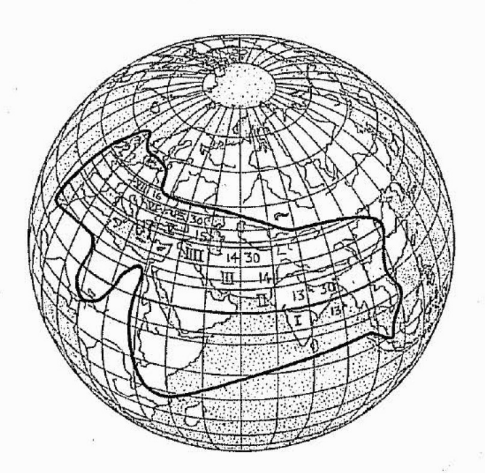


(a) *Sāʿātu'l-Maḥṣūṣa* (Viladrich, 2000: 300)

(b) *Sāʿātu'l-Vatar* (Viladrich, 2000: 311)

Şekil III.4: İbnu's-Serrāc'a Nisbet Edilen Enleme Bağımlı İki Saat *Rubʿu'd-Dāʾire*sinin Çizimi

dāʾire örneği İbnu's-Serrāc'a[8] nisbet edilen *sāʿātu'l-maḥṣūṣa* aletidir[9]. *Sāʿātu'l-maḥṣūṣa*dan başka enleme bağımlı Mevsimsel saatlere yönelik *rubʿu'd-dāʾire* örnekleri de tasarlanmıştır. İslam medeniyetindeki astronominin erken döneminden, temelde bu işe yönelik, birisi tam, diğeri yakınsama[10] olmak üzere 2 matematiksel yöntem tespit edilmiştir (Viladrich, 2000: 275). King (2005: Bölüm XI, 122-132), yakınsama yönteminden çıkan trigonometrik ve aritmetik formülleri analiz ederek, 0-48° coğrafi enlemleri içinde çalıştığını söylemiştir ki klasik dönemde insanların



Şekil III.5: Klasik Coğrafyanın 7 İklimi (King, 2004: Bölüm VIa, 689)

yaşadığı 7 iklimi kapsamaktadır. İlerleyen sayfalarda, saat kadranlarının hata marjininden dolayı eleştirilmesinden söz edilecektir. Ancak hem Merrākuşī[11] hem de Necmuddīn Mıṣrī[12] bu yöntemi savunmuştur (King, 2005: Bölüm XI, 128). Bu yöntemin 7 iklimin dışında çalışmayacağı için itiraz edenler, King'e (2005: Bölüm XI, 128) göre astronomi kaygısı gütmemektedir. Tam formül ise muhtemelen 9. asırda Ḫārezmī[13] tarafından tanıtılmıştır (Viladrich, 2000: 282).

Viladrich (2000); bu formüllerden, birincil metinlerden ve aletlerden yola çıkarak enleme bağımlı 15 farklı saat kadranı tipinin yeniden inşasını yapmıştır. Bunları aşağıdaki şekilde numaralandırmıştır (Viladrich, 2000: 273-274):

- Tip-1 & Tip-2: Uniform solar ölçek ve Mevsimsel saatler için sigmoid[14] eğ-

[8] Aḥmed b. Ebū Bekir İbnu's-Serrāc el-Hamavī (ö. 1328/9).

[9] bkz. Şekil III.4a. Bu yeniden inşada OD yayı ufka, SS' yayı Oğlak, WW' yayı Yengeç Dönencesine, EE' yayı Ekvatora denk düşmektedir.

[10] İngilizcesi: *exact / approximation methods*.

[11] Şerefe'd-Dīn Ebū ʿAlī el-Ḥasan b. ʿAlī b. ʿUmer el-Merrākuşī (ö. 13. yüzyılın 2. yarısı).

[12] Necmuddīn Ebū ʿAbdullāh Muḥammed b. Muḥammed b. İbrāhīm el-Mıṣrī (ö. 1350).

[13] Muḥammed b. Mūsā el-Ḫārezmī (ö. $\sim$ 850)

[14] S şeklinde eğri anlamında kullanılmıştır (Merriam-Webster, t.y.).

riler kullanan saat kadranları.

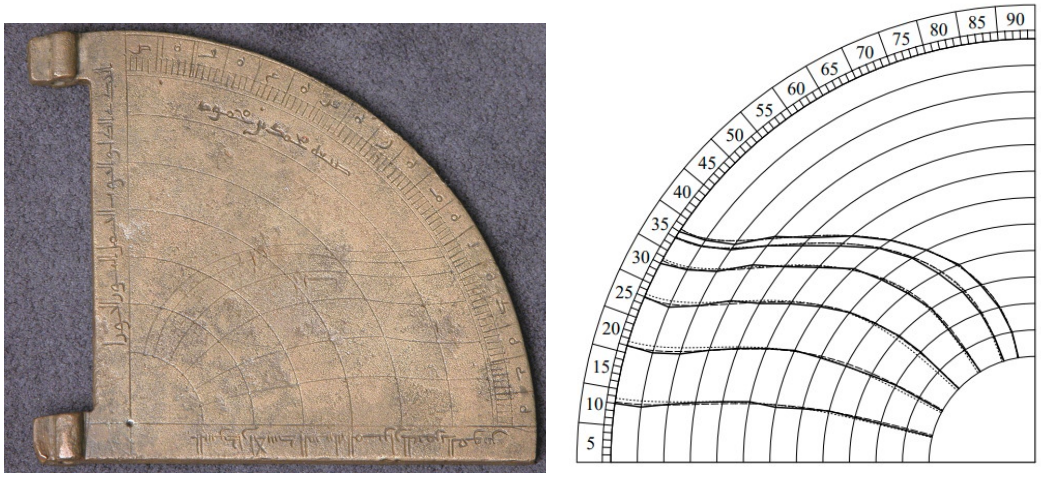
- Tip-3: Ekinoksal saatler için sigmoid eğriler kullanan saat kadranı
- Tip-4 & Tip-4': Uniform olmayan solar ölçek ve Mevsimsel saatler için çembersel eğriler kullanan saat kadranları
- Tip-5: Ekinoksal saatler için çembersel eğriler kullanan saat kadranı
- Tip-6 & Tip-6': Öğleye göre ölçülen Ekinoksal saatler için iki çembersel eğri seti içeren kadranlar
- Tip-7 & Tip-7': Ekinoksal ve Mevsimsel saatler için, düz doğrular kullanan saat kadranları
- Tip-8, Tip-9, Tip-9', Tip-10, Tip-11: Tekne şeklinde saat kadranları

Viladrich'in yeniden inşa ettiği 15 saat kadranı dışında daha pek çok model tasarlanmıştır (Charette, 2003: 113-139). Örneğin; Viladrich'in Tip-1 inşası, uniform Ekliptikel boylam içindir. Deklinasyon uniform alındığı takdirde farklı bir çeyreklik elde edilir ki örnek olması açısından paylaşılmıştır[15]. Ancak bu tezde, meseleyi derli toplu bir çerçeve içinde anlatmak için Viladrich'in yeniden inşa ettiği modeller baz alınmıştır.
Tekne şeklindeki saat kadranlarının bazı türleri özel olarak isimlendirilmiştir:

- *Sāʿātu'ş-şʿūbiyye* (Viladrich, 2000: 308)
- *Ḫuṭūṭu'l-mustaḳīme* (Viladrich, 2000: 309)
- *El-cank* (Viladrich, 2000: 309) veya *Mucennek* (Charette, 2003: 218)
- *Sāʿātu'l-vatar* (Viladrich, 2000: 312)
- *Eş-şeṭebe* (Viladrich, 2000: 313) veya *Sāʿātu'ş-şāẓiyye* (Charette, 2003: 299)
- *Sāʿātu't-tisʿīni* (Viladrich, 2000: 313)
- *Sāʿātu'z-zāviye* (Viladrich, 2000: 314)

[15] bkz. s. 65 Şekil III.2f.

Katalog taramasında, tekne şeklindeki kadran prensiplerinden faydalanan *rubʿu'd-dāʾire*lerin, ne İslam coğrafyasından ne de Batı'dan bir örneğine rastlanmamıştır[16]. Bu durum, her iki havza için farklı gerekçelerle açıklanabilir. Bölüm 3.2'de anlatılacağı üzere, İslam coğrafyasında 9. yüzyıldan itibaren, coğrafî konumdan bağımsız Mevsimsel saat kadranları keşfedilmiştir. Bu evrensel Mevsimsel saat kadranları; her yerde çalıştıkları, daha kolay çizildikleri ve standardize oldukları için tercih edilmiş olabilir. Üstelik ileride bahsolunacak, evrensel saat kadranı prensibine yer verilen usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*ler, başka ihtiyaçları da karşılamıştır. Muhtemelen aynı sebeplerden, İslam coğrafyasındaki Tip-1…7 kadran prensiplerine dayalı *rubʿu'd-dāʾire*lerinin de günümüze ulaşmış örneklerinin sayısı sınırlıdır. Ancak Batı'da, muhtemelen evrensel saat kadranlarının hata oranından ve usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerin yaygın olmamasından dolayı, daha ziyade Tip-1 ile Tip-7 arasındaki kadran prensiplerine dayalı *rubʿu'd-dāʾire*ler kullanılmıştır. Bilhassa İslam coğrafyasında Ekinoksal saatlere yönelik evrensel bir saat kadranı ile literatürde karşılaşılmamıştır. Dolayısıyla eşit saat uygulamaları için de Tip-3, Tip-5, Tip-6 ve Tip-6' gibi kadranlara dayalı *rubʿu'd-dāʾire*lerin alternatifi bulunamamış olabilir.



(a) (#is01.1) Muḥammed b. Maḥmūd eṭ-Ṭaberī Tarafından 10. Yüzyılda Nîşabur'da Yapılmış Tip-1 Prensibiyle Çalışan *Rubʿu'd-Dāʾire* (Metropolitan Museum of Art in New York, Env. 36.20.54)

(b) 9. Yüzyıl'da Ḫārezmī Tarafından Tarif Edilmiş, Bağdad Enlemi İçin Tip-1 Prensibine Dayalı *Rubʿu'd-Dāʾire* Tasarımının, Yazma Eserden Yola Çıkarak Yeniden İnşası (Charette ve Schmidl, 2004: 184)

Şekil III.6: Tip-1 Prensibinin Yeniden İnşası ve Bu Prensibe Dayalı *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin İslam Coğrafyasından Günümüze Ulaşmış Tek Örneği

[16]Kataloglarda benzeri aranmış ve bulunamamış bu kadran yeniden inşalarından birinin çizimi paylaşılmıştır: bkz. s. 67 Şekil III.4b.

Tip-1...7 prensipleri ihtiyacı karşıladığından, tekne şeklindeki kadran prensiplerine dayalı *rubʿu'd-dāʾire*ler Batı'da da kullanılmamış olabilir. Her şey bir yana, bu prensipler, *rubʿu'd-dāʾire* dışındaki aletlere tatbik edilmiş olabilir veya bu prensiplerle yapılagelen *rubʿu'd-dāʾire*ler günümüze ulaşmamış olabilir. Örneğine rastlanmamış olsa bile hem bu aletlerin bir dönem çok çeşitle tasarlanmış olması hem de ilerideki dönemlerde başka aletleri etkilemiş olma ihtimali açısından Tip-8...11 yeniden inşalarına tezin bu bölümünde değinilmiştir.

Şekil III.2'de Viladrich'in Tip-1...5 kadranlarına yönelik yeniden inşalarının çizimleri paylaşılmıştı[17]. Bildiğimiz kadarıyla, İslam coğrafyasındaki erken dönem astronomiden günümüze, Tip-1 prensibine sahip olan tek bir *rubʿu'd-dāʾire* ulaşmıştır. Bu aletin görseli Şekil III.6a'da paylaşılmıştır. Viladrich'e (2000: 295-297) göre, İslam coğrafyasında Tip-2 prensibiyle çalışan 3 alet bulunmuştur ki bunların ikisi usturlab kadranıdır. Ancak birisi muhtemelen 13. yüzyılda üretilmiş bir *rubʿu'd-dāʾire*dir. Bu aletin görseli de Şekil III.7a'da paylaşılmıştır.



(a) (#is01.2) 13?. Yüzyıldan Müezzin Saʿdū b. ʿAlī'ye Ait *Rubʿu'd-Dāʾire* (King, Fullerton ve Fehérvári, 1995, 92)



(b) (#bt06.1) Bakır Alaşımdan Mamül, 15. Yüzyılda İtalya'da Yapılmış Bir *Rubʿu'd-Dāʾire* (The British Museum, Env. 1887,0521.1)

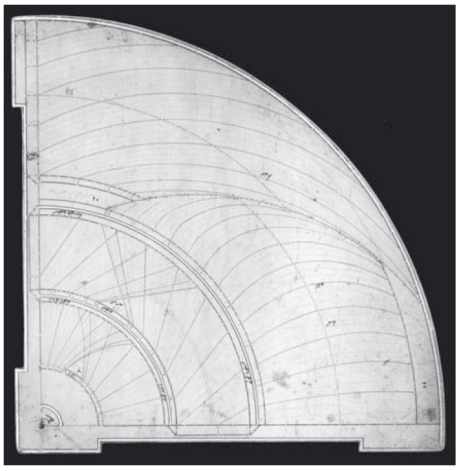
Şekil III.7: İslam Coğrafyasından ve İtalya'dan Tip-2 Prensibiyle Çalışan *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

Viladrich, Tip-3 prensibine yer verilmiş aletlerin İslam coğrafyasındaki uygulamalarına örnek göstermemiştir[18]. Katalog taraması sırasında da, İslam coğrafyasından, bu saat türüne yer vermiş bir *rubʿu'd-dāʾire* ile karşılaşılmamıştır. Tip-4 prensibine örnek olarak İbnu's-Serrāc'ın, *davāʾīru't-taʿdīl* kadranı gösterilmiştir (Vi-

[17] bkz. s. 65.

[18] Daha çok 14-18. Yüzyıl Batı'daki örnekleri paylaşmıştır. Bir örnek 18. Yüzyıl'dan Vooghd *rubʿu'd-dāʾire*sidir (Viladrich, 2000: 302). Vooghd *rubʿu'd-dāʾire*si için bkz. s. 85, Şekil III.17b.

ladrich, 2000: 298). Ayrıca yukarıda tarif edilen *sāʿātu'l-maḥṣūṣa* kadranının[19] matematiksel derivasyonu da Tip-4' yöntemiyle yapılır (Viladrich, 2000: 300). Viladrich'in (2000: 302, 342) Tip-5 için gösterdiği örnek de, bir *rubʿu'd-dāʾire* değil, usturlab kadranıdır. İslam coğrafyasındaki incelenen *rubʿu'd-dāʾire*lerin hiçbirisinde, Tip-5 prensibine de rastlanmamıştır. Tip-6 ve Tip-6' prensibine örnek olarak Bölüm 3.4'te tartışılacak *el-basīṭesi*ni göstermiştir[20]. Katalog taramasında, İslam coğrafyasından, Tip-6 ve Tip-6' prensiplerine yer veren 3 *rubʿu'd-dāʾire* bulunmuş olup, hepsi 18-19. yüzyıl tarihlidir. Ancak 14. yüzyılda İbnu's-Serrāc'a atfedilen bir risalede bu kadranlardan bahsedilmektedir[21] (Viladrich, 2000: 305). Tip-7 ve Tip-7' yeniden inşalarında, Ekinoksal ve Mevsimsel saatler düz doğru halinde hesaplanmıştır[22]. Yengeç ve Oğlak yayları arasında iki set halinde çizgiler vardır: Güney düzlem saati ve Kuzey düzlem saati. Güneş'in Kuzey'de veya Güney'de olduğu tarihlere göre doğru set seçilerek ilgili saat bulunur (Viladrich, 2000: 307). Bu türün İslam coğrafyasından günümüze ulaştığı tespit edilmiş tek



Şekil III.8: (#is10.1) Osmanlı'da 1764'de Yapılmış, Enleme Bağımlı Bir Saat Türü *Rubʿu'd-Dāʾire* (King, 2005: Bölüm X, 76).

örneği, 18. yüzyıl'da Osmanlı'da yapılmış bir *rubʿu'd-dāʾire*nin orta kadranıdır. Şekil III.8'de gösterilen bu aletin iç kadranında da Tip-4 yeniden inşasıyla tarif edilen prensip görülmektedir. Viladrich, dış kadrandaki saatler hakkında bir şey yazmamıştır. Ancak buradaki kadranlar Tip-6 ve Tip-6' modellerine benzemektedir. King'e (2005: Bölüm X, 77) göre dış kadran da İslam kaynaklıdır, fakat her 3

[19]bkz. Şekil III.4a, s. 67.

[20]Tezimizde de sadık kalınan bu iddia teyit edilmelidir: bkz. s. 92.

[21]François Charette, bu risalenin İbnu's-Serrāc'a ait olmadığını göstermiştir (Viladrich, 2000: 286). Bu iki kadranın yeniden inşası için bkz. s. 91, Şekil III.23.

[22]bkz. s. 75 Şekil III.11.

Kadrandaki tasarıma Batı etkisiyle mi yer verildiği, yoksa İslam coğrafyasındaki

Tablo III.1: İslam Medeniyetinden Günümüze Ulaştığı Tespit Edilen Tüm Enleme Bağımlı Saat *Rubʿu'd-Dāʾire*leri

Katalog #	Yüzyıl	Varyant
(#is01.1)	10	Tip-1
(#is01.2)	13?	Tip-2
(#is10.1)	18	Tip-4, Tip-7, Tip-6 & Tip-6'
(#is10.2)	19	Tip-6 & Tip-6'
(#is10.3)	19	Tip-6 + Tip-6'

kaynaklardan mı alındıkları bilinmemektedir. François Charette'in; geç dönem örneklerinin Batı'dan etkilenilerek geliştirildiği yönündeki kanaatine, David King katılmamaktadır (King, 2005: Bölüm X, 75).



Şekil III.9: (#bt09.4) İngiltere'de 1573 Tarihinde, Pirinçten Yapılmış Bir *Rubʿu'd-Dāʾire* (The British Museum, Env. 2009,8034.1):
İç Kadranda Tip-4, Dış Kadranda Tip-1 ve Tip-3 Prensiplerini Görmek Mümkündür.

Bütün bu veriler ışığında, günümüze ulaştığı tespit edilen, İslam coğrafyasındaki enleme bağımlı saat *rubʿu'd-dāʾire*leri Tablo III.1'de sunulmuştur. Denilebilir ki, erken dönemde İslam medeniyetinde geliştirilmiş enleme bağımlı 15 saat kadranı prensibinin, 2 tanesi 14. yüzyıl öncesindeki *rubʿu'd-dāʾire*lerde, 2 tanesi 18. yüzyıldaki bir *rubʿu'd-dāʾire*de, 2 tanesi de 18-19. yüzyıldaki üç *rubʿu'd-dāʾire*de görülebilmektedir. Enleme bağımlı ve enlemden bağımsız Mevsimsel saat unsurlarının aynı yüzyıllarda icad edildiği düşünülürse, 9-14. yüzyıl arasında ortaya çıkan pek çok sayıda kadran prensibini bir zihinsel egzersiz veya kesinlik / hassasiyet arayışı olarak yorumlamak mümkündür.



Şekil III.10: (#bt04.1) 15. Yüzyıldan Bir Astronomik Mecmua Kapağında Tip-7 Kadran Projeksiyonu (History of Science Museum, Env. 43055)

Batı'da ise; enleme bağımlı saatlerin Tip-1,...,5 ve Tip-7 yöntemleriyle elde edildiği *rubʿu'd-dāʾire*ler, 15-18. yüzyıllar arasında coğrafya farketmeksizin kullanılmıştır[23]. Bu çeşitlilik ve yaygınlık, Tip-7 prensibi üzerinden, 15-18. yüzyıl arasında, 5 farklı bölgeden, farklı malzemeler kullanılarak üretilmiş, farklı anatomilere

Tablo III.2: Batı'daki Enleme Bağımlı Saat *Rubʿu'd-Dāʾire*lerinin Yüzyıl Açısından Dağılımı (Benzerlerine Yalnızca İtalya'da Rastlanmış Aletler Hariç)

Yüzyıl	Sayı
14	1
15	3
16	11
16-17	2
17	7
17-18	1
18	4
Toplam (İngiltere)	8
Toplam (İtalya)	4
Toplam (Avrupa Diğer)	17

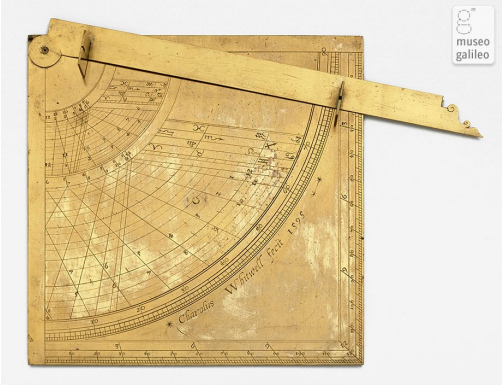
ve farklı sanatsal unsurlara sahip örnekler ile Şekil III.10 ve III.11'de gösterilmiştir[24]. Tip-6 ve Tip-6' kronolojik açıdan ve coğrafî açıdan diğer varyantlardan ayrı

[23]Daha önce de belirtildiği üzere, tekne şeklindeki tiplerin de örneği katalog taramasında görülmemiştir.

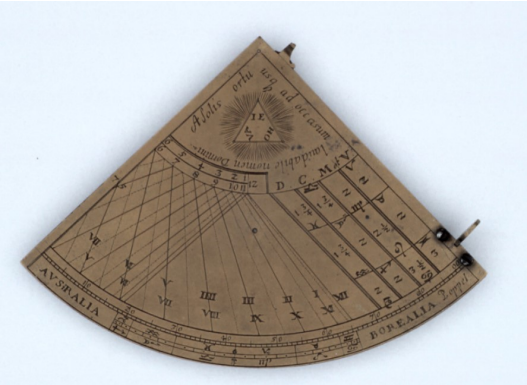
[24]Viladrich (2000: 306), örneklemini 16. yüzyıl Almanya ve İtalya'daki aletlerle sınırlamıştır.

tutulabilir. Bölüm 3.4'te anlatılacağı üzere bu iki tipin birleştirilerek kullanılması 16. yüzyılda İtalya'da başlamıştır. Ancak bu iki tipe ayrı ayrı benzetilebilecek bazı örnekler İtalya dışında da görülebilmektedir[25].

Kataloğumuzdaki Batı kaynaklı enleme bağımlı saat *rubʿu'd-dāʾire*lerinin sayısı 50'dir. Bunların 21 tanesinin Batı'daki örneklerine yalnızca 15-19. yüzyıl arasında



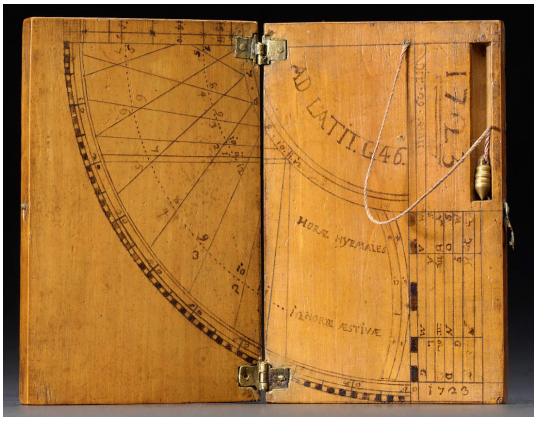
(a) (#bt09.5) 1595, İngiltere, Pirinç (Museo Galileo, Env. 2519)



(b) (#bt04.10) 1605, Almanya, Pirinç (History of Science Museum, Env. 55251)



(c) (#bt04.16) 17/18. Yüzyıl, Fransa, Fildişi (History of Science Museum, Env. 46962)



(d) (#bt06.3) 1723, İtalya, Ahşap (Royal Museums Greenwich, Env. ZBA0423)

Şekil III.11: Enleme Bağımlı Tip-7 Mevsimsel Saat Yeniden İnşasının Dünya Müzelerinden Örnekleri

İtalya'da rastlanmıştır ve #bt08 etiketiyle gruplandırılmıştır. Diğer 29 adet *rubʿu'd-dāʾire*nin 8'i İngiltere'ye, 4'ü İtalya'ya diğer 17'si Avrupa'nın çeşitli bölgelerine aittir.

Süre yetersizliğinden dolayı; bu kadran prensiplerinin yeniden inşaları, ilgili coğrafî koordinatlar baz alınarak, tarafımızca çalışılmamıştır. Bu yüzden, bu 29 adet

Lakin katalog taraması sırasında aletin daha geniş tarih ve coğrafya aralıklarında kullanıldığı görülmüştür.

[25](#bt04.2) ve (#bt04.4). Emin olmak için aletleri yeniden türetmek gerekir.

rubʿu'd-dāʾire, varyantlara göre tasnif edilememiş, sonraki araştırmalara bırakılmıştır[26]. Ancak Tip-2 prensibine dayalı bir *rubʿu'd-dāʾire*nin görseli Şekil III.7b[27]; Tip-1, Tip-3 ve Tip-4 kadranlarını içerdiği tahmin edilen bir *rubʿu'd-dāʾire*nin görseli Şekil III.9'da[28] arz edilmiştir. İtalya özelindeki gelenek dışarıda bırakılırsa, enleme bağımlı 29 saat *rubʿu'd-dāʾire*sinin yüzyıl açısından dağılımı Tablo III.2'de sunulmuştur. Buna göre, Batı'daki 164 (tamamlanmamış veya sahte olmayan astronomik) *rubʿu'd-dāʾire* içindeki, enleme bağımlı saat *rubʿu'd-dāʾire*si oranı, İngiltere özelinde % 7.3[29], Kıta Avrupası'nda % 77.8'dir[30]. Bu 50 aletin %42'si, Batı'daki örneklerine yalnızca İtalya'da rastlanan *rubʿu'd-dāʾire*lerdir. Karşılaştırma yapmak gerekirse, Tablo III.1'e göre, İslam medeniyeti için bu oran, toplam örneklemin % 6.3'üne tekâbul etmektedir[31]. Ancak Osmanlı'daki rubu tahtalarının gerçek sayısının çok daha fazla olduğu göz önünde bulundurulursa bu oran daha da düşecektir.

İstatistiklerden yapılabilecek bir çıkarım, usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*ler ile enleme bağımlı saat *rubʿu'd-dāʾire*leri arasında bir ters korelasyon olduğu yönündedir. Osmanlı ve İngiltere gibi, usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerin kamusallaşıp yaygınlaştığı bölgelerde enleme bağımlı saat *rubʿu'd-dāʾire*lerinin kullanımı azalmıştır. Bir diğer çıkarım, İtalya özelinde *rubʿu'd-dāʾire* kullanımının Avrupa genelinden ayrıştığı yönündedir. Bu da ilerleyen bölümlerde detaylandırılacaktır.

3.2 *Rubʿu's-Sāʿāt & Sāʿātu'z-Zamāniyye* (*Quadrans Vetus*)

Evrensel[32] saat kadranı[33], İslam medeniyetindeki astronomi metinlerinde, müstakil bir alet için kullanıldığında *rubʿu's-sāʿāt*[34] (Viladrich, 2000: 276), başka bir aletin

[26] İlgili aletlerin etiketleri #bt04, #bt06, #bt09'dur.

[27] bkz. s. 71

[28] bkz. s. 73

[29] 8/110 Alet.

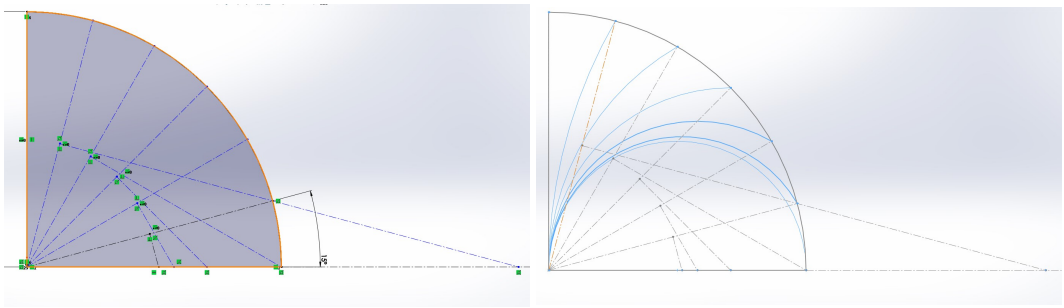
[30] Avrupa'daki örneklerine yalnızca İtalya'da rastlanan 21 alet bu istatistiğe dahil edilmiştir: 42/54 Alet.

[31] 5/79 Alet.

[32] Coğrafi enlemden bağımsız

[33] İngilizce: *Universal horary quadrant*.

[34] 9. Yüzyılda *rubʿu's-sāʿāt* ifadesinin, enleme bağımlı saat *rubʿu'd-dāʾire*leri için de kullanılabildiği görülmektedir (Charette ve Schmidl, 2004: 131). Lakin enlemden bağımsız saat *rubʿu'd-dāʾire*sini, daha önce Tip-1…11 notasyonuyla ifade ettiğimiz enleme bağımlı *rubʿu'd-dāʾire*lerden



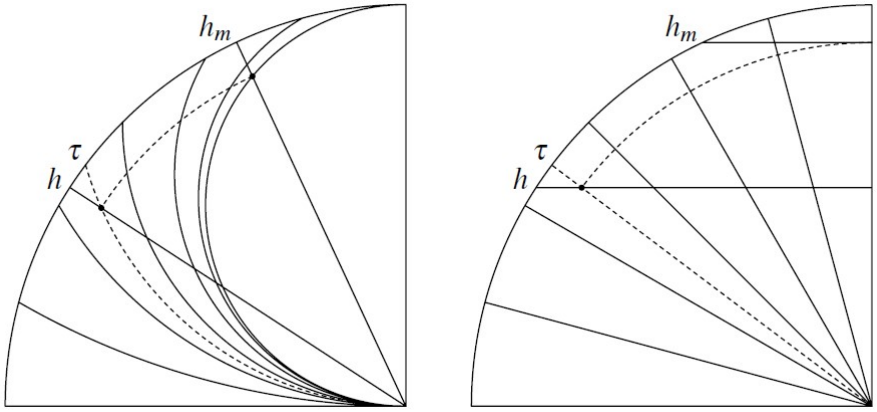
(a) Daire Çeyrekliği, Eşit Açı Tarayan 6 Dilime Ayırılır. Her Birinin Kenarının Orta Noktasından Dikme Çıkılır

(b) Dikmelerin Çeyrekliği Kestiği Yerler Merkez Alınarak, Çemberler Çizilir. Çeyrekliğin Dışındaki Kısımlar Budanır

Şekil III.12: Morrison'ın (2007: 218) Tarifine Göre Evrensel Mevsimsel Saat Eğrileri (Çizim: Enes Tepe)

içinde yer aldığında *sāʿātu'z-zamāniyye* (Acar, Bir, Kaçar ve bin Rıza, 2010b: 20) gibi isimler almıştır[35]. Bu kadranın Batı'daki adlandırması, eski kadran anlamında *quadrans vetus* (Morrison, 2007: 215), geçici saatler, gezegensel saatler, Yahudi saatleri[36] (Archinard, 1990: 173) gibi ifadelerle karşılanmaktadır.

Katalog taranması sırasında en fazla karşılaşılan *sāʿātu'z-zamāniyye* türünün yapımı Şekil III.12'de sunulmuştur. Güncel literatürde karşılaşılan *quadrans vetus* tabiriyle de, genelde saat eğrilerinin çember yaylarıyla gösterildiği bu kadran kastedilmektedir. Saat eğrilerinin çembersel olmadığı, harp ve tekne tipi gibi çeşitler



Şekil III.13: 2 Çeşit Evrensel *Rubʿu's-Sāʿāt*in Kullanılma Yöntemi (Charette, 2003: 214)

ayırt etmek amacıyla tezimizde, *rubʿu's-sāʿāt* tabiriyle yalnızca enlemden bağımsız saatler kastolunacaktır.

[35]Bu isimlendirmeler mutlak değildir. Ancak tezde kadran ve alet ayrımını yapabilmek için, *rubʿu's-sāʿāt* ve *sāʿātu'z-zamāniyye* tabirlerinde ayrıştırma yapılacaktır.

[36]İngilizcesi: *temporary hours, planetary hours, Jewish hours.*

de erken dönemde tasarlanmıştır. Karşılaştırmak için, radyal ve çembersel *rubʿu's-sāʿāt*lere dair birer örnek Şekil III.13'de gösterilmiştir.

Her iki kadranın kullanımı açıklanmadan önce, basit kadranla beraber açıklanmış merkez, ip, yükseklik ölçeği, yatay ve dikey ölçeklere ek olarak farklı bir unsurdan daha söz etmek gerekir. Bu unsur, ip üzerindeki istenilen bir noktayı belirlemeye yarayan bir imleçtir (*Murʾī*). Tezimiz boyunca **gösterge** denilecek bu imleç için; boncuk, taş, güğüm, balmumu gibi unsurlar kullanılabilir, ya da bir kalemle işaretleme yapılabilir. Bu imleç, ipin yükseklik ölçeği üzerinde kaydırıldığı açı miktarınca bir açıyla, kadranın içinde, işaretlenen noktanın merkeze uzaklığı nisbetince bir yarıçapla kayar.

Çembersel *rubʿu's-sāʿāt*te, eksenlerden birini çap alan yarım çember yayı, radyal *rubʿu's-sāʿāt*te, dikey eksen[37] üzerinde bir ölçek, sene içerisinde öğlen yüksekliklerini verir. Çembersel *rubʿu's-sāʿāt*te diğer 4 yay, radyal *rubʿu's-sāʿāt*te diğer 4 doğru, öğlenden önceki ve sonraki 4'er saate karşılık gelir ve her iki kadran türünde yatay eksen üzerinde bir ölçek doğuş / batış vakitlerini verir. Buna mukabil olarak, yükseklik ölçeği üzerinde takvimi belirten bir ölçek mevcuttur. Her iki kadran için de, gösterge, seçilen bir tarihte Güneş'in Meridyenden geçiş yüksekliğine (Şekil III.13'te h_m) sabitlenir. Sonra ip kaydırılarak, τ Mevsimsel saatinde Güneş'in yüksekliği olan h değerine[38] ulaşılır.

Alet, bütün coğrafi enlemler için Ekinoks günlerinde[39] ve zaman fark etmeksizin coğrafi Ekvator üzerinde[40] hatasız çalışır (Morrison, 2007: 219). Fakat Kuzey'e çıktıkça veya solstis tarihlerine yaklaştıkça hata oranı artar. Formülle ifade etmek gerekirse yükseklik:

$$\sin h \quad = \quad \sin\delta \sin\varphi + \cos\delta cos\varphi cos\tau \qquad \text{(III.3)}$$

ile bulunur[41] (Archinard, 1990: 182). Bu formül, *rubʿu's-sāʿāt*in keşfinin kaynağına ve Batı'daki astronomlara ulaşmasına yönelik tartışmaları da beslemiştir.

Daha önce de değinildiği üzere, King ve Viladrich gibi araştırmacılar *rubʿu's-sāʿāt*in 9. yüzyılda İslam medeniyetinde keşfolunduğu görüşündedir. Birinci bö-

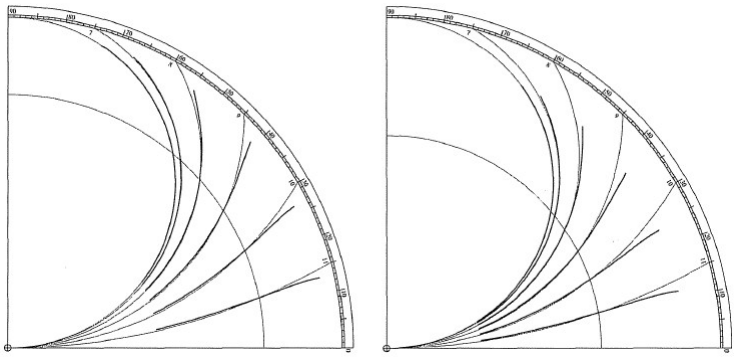
[37] Dikey / yatay eksen isimlendirmeleri Şekil III.13'deki gösterime göre yapılmıştır.

[38] .. ya da h yüksekliği için τ Mevsimsel saatine..

[39] Denklem III.3 için $\delta = 0$.

[40] Denklem III.3 için $\varphi = 0$

[41] Güneş'in δ deklinasyonuna sahip olduğu gün, τ anında, φ enlemi için h yüksekliği.



Şekil III.14: *Rubʿu's-Sāʿāt*in 40 ve 50° Enlemleri İçin Düzeltilmesi (Morrison, 2007: 220)

lümde anlatıldığı üzere, astronomi aletleri Johannes de Sacrobosco (ö. Paris, 1256), Robertus Anglicus (ö. 1279'dan sonra), Kastil Kralı X. Alfonso (ö. Sevilya, 1284) ve Geoffrey Chaucer (ö. Londra, 1400) gibi isimlerin gayretleriyle 13-14. asırda Batı'da tanıtılmıştır. Jean Baptiste Joseph Delambre (ö. Paris, 1822), Paul Tannery (ö. Pantin, Fransa, 1904) ve Joseph Drecker (ö. 1931), *rubʿu's-sāʿāt*i çalışmışlar ve İslam medeniyetinde icad olduğuna hükmetmişlerdir (Archinard, 1990: 178-179). Fakat Delambre'ye göre; Sacrobosco, aletin Kuzey enlemlere çıktıkça (bilhassa yaz solstisi dolaylarında) daha yüksek hata oranına sahip olduğunu, aleti getirirken fark etmemiştir. Bu hatadan Bettānī[42] ve İbn-i Yūnus'un[43] bahsetmediklerini söylemiş ve "Arapların bu alete layık olmadıklarını" ifade etmiştir (Archinard, 1990: 189-190). Bu türden itirazlara David King'in cevabını 68. sayfada belirtmiştik. Öte yandan erken dönemde, enleme bağımlı Mevsimsel saat tasarımlarının çok sayıda ve çeşitte olması bu problemi aşmaya yönelik bir girişim olabilir[44]. Bir başka cevap da İslam medeniyetinde *rubʿu'd-dāʾire*lerin kullanım amacından yola çıkarak verilebilir. Hassas / dakîk ölçümler ve hesaplamalar için daha başka aletler mevcutken, *rubʿu'd-dāʾire*ler daha ziyade pratik amaçlara yöneliktir.

Archinard (1990: 190), iddiasını John North'un Oxford History of Science Museum'da (HSM) yaptığı araştırmayla desteklemek istemiştir. Buna göre 57 Batı usturlabının 25'inde Mevsimsel saatlere yer verilirken, bu durum 75 Doğu usturlabının sadece 16'sı için geçerlidir. Archinard'ın makalesini 1990 yılında yayınlaması ve North'un gözleminin Oxford HSM ile sınırlı olması bu istatistiğe dayalı

[42]Ebū ʿAbdullāh Muḥammed b. Cābir b. Sinān el-Bettānī el-Ḥarrānī eṣ-Ṣābiʾ (ö. Irak, 929).

[43]Ebū el-Ḥasan ʿAlī b. ʿAbdurraḥmān b. Aḥmed İbn-i Yūnus eṣ-Ṣedefī (ö. Mısır, 1009).

[44]Bu iddia Ancak 9-14. yüzyılda ilgili kadran ve *rubʿu'd-dāʾire*lerden bahseden metinlerin kapsamlı matematiksel ve astronomik analizleri ile kesinliğe kavuşturulabilir.

analizleri bir oranda anlamsızlaştırır. Tam ve doğru bir veri sunulsaydı dahi;

- İslam coğrafyasında *rubʿu's-sāʿāt* yerine aynı işi yapan farklı aletlerin var olması, bu kullanımı azaltmış olabilir.

- Usturlabda Mevsimsel saatleri hesaplayan (veya Mevsimsel saatlerle yapılması isteneni sağlayan) farklı unsurlar, bu kullanımı azaltmış olabilir.

- King ve Morrison'ın da iddiası üzerine, hata, Archinard'ın abarttığı kadar etkili olmayabilir[45].

- Bu yöntemin hata oranının (İslam coğrafyasına nazaran) daha yüksek olduğu Batı enlemlerinde kullanılması; *rubʿu's-sāʿāt*in Batı'da keşfedilmiş olma ihtimalini bilakis düşürür.

Dolayısıyla, bu istatistik *rubʿu's-sāʿāt*in Batı'ya İslam medeniyetinden girdiğini yanlışlamaz. Olsa olsa Batı'da, İslam coğrafyasına nazaran daha önemli bir yer tuttuğunu gösterebilir[46]. Archinard, *rubʿu's-sāʿāt*in kaynağının İslam medeniyeti olmadığı sorusunu ise temellendirememiştir. Bu maksatla, Batlamyus'un günlük harekete yönelik formülünü, Denklem III.3'e tatbik etmiştir ama ulaştığı iki sonuç da sorusunu desteklememiştir[47]. Halbuki ulaşmak istediği sonuç Denklem III.3'ün İslam medeniyeti öncesinde (küresel trigonometrinin yokluğuna rağmen) mevcudiyetini ispatlamaktır[48]. Morrison (2007: 219-220) da bu hatanın klasik astronomide ihmal edilebilir olduğunu söyledikten sonra hatanın 30, 40 ve 50° enlemlerinde nasıl giderileceğini göstermiştir[49].

Özetle, aksi ispatlanana değin, *rubʿu's-sāʿāt*in 9. yüzyılda Bağdadlı anonim astronomlar tarafından geliştirildiğini savunmakta beis yoktur. Son olarak; aleti ve bazı varyasyonlarını tarif eden İslam coğrafyasında yazıldığı tespit edilmiş ilk metin (King, 2002b) ile, Batı'dan günümüze ulaşmış en eski metnin (E. Nothaft, 2020) tarihleri bu iddiayı desteklemektedir.

[45] Morrison'ın itirazına birazdan değinilecektir.

[46] Archinard'ın mantık yürütmesi doğru olsaydı bile, Tablo III.3 göstermektedir ki, Batı'da *rubʿu's-sāʿāt* zannedilen kadar yaygın değildir. bkz. s. 82.

[47] Bu sonuçlar şunlardır: 1. Doğuş, Batış ve Öğlen vakti alet kusursuz çalışmaktadır. 2. Kuzey enlemlerinde hata oranı artmaktadır.

[48] Bu gayret; makalede denklemin Batlamyus'la ilişkisini ele alış biçiminde (Archinard, 1990: 183) ve makalenin sonundaki ucu açık bıraktığı soruda (Archinard, 1990: 190) görülmektedir. Bu sayede, Batı'daki *rubʿu's-sāʿāt* bilgisine kaynak olarak da Batlamyus'u göstermek istemiştir.

[49] Bunlardan ikisi için bkz. s. 79, Şekil III.14.

3.2.1 Tez Kataloğundaki *Rubʿu'd-Dāʾire*ler & *Quadrans Vetus*

Katalog taraması sırasında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır[50]:

1. İslam coğrafyasından tek bir müstakil *rubʿu's-sāʿāt* örneğine dahi denk gelinmemiştir.

2. Bölüm II'de, İslam coğrafyasındaki *rubʿu'l-muḳanṭarāt* isimli *rubʿu'd-dāʾire* türünün 4 varyantının tespit edildiği ifade edilmişti. 8 örneğe sahip A varyantı ve 1 örneğe sahip D varyantı aletlerde *sāʿātu'z-zamāniyye* mevcut değildir. Memlük dönemindeki B varyantı 2 *rubʿu'd-dāʾire* ile, Osmanlı Suriye'sindeki 3 *rubʿu'd-dāʾire*den birinde ve *muḳanṭarāt* yüzü olmayan 12 *rubʿu'd-dāʾire*de *sāʿātu'z-zamāniyye* görülmemiştir. Yani, İslam coğrafyasındaki *rubʿu'd-dāʾire*lerin (Osmanlı'daki rubu tahtaları hariç) % 82.75'inde *sāʿātu'z-zamāniyye* kullanılmamıştır.

3. Osmanlı'daki rubu tahtalarında *sāʿātu'z-zamāniyye*nin görülme sıklığı % 94 olarak tespit edilmiştir. *Muḳanṭarāt* yüzünde *sāʿātu'z-zamāniyye* tespit edilemeyen 3 rubu tahtası da 19. yüzyıla aittir[51].

4. Batı'da 4 adet *rubʿu's-sāʿāt* bulunmuştur. Bunlardan birisi astronomik mecmuadır[52]. Bu aletler #bt01 etiketiyle kataloglanmıştır.

5. Batı'daki 4 adet enleme bağımlı saat *rubʿu'd-dāʾire*sinde *sāʿātu'z-zamāniyye* görülmüştür[53].

6. Ayrıca ileride bahsolunacak #bt02 etiketli İbn Tibbon *rubʿu'd-dāʾire*lerinde (ki 4 tanedir) *sāʿātu'z-zamāniyye* mevcuttur. Bu aletten esinlenilerek yapılmış aletlerden birisinin arka yüzü de *rubʿu's-sāʿāt*tir[54].

7. Batı'daki, usturlabın katlanmasıyla elde edilmiş diğer *rubʿu'd-dāʾire*ler içerisinde bir tek Edmund Gunter'in tasarladığı aletlerde *sāʿātu'z-zamāniyye* gö-

[50] *Sāʿātu'z-zamāniyye*nin sıklıkla yer aldığı *venedik gemisi* türü aletler, *rubʿu'd-dāʾire* olarak tasnif edilmeyebileceği için ve farklı anatomik yapılarından ötürü kataloğa dahil edilmemiştir. *Venedik gemisi* türüne bir örnek olarak bkz. (Museo Galileo, Env. 3163). Aletin kökeni ve tarihi hakkında açıklama için bkz. (King, 2011: Bölüm IX, 204-226).

[51] (#is12.20), (#is12.22), (#is12.43). Bunlardan ilk ikisinin fotoğrafı yeterli netlikte değildir.

[52] (#bt01.4).

[53] (#bt04.4), (#bt04.7), (#bt08.12), (#bt09.1).

[54] (#bt03.1).

rülmüştür. #bt13 etiketiyle kataloglanmış bu 76 aletten, 5 tanesinde[55] görülen bu kadran, örneklemin % 6.57'sine tekabül eder.

8. Astronomik olmayan *rubʿu'd-dāʾire*lerle tamamlanmamış *rubʿu'd-dāʾire*lerde de *sāʿātu'z-zamāniyye* görülmemiştir. 2 sahte *rubʿu'd-dāʾire*den birisi *rubʿu's-sāʿāt*tir.

9. Tablo III.3'te, toplam *quadrans vetus* (*rubʿu's-sāʿāt + sāʿātu'z-zamāniyye*) sayısı verilmiştir.

Tablo III.3: Kataloğumuzdaki Tüm *Quadrans Vetus*lerin Sayısı ve Oranı

Havza / Alet	Sayı	Oran
İslam coğrafyasındaki aletler (Osmanlı'daki rubu tahtası hariç)	5/29	% 17.24
Osmanlı'daki rubu tahtaları	47/50	% 94
Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*ler (İngiltere)	5/76	% 6.57
Batı'daki bütün *rubʿu'd-dāʾire*ler	19/180	% 10.56

Elimizdeki veriler ışığında Tablo III.3, Osmanlı dışında kalan İslam coğrafyasındaki ve Batı'daki *rubʿu'd-dāʾire*lerde evrensel Mevsimsel kadran prensibinin zannedilen kadar yaygın olmadığını göstermektedir. Güncel literatürde ihmal edilen enleme bağımlı saat *rubʿu'd-dāʾire*lerinin Batı'daki sayısı 50 iken[56], *rubʿu's-sāʿāt* sayısının 4, *sāʿātu'z-zamāniy-ye* sayısının 15 olması dikkat çekicidir. Ortaya çıkan bu istatistik, Archinard'ın argümanını da *rubʿu'd-dāʾire* özelinde zayıflatmaktadır[57].

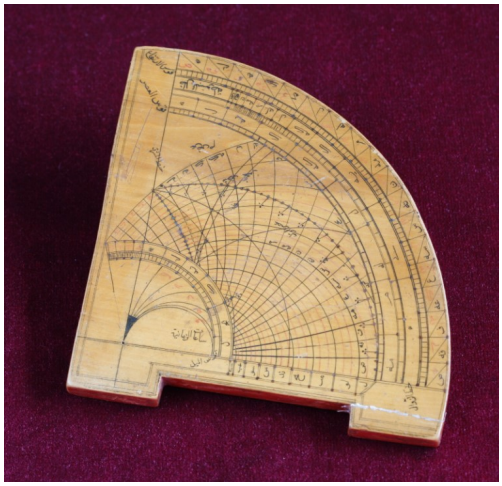
Son olarak Osmanlı'daki *rubʿu'd-dāʾire*lerde yer alan *sāʿātu'z-zamāniyye* kadranı ve Batı'daki *rubʿu's-sāʿāt*ler hakkında teknik bir kaç farktan söz edilebilir.

- Şekil III.15a'da Erzurumlu İbrāhīm Ḥaḳḳı'ya (ö. 1780) ait bir *rubʿu'd-dāʾire* gözükmektedir (Kaya, 2021). Alette iç içe iki kadran görülmektedir. Dışarıdaki kadran Bölüm 3.7'de ele alacağımız usturlabın katlanmasıyla elde

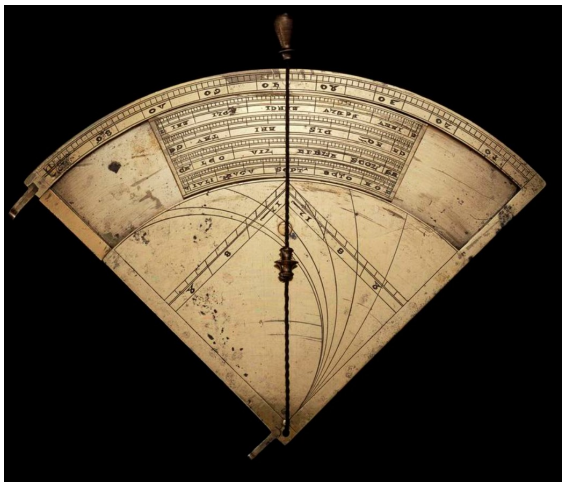
[55](#bt13.1), (#bt13.6), (#bt13.9), (#bt13.15) (#bt13.43).

[56]Örneğin Morrison (2007), 3 çeşit *rubʿu'd-dāʾire* olduğunu söylemiştir: basit *rubʿu'd-dāʾire*, *quadrans vetus*, *quadrans novus*. Sınıflandırmasına göre, *quadrans novus* bütün usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*leri kapsar. Kitapta, enleme bağımlı örnekler istisna gibi görülmüş, detaylı incelenmemiştir.

[57]Tam ve doğru bir kontrol için usturlab kadranı gibi farklı aletlere bakılmalıdır.



(a) (#is12.10) Bir Usturlabî *Rubʿu'd-Dāʾire* (Kaya, 2021)



(b) (#bt01.2) *Rubʿu's-Sāʿāt* (The British Museum, Env. 1972,0104.1)

Şekil III.15: *Sāʿātu'z-Zamāniyye* ve *Rubʿu's-Sāʿāt*in Karşılaştırılması

edilmiş *muḳanṭarāt* kadranıdır. İç kadran ise *sāʿātu'z-zamāniyye*dir. Bu örnekteki Mevsimsel saat eğrilerinin altında "*sāʿātu'z-zamāniyye*" yazısı okunabilmektedir.

- Ortalama 15 santimetrelik bir *rubʿu'd-dāʾire*nin yaklaşık 4.5 santimetresine çizilmiş *sāʿātu'z-zamāniyye* hassasiyetten mahrumdur. Bu bulgu, Mevsimsel saat kadranlarının, hassasiyet amacıyla değil, pratiklik amacıyla kullanıldığı yönündeki tezi destekler.

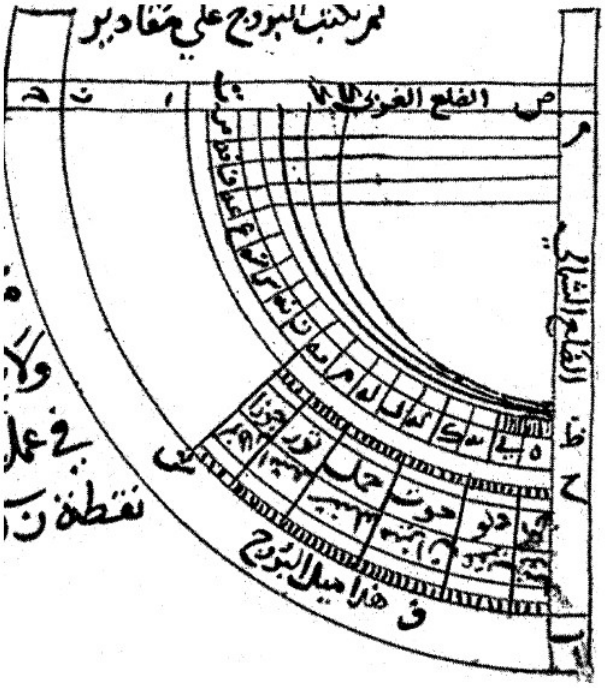
- İç kadranın üzerindeki ölçekte, Mevsimsel saatlerin ebced değerleri verilmiştir. İlgili tarih, *muḳanṭarāt* kadranı üzerindeki Ekliptik eğrisinden seçilerek işlem yapmak mümkündür.

- Şekil III.15b'de 14. yüzyılda İngiltere'de üretilmiş bir *rubʿu's-sāʿāt*in görseli sunulmuştur.

- *Rubʿu's-sāʿāt*in yükseklik ölçeği üzerinde bir oyuk ve oyuk üzerinde hareket edebilen bir şerit mevcuttur. Zodyak / takvim ölçeği olan bu şerit, mecmua türü olan (#bt01.4) hariç incelenen tüm *rubʿu's-sāʿāt*lerde görülmüştür ancak (#bt01.1)'deki şeridin yarısı kaybolmuştur (Meliconi, t.y.-b).

- Aletin ana gövdesinin Mevsimsel saatlere ayrılmış olması ve hareketli Zodyak şeridinin gözlem yapılan coğrafi enleme göre kaydırılması, bir miktar hassasiyet kazandırmaktadır.

- Hareketli Zodyak şeridinin *rubʿu'd-dāʾire*ye ne ölçüde hassasiyet kazandırdığının tespiti için daha detaylı analiz gerekmektedir. Bu analiz gelecek araştırmalara bırakılmıştır.



Şekil III.16: *Cāmiʿel-Mebādiʾve-l-Ġāyāt fī ʿİlm el-Mīḳāt*'taki Bir *Rubʿu'd-Dāʾire* Çiziminde Zodyaklı Kalibrasyon Şeridi (Samsó, 2020: 104)

- Şekil III.16'da görülebileceği üzere Zodyaklı kalibrasyon şeridi İslam coğrafyasında bilinmektedir. Ancak günümüze İslam coğrafyasından bir *rubʿu's-sāʿāt* ulaşmadığı için bu kalibrasyon şeridinin kullanılıp kullanılmadığını bilemiyoruz. Belirtilmelidir ki İslam coğrafyasındaki incelenen *rubʿu'd-dāʾire*lerde ve *sāʿātu'z-zamāniyye*lerde hareketli Zodyak şeridi kullanılmamıştır.

3.3 *Rubʿu'd-Dāʾire*lerde Eşit Saat Uygulamaları

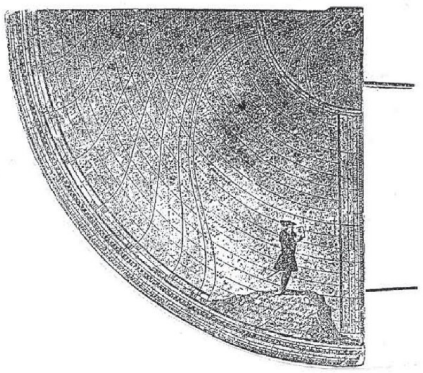
Yapılan incelemeye göre, *rubʿu'd-dāʾire*lerle eşit saatlerin en az dört farklı yolla bulunduğu tespit edilmiştir:

1. Bazılarına daha önceden değinilen (Viladrich'in tarif ettiği Tip-3 ve Tip-5 modelleri gibi) Ekinoksal saat eğrileri

2. Yükseklik ölçeği üzerindeki eşit saat ölçekleri



(a) (#bt09.3) 1551 Yılında İngiltere'den Bir Saat *Rubʿu'd-Dāʾire*si (The British Museum, Env. 1858,0821.1):
Viladrich'in Mevsimsel Tip-4 Modeline İç Kadranda, Ekinoksal Tip-5 Modeline Dış Kadranda Yer Verilmiştir



(b) (#bt04.17) 18. Yüzyılda Hollanda'dan Vooghd *Rubʿu'd-Dāʾire*si (Viladrich, 2000: 345):
Viladrich'in Ekinoksal Tip-3 Modeline Verdiği Örnektir.

Şekil III.17: Batı'da, Farklı Bölge ve Yüzyıllardan, Enleme Bağımlı Ekinoksal (Eşit) Saat Kadranı İçeren *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

3. Stereografik projeksiyon yöntemiyle alet üzerindeki konumları tespit edilmiş yıldızlar (yıldız işaretçileri)

4. Bir eşmerkez etrafında dönebilen, *planisferik nokturna* isimli çemberler

Aletlerde görülen Ekinoksal saat eğrilerinin, 9-14. yüzyıllar arasında İslam coğrafyasında geliştirilmelerine rağmen; tez kataloğundaki İslam coğrafyasına ait *rubʿu'd-dāʾire*lerden yalnızca üçünde[58] bulundukları, Batı'da ise pek çok örneğinin olduğu söylenmişti. Batı'daki eşit saat kadranlarının coğrafya üstülüğünü ve sürekliliğini örneklendirmek için, iki adet saat *rubʿu'd-dāʾire*sinin görseli Şekil III.17'de sunulmuştur. Bunlar dışında, bir sonraki başlıkta bahsolunacak İtalya'daki *rubʿu'd-dāʾire* geleneğine ait aletlerin de büyük bir kısmı Viladrich'in Tip-6 & Tip-6' modeline uygun Ekinoksal saat *rubʿu'd-dāʾire*leridir.
İkinci yöntemin uygulamaları, ilerleyen başlıklarda detaylıca açıklanacak olan bazı usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerde görülmüştür. Doğuş ve Batış zamanının bu yöntemle bulunması Şekil III.18'de görseli paylaşılan *quadrans novus* örneğiyle açıklanabilir. İp, yükseklik ölçeği üzerindeki takvim ölçeğinde, gözlemin yapıldığı tarihe getirilir. İpin, ilgili Ekliptik yayını[59] kestiği yere gösterge getirilir. İp, deklinas-

[58](#is10.1), (#is10.2), (#is10.3).

[59]21 Mart-23 Eylül Arasında Koç-İkizler-Terazi Hattının bulunduğu Kuzey Ekliptik yayını, 23 Eylül-21 Mart için Terazi-Oğlak-Koç Hattının bulunduğu Güney Ekliptik yayını.



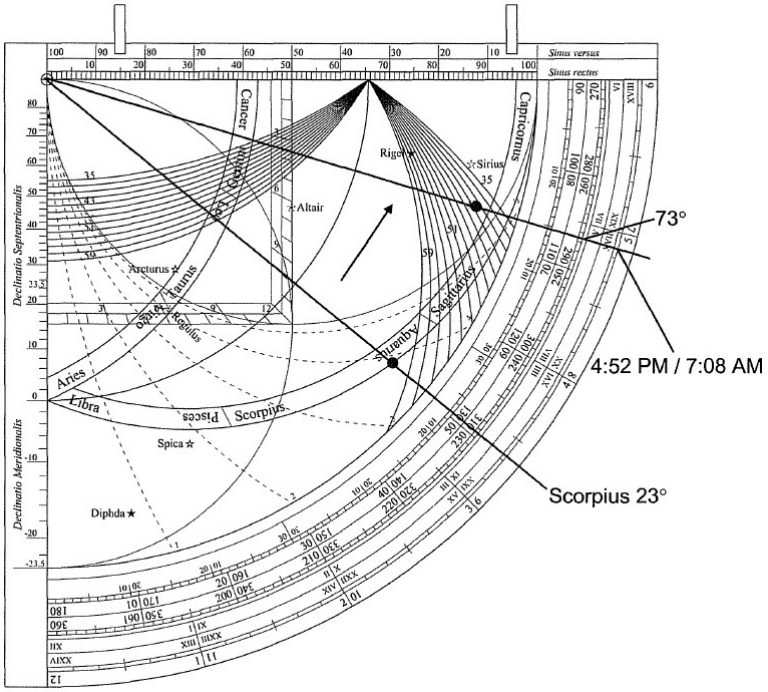
Şekil III.18: (#bt02.2) 14. Yüzyılda İngiltere'den Bakır Alaşım Bir *Quadrans Novus* (The British Museum, Env. 1995,0403.1)

yon ölçeğine kaydırılırsa Güneş'in o tarihteki deklinasyonu bulunabilir[60]. Fakat ip; göstergenin, yükseklik yayları içerisinden, gözlemin yapıldığı enlem değerine değeceği miktarda kaydırılırsa; yükseklik ölçeği üzerinde doğuş ve batış saati okunabilir. Şekil III.19'da, bu yönteme göre, 41° enlemi için 15 Kasım tarihinde Doğuş ve Batış'ın nasıl bulunduğu resmedilmiştir.

Üçüncü yöntem yıldız saatine dayalıdır. Bunun için, yıldızların *rubʿu'd-dāʾire*de gösterilmiş olması gerekir. Şekil III.18'de gösterilen *quadrans novus*ta Algol, Vega ve Merak gibi yıldızlar görülebilir. Gösterge, yüksekliği ölçülmüş bir yıldıza getirildikten sonra; ip, gözlemin yapıldığı yükseklik yayına kaydırılarak, yükseklik ölçeği üzerinden yıldız saati okunabilir. Yıldızları kullanarak vakti tayin etmenin diğer yolu doğuş ve batışla ilgilidir. Gösterge ile ilgili yıldız seçildikten sonra, ipi gözlem yapılan enlem değerine eşit yükseklik yayına kaydırarak, yıldızın Doğuş / Batış vakti elde edilir. Sirkompolar[61] yıldızlar için, gösterge ilgili yükseklik yayını kestiğinde, ip yükseklik ölçeğinin dışına çıkar. Yıldızlara, çoğunlukla Güneş'in görülmediği zamanlarda vaktin tayini için başvurulur ama vakitle ilgili olmayan uygulamalar da söz konusudur. Örneğin; ipin, yıldızın gösterge ile işaretlendiği pozisyondan, deklinasyon ölçeğine sürüklenmesiyle, ilgili yıldızın deklinasyonu bulunabilir. Tez kataloğunda İslam coğrafyasındaki *rubʿu'd-dāʾire*lerden yalnızca

[60]Takvimdeki günün nasıl bulunacağını göstermek için, deklinasyon ölçeklerinin kullanımına değinilmiştir. *Quadrans novus* gibi usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerde deklinasyon ve sağ açıklıkla ilgili farklı uygulamalar yapmak mümkünken, şimdiye değin bahsedilen *rubʿu'd-dāʾire*lerde yalnızca deklinasyonla ilgili uygulamalar yapılabilir.

[61]Doğmayıp batmayan, Ekvatoral Kutup etrafında çizdiği çember yayı bütün gece ufkun üstünde gözlemlenebilen.



Şekil III.19: Doğuş ve Batış Vakitlerinin İkinci Yöntemle Belirlenmesi (Morrison, 2007: 232)

7 *rubʿu'l-muḳanṭarāt*a yıldız işaretçisi görülmüştür. Tablo III.4'e göre, Memlük

Tablo III.4: Yıldız İşaretçisi Bulunan *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*lar

Bölge	Varyant (Sayı)	Katalog #
Memlük	A (4)	(#is02.1), (#is02.2), (#is02.3), (#is02.4)
Memlük	B (1)	(#is03.1)
Memlük	C (1)	(#is04.1)
İran	A (1)	(#is09.2)

dönemindeki 8 *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın 6'sında yıldız işaretçisi vardır ki % 75'ine denk gelir. Ancak yıldız işaretçisi barındıran *rubʿu'd-dāʾire*lerin İslam coğrafyasındaki 79 *rubʿu'd-dāʾire*ye oranı % 8.86'dır. Osmanlı'daki rubu tahtası örneklemi genişletilirse bu oran daha da aşağı düşecektir. Öyleyse yıldız işaretçilerinin kullanımı Memlük dönemindeki önemini zaman içinde büyük oranda yitirmiştir. Batı'da ise çoğu usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*de yıldız işaretçilerinin kullanıldığı görülmüştür[62]. Ancak tez kataloğuna göre, her iki havzadaki saat türü *rubʿu'd-dāʾire*lerde yıldız

[62]Fotoğraflar net olmadığı için doğru bir istatistik çıkartılamamıştır. Ancak incelenen bütün *quadrans novus*larda ve *quadrans novus* tesiri görülebilen usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerde, çoğu Gunter tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*de yıldız işaretçisi görülmektedir. Bu aletler ilerleyen bölümlerde açıklanacaktır.

işaretçisi yer almamaktadır.

Yine yıldız saatiyle ilgili olan dördüncü yöntem de *planisferik nokturna*[63] kullanı-



(a) (#bt07.1) 1553 Yılında İtalya'da Üretilmiş Bir *Rubʿu'd-Dāʾire* (Museo Galileo, Env. 2522)



(b) (#bt13.7) 1643 Yılından Bir Gunter Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*nin Arka Yüzü (Science Museum Group, Env. 1938-385)

Şekil III.20: İki Farklı *Planisferik Nokturna* Örneği

mıdır ki katalog taraması sırasında İslam coğrafyasındaki *rubʿu'd-dāʾire*lerde bir örneğine rastlanmamıştır. Bazı *planisferik nokturna*larda sağ açıklığı 0 ve 180° civarında olan takımyıldızları / yıldızlar belirtilmiştir. Göksel Ekvator civarındaki bu yıldızların doğuş ve batışları ile vakit tayin edilir. Bu uygulamaya yer veren bir *rubʿu'd-dāʾire* Şekil III.20a'da gösterilmiştir. Bazı *planisferik nokturna*larda ise, Ekvatoral Gök Kutbu yakınlığında bulunan takım yıldızları gösterilmektedir. *Volvelle* (dönen çember), bu takımyıldızlarının saat açılarının, gözlem yapılan vakitteki saat açılarına denk geleceği şekilde döndürülürse, gözlem yapılan vakit tayin edilebilir. Bu ikinci türde, gözlemin kolaylaştırılması için genellikle takımyıldız-

Tablo III.5: Gunter Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Arka Yüzlerindeki *Planisferik Nokturna*ların Dağılımı

Yüzyıl	*Planisferik Nokturna*	Rojas Türü Projeksiyon	Toplam
17	30	7	49
17-18	2	0	6
18	2	0	21
Toplam	34	7	76

ları görsel figürlerle desteklenmiştir. Şekil III.20b'de örneği gösterilmiş *rubʿu'd-dāʾire*de yapılabilecek bu uygulama, bilhassa 3.9.3. bölümde[64] bahsedilecek Gun-

[63] bkz. Şekil III.20b.

[64] bkz. s. 179.

ter tipi *rubʿu'd-dāʾire*lerle mümkündür. Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*lerdeki *planisferik nokturna*ların bazılarında, enlemden bağımsız usturlab projeksiyonlarından, Rojas türü projeksiyon görülmektedir.

Takımyıldızlarının gösterildiği *volvelle*lerin bir kısmı eşit saat uygulamalarına yönelik değildir. Örneğin, bazı *rubʿu'd-dāʾire*lerde Zodyak üzerindeki takımyıldızları Ekliptikel boylamlarına göre yerleştirilmiştir. *Volvelle*nin dışında takvim / Zodyak ölçeği vardır. *Volvelle* döndürülerek tarih tespit edilir veya merak edilen tarihe ne



Şekil III.21: (#bt02.2) 14. Yüzyılda İngiltere'deki Bir *Quadrans Novus*ta, Takvime Yönelik *Volvelle* Uygulaması (The British Museum, Env. 1995,0403.1)

kadar zaman kaldığı görülebilir.

Özetle; İslam coğrafyasındaki ve Batı'daki *rubʿu'd-dāʾire*lerin; eşit saat bulmada ve doğuş-batışı eşit saat cinsinden ifadesinde, kullanılan yöntemler açısından bir ayrıştırma söz konusudur. Birinci grup uygulamalar her ne kadar İslam coğrafyasında geliştirilmiş olsa da, bunların günümüze çok az sayıda örneği ulaşmıştır. Batı'da ise örneği çok daha fazladır. İkinci grup uygulamalar gerek İslam coğrafyasındaki, gerek Batı'daki usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerle mümkündür. Üçüncü grup uygulamaları mümkün kılan yıldız işaretçileri de (Memlük dönemindeki *rubʿu'd-dāʾire*ler ve İran'daki bir alet hariç) İslam coğrafyasında, Batı'ya nazaran tercih edilmemiştir. Bilhassa Osmanlı'daki *rubʿu'd-dāʾire*lerde yıldız işaretçilerinin kullanılmıyor oluşunun altında bir tür evrensellik kaygısı yatmış olabilir. Çünkü yıl-

dızların koordinatları presesyondan dolayı değişecek ve buna yönelik bir yapım kılavuzu bir süre sonra geçerliliğini yitirecektir. Dördüncü grup uygulamalara da yalnızca Batı'daki *rubʿu'd-dāʾire*lerde rastlanmıştır. Yapılabilecek bir çıkarım, eşit saatleri bulmak için *rubʿu'd-dāʾire* kullanımının Batı'da, İslam coğrafyasına nazaran daha yaygın olduğu yönündedir.



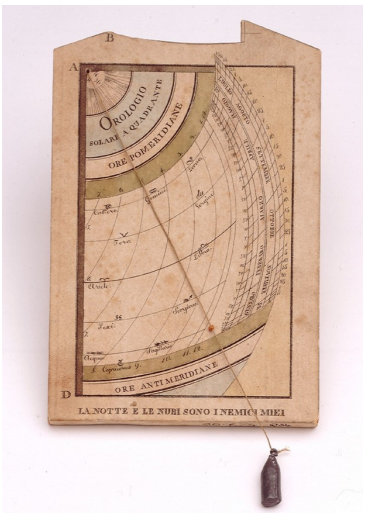
(a) (#bt08.6), 16. Yüzyıl, Ahşap (History of Science Museum, Env. 44865)



(b) (#bt08.9), 16. Yüzyıl, Pirinç (Museo Galileo, Env. 239)



(c) (#bt08.13), 17. Yüzyıl, Ahşap (Museo Galileo, Env. 1306)

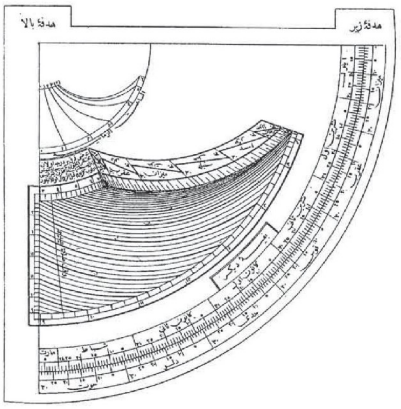


(d) (#bt08.21), 19. Yüzyıl, Ahşap (History of Science Museum, Env. 46336)

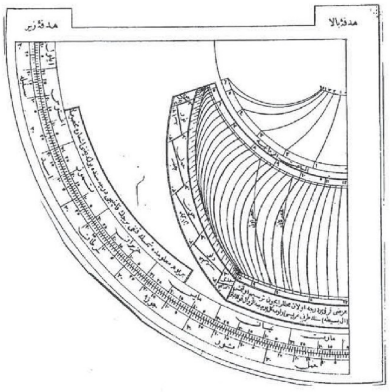
Şekil III.22: İtalya'daki Bazı Saat *Rubʿu'd-Dāʾire*leri

3.4 İtalya'daki Bir *Rubʿu'd-Dāʾire* Geleneği ve Osmanlı'daki Benzerleri

İtalya'daki gelenekten bahsetmeden önce, onun kökeniyle ve İslam coğrafyasındaki kadranlarla ilişkisiyle ilgili bazı sorunları okuyucuya arz etmek istedik. Viladrich'in Tip-6 ve Tip-6' yeniden inşalarına, 16. yüzyıl öncesi İslam coğrafyasında



(a) Tip-6 (Viladrich, 2000: 303)



(b) Tip-6' (Viladrich, 2000: 304)

Şekil III.23: Ġāzi Aḥmed Muḫtār Pāşā'nın 41° İstanbul Enlemi İçin Tarif Ettiği, Öğleye Göre Ölçülen Ekinoksal Saatler İçin İki Çembersel Eğri Seti İçeren Kadranlar

üretilip günümüze ulaşan *rubʿu'd-dāʾire*lerde rastlanmamıştır. Bu kadran prensiplerinin ilk defa 14. yüzyılda İbnu's-Serrāc'a atfedilen bir risalede yer aldığı, Osmanlı'daki 18-19. yüzyılda üretilmiş 3 alette bu prensiplere rastlandığı daha önceden yazılmıştı. Bunlardan birisi şekil III.8'de gösterilen *rubʿu'd-dāʾire*nin dış kadranlarıdır[65]. Diğer iki *rubʿu'd-dāʾire*den birisinde de hem Tip-6 hem Tip-6' prensipleri görülmektedir. Şekil III.24'te gösterilen bu aletteki kadranlar, Şekil III.23'deki yeniden inşalara uymaktadır. Şekil III.25b'de gösterilen üçüncü alet de, bir *el-basīṭesi*dir[66] ki Bir & Günergun'a (2009) göre Ġāzi Aḥmed Muḫtār Pāşā (ö. 1919) tarafından 19. yüzyılda tasarlanmıştır. Bu aletin Tip-6 ve Tip-6' modellerinden farklı olduğu görülmektedir. Ancak Viladrich (2000: 305, 346), *el-basīṭesi*ne ben-

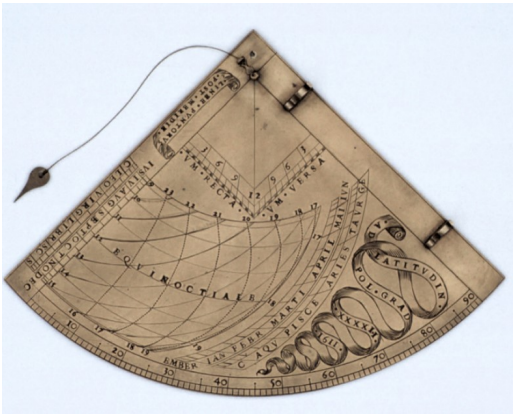
[65] bkz. s. 72.

[66] *El-basīṭesi*, taşınabilir Güneş saati demektir ama aynı zamanda Güneş saati işlevine sahip olan farklı astronomi aletleri farklı olarak da tasnif edilebilir. Nitekim, usturlabın bile Güneş saati olarak sınıflandırıldığı görülmüştür (Acar, Bir, bin Rıza, Kaçar, 2010a: 42). Bu tezde *el-basīṭesi* tabiriyle bir alet sınıfı değil, bu sınıfa ait olan ve tez kataloğuna dahil edilen örnek kastolunmaktadır.



Şekil III.24: (#is10.2) Tip-6 ve Tip-6' Prensipleriyle Çalışan, 1887-1888 Yıllarında Süleymān Rüşdī es-Sukūdī İmzalı Bir *Rubʿu'd-Dāʾire* (Sotheby's Auction, mTar. 28.10.2009 Lot: 115)

zerliği görülen, 1611 tarihinde İtalya'da yapılmış bir *rubʿu'd-dāʾire*yi[67] inceleyerek, bu aletin Tip-6 ve Tip-6' prensiplerinin aynı kadran içinde üst üste çizilmesiyle elde edildiğini söylemiştir. Daha sonra da, bu prensibin Ġāzi Aḥmed Muḫtār Pāşā tarafından yazılmış bir risalede yer aldığını onaylamıştır (Viladrich, 2000: 303). Tezimizde de süremiz kısıtlı olduğundan, Şekil III.25'te görselleri paylaşı-



(a) (#bt08.14) 1611 Tarihinde İtalya'da Yapılmış Bir *Rubʿu'd-Dāʾire* (History of Science Museum, Env. 48363)



(b) (#is10.3) 19. Yüzyılda Ahmet Muhtar Paşa'nın Tasarladığı İddia Edilen *El-Basīṭesi* (Bir ve Günergun, 2009: 2). Fotoğraf: (Aras Neftçi)

Şekil III.25: İtalya'daki Bir Saat Türü *Rubʿu'd-Dāʾire* ve *El-Basīṭesi*

lan 2 aletin Tip-6 ve Tip-6' modellerinin üst üste bindirilmesiyle elde edilip edilmediği tarafımızca test edilememiştir ve bu yüzden Viladrich'in iddiasına sadık

[67](#bt08.14). Görseli için bkz. Şekil III.25a.

kalınmıştır[68]. Eğer (bazılarının görseli Şekil III.22'de sunulmuş olan) İtalya'daki *rubʿu'd-dāʾire*lere ait kadran prensipleri, Tip-6 ve Tip-6' modellerinin üst üste bindirilmesiyle elde ediliyorsa, bu geleneğin bilinen kökeni 14. yüzyıl İslam coğrafyasındaki metinlere kadar götürülebilir (Viladrich, 2000: 286, 305). Ancak bu iddia doğru değilse, tarafımızca tespit edilen en eski yazılı kaynak Peter Apian'ın oğlu Philipp Apian'a (d. 1531- ö. 1589) aittir (Janin, 1979: 306-307). Lakin tez kataloğundaki İtalya'da üretilmiş en az üç alet[69] Philipp Apian'ın doğumundan öncesine tarihlendirilmiştir. Tip-6 ve Tip-6' prensiplerinin ayrı ayrı kullanıldığı az sayıda alet ise İtalya dışında da kullanılmıştır[70]. Ayrıca Avrupa ve İngiltere'de her iki tipe uymamasına rağmen, Ekinoksal saatlerin çembersel eğrilerle gösterildiği *rubʿu'd-dāʾire*ler de vardır[71]. İtalya'daki geleneği Avrupa'dan ayrı kılan şey, bu iki prensibe bir arada yer verilmesi, sürekliliği, uzun ömürlü olması ve alet sayısındaki fazlalıktır.

Özetle, Batı'daki örneklerine yalnızca İtalya'da rastladığımız *rubʿu'd-dāʾire*lerin ve ona görsel açıdan benzeyen *el-basīṭesi*nin

- Tip-6 + Tip-6' prensiplerinden türetilip türetilmediği
- Her iki ihtimalde tarihsel kökenlerinin tespiti
- İtalya ve Osmanlı dışındaki bölgelerde mevcudiyeti[72]
- İtalya'ya ve Osmanlı'ya hangi yollarla girdiği ve aradaki olası etkileşimler
- İtalya'da niçin bu denli yaygın ve çağları aşkın bir şekilde kullanıldığı
- Diğer Batı coğrafyalarındaki örneklerine niçin ulaşılmadığı

gibi meseleler araştırılmalıdır.

Batı'daki örneklerine yalnızca İtalya'da rastladığımız saat *rubʿu'd-dāʾire*leri, tez kataloğunda #bt08 etiketiyle sınıflandırılmış olup, 21 adettir. Bunlar, yeniden inşa edilmediği için, hepsinin aynı türden olup olmadığı tarafımızca bilinmemektedir[73].

[68] bkz s. 73: Tablo III.1'de (#is10.3) aletinin varyantı Tip-6 + Tip-6' olarak sunulmuştur.

[69] (#bt08.1), (#bt08.2), (#bt08.3).

[70] 16. yüzyıldan iki *rubʿu'd-dāʾire*de, Fransa'daki (#bt04.2)'de Tip-6, Almanya'daki (#bt04.4)'te Tip-6' tasarımlarına benzeyen eğriler görülmektedir.

[71] Örnek olarak: (#bt04.9) ve (#bt09.1).

[72] Netice itibariyle Philipp Apian Bavyeralı bir Yahudidir. Öyle ise bu prensip, en azından 16. yüzyılda bugünkü Almanya sınırlarında bilinmiştir.

[73] Ancak fildişinden yapılmış iki alette belirgin farklılıklar görülmektedir: (#bt08.16), (#bt08.18). Bu iki saat *rubʿu'd-dāʾire*sinin de İtalya dışında örneğini bulamadığımız için #bt08 etiketi altında tasnif edilmişlerdir.

Morrison'ın (2007: 221) iddiası üzerine, hassas mekanik saatlerin ortaya çıkması ve astrolojiye ilginin yitirilmesinden dolayı Avrupa genelinde *rubʿu'd-dāʾire* kullanımı 18. yüzyılda sonlanmıştır. Buna rağmen, örneğine yalnızca İtalya'da rastladığımız *rubʿu'd-dāʾire*lerin 19. yüzyıla kadar üretilegelmiş olması düşündürücüdür. Tez kataloğundaki bu aletler, farklı şehirler için, farklı malzemeler kullanılarak üretilmiştir ve farklı sanatsal unsurlar içermektedir. Bu çeşitliliği ve sürekliliği göstermek için 4 adet aletin görseli Şekil III.22'de sunulmuştur[74].

Son olarak, *el-basīṭesi* ile İtalya'daki *rubʿu'd-dāʾire*lerin arasındaki tespit edilen bazı farklılıklara değinmek gerekir. *El-basīṭesi*nde, kıble göstergesi ve ikindi eğrileri kullanılmıştır ama Koç-Terazi burçlarını bağlayan Ekvator hattına ve gölge kutusuna yer verilmemiştir. İtalya'daki 21 saat *rubʿu'd-dāʾire*sinin 11'inde gölge kutusu, 18'inde Ekvator hattı yer almaktadır.

Tablo III.6: Batı'daki Benzerlerine Yalnızca İtalya'da Rastladığımız #bt08 Etiketli *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Yüzyıl Açısından Dağılımı

Yüzyıl	Sayı
15-16	1
16	10
16-17	1
17	2
17-18	1
18	3
19	3

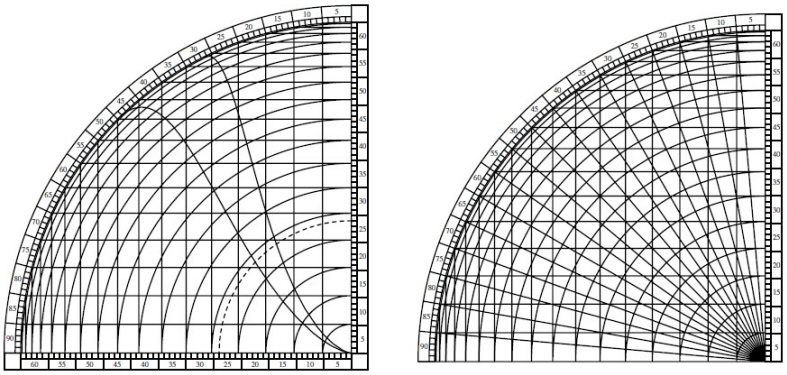
3.5 Trigonometrik *Rubʿu'd-Dāʾire*ler ve *Rubʿu'l-Müceyyeb*

İki medeniyet havzasında üretilen *rubʿu'd-dāʾire*lerin arasındaki en belirgin fark, İslam coğrafyasında *rubʿu'l-müceyyeb* (veya *rubʿu'd-düstūr*) olarak, Batı'da *primi mobilis* olarak bilinen trigonometrik kadran yüzüdür[75].

Bu kadran prensibinin tarihi, daha önce anlatılan prensiplere benzer bir seyir iz-

[74] bkz. s. 90.

[75] *el-ceyb* "sinüs", *ed-destūr* "kanun" demektir (Morley, 1860: 328-329). "İlk hareket ettirici" anlamındaki *Primi mobilis* ismi Apian (1534b) tarafından zikredilmiştir.



Şekil III.26: Merrākuşī'nin ve Necmuddīn Mıṣrī'nin *Rubʿu'l-Müceyyeb*leri (Charette, 2003: 212)

lemiştir. *Müceyyeb* hakkında bilinen en eski eser 9. asırda Ḫārezmī'ye[76] aittir. Bu münasebetle Merrākuşī[77], aletin isminin *el-cedvel el-ceyb el-Ḫārezmī* olduğunu yazmıştır (Charette ve Schmidl, 2004: 179). 9. yüzyıl ve sonrasında *müceyyeb*in türlü varyantları geliştirilmiştir. Bunlara iki örnek Şekil III.26'da sunulmuştur. *Müceyyeb* kadranındaki arayışlar ve geliştirilen bazı özgün türler Bölüm 3.8'de incelenecektir[78]. Müzelerden bulunup da tez kataloğuna giren örneklere göre, 13. yüzyılda standardize olan *rubʿu'l-müceyyeb*in farklı varyantlarının günümüze ulaştığı bir örneğe rastlanmamıştır. İslam coğrafyasında, standartlaşmış varyantıyla *rubʿu'l-müceyyeb*, ileride detaylıca açıklanacak *rubʿu'l-muḳanṭarāt* ile birlikte, 20. yüzyıla kadar kesintisiz olarak kullanılmıştır[79]. Tez kataloğundaki, saat *rubʿu'd-dāʾire*leri[80] dışında kalan İslam coğrafyasındaki *rubʿu'd-dāʾire*lerin, sadece üç ya da dördünün *rubʿu'l-müceyyeb*e tahsis edilmiş bir yüzü yoktur. Bu aletlerden ikisi Memlük dönemine ait özgün *rubʿu'd-dāʾire*lerdir[81]. Bir diğeri basit *rubʿu'd-dāʾire*dir ve sonuncusu Osmanlı Suriye'sinde yapılmış bir *rubʿu'd-dāʾire*dir[82]. Dolayısıyla katalogdaki İslam medeniyetine ait aletlerin en az % 88.6'sının *müceyyeb* yüzü vardır. Saat *rubʿu'd-dāʾire*leri ve basit *rubʿu'd-dāʾire* bu istatis-

[76]Muḥammed b. Mūsā el-Ḫārezmī (ö. $\sim$ 850)

[77]Şerefe'd-Dīn Ebū ʿAlī el-Ḥasan b. ʿAlī b. ʿUmer el-Merrākuşī (ö. 13. yüzyılın 2. yarısı).

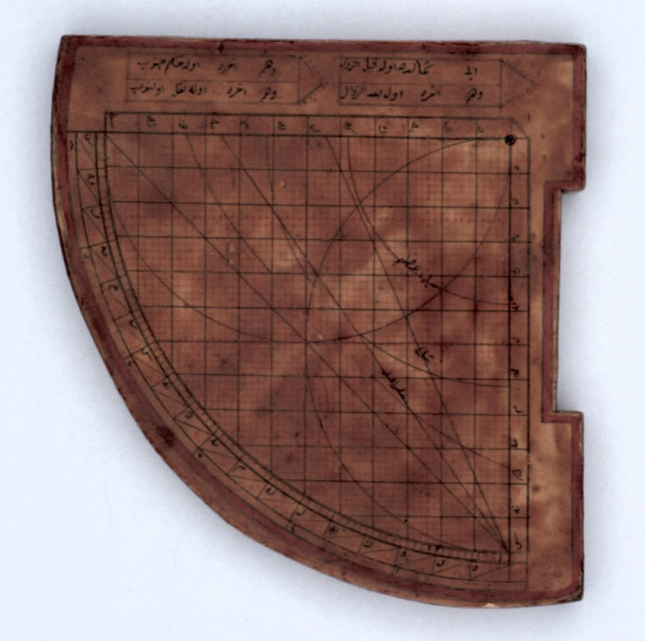
[78]bkz. s. 148.

[79]1921'de bile kullanım kılavuzları yazılmaya devam etmiştir (Acar ve diğerleri, 2010b).

[80]Bu aletler 5 tane olup, Tablo III.1'de paylaşılmıştı. bkz. s. 73.

[81](#is04.1): bu aletin arka yüzünün fotoğrafı paylaşılmadığı için *müceyyeb* yüzüne sahip olma ihtimali vardır. (#is05.1): bu aletin arka yüzü, daha ilerleyen başlıklarda tarif edileceği üzere *şekkāziyye* türüdür.

[82]Basit *rubʿu'd-dāʾire*: (#is06.1). Osmanlı Suriye'sindeki aletin iki yüzünde farklı şehirler için hazırlanmış kadranlar vardır ve alet muhtemelen acemî işidir: (#is11.2).

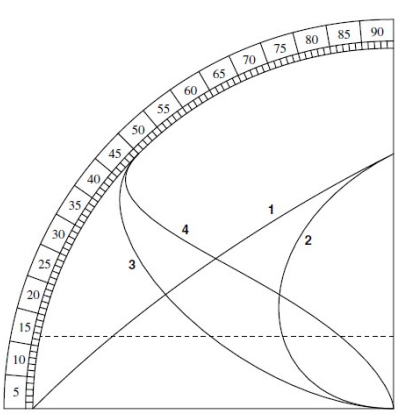


Şekil III.27: (#is09.1) Bir *Rubʿu'd-Dāʾire*nin *Müceyyeb* Yüzü (History of Science Museum, Env. 42166)

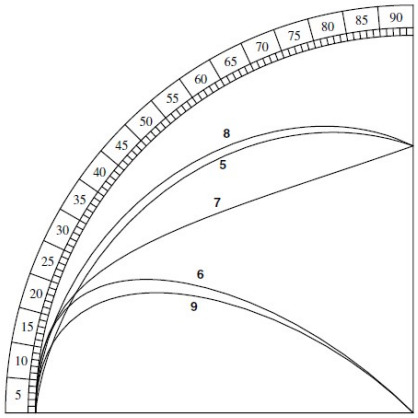
tiğe katılmazsa *rubʿu'l-müceyyeb* oranı % 94.6'ya çıkar. Osmanlı'daki rubu tahtası örneklemi genişletilirse, bu oran daha da yükselecektir. Ayrıca arka yüzü boş tutulmuş veya en azından saat *rubʿu'd-dāʾire*si veya *rubʿu'l-muḳanṭarāt* işlenmemiş, 5 adet *rubʿu'l-müceyyeb* ile karşılaşılmıştır. #is07 etiketiyle tez kataloğuna dahil edilen bu 5 alet, Tablo III.7'de arz edilmiştir[83].

Standartlaşmış trigonometrik kadranı tanıtmak için, Şekil III.27'de, bir *rubʿu'd-dāʾire*nin *müceyyeb* yüzü paylaşılmıştır. Yükseklik ölçeği, 5° basamaklarla 0-90° aralığında ebced rakamlarıyla işaretlenmiştir. Yatay ve dikey eksende, sinüs ve kosinüs ölçekleri (*ceyb-i evvel* ve *ceyb-i s̱ānī*), 5 birim basamaklarla 0-60 birim aralığında yerleştirilmiştir. Mazgallarda sinüs ve kosinüs çizgileri görülebilir. Eksenleri çap kabul eden yarımçemberler, sinüs ve kosinüs (*tecyīb-i evvel* ve *tecyīb-i s̱ānī*) eğrileridir. İçerideki çeyrek çember Dünya'nın eksen eğikliğini (*Ḳavs-u'l-meyli'l-ʿaẓām*) gösterir. Yükseklik ölçeğinin başından sonuna çizilen çizgi sınama çizgisi (*ḫaṭṭ-ı imtihān*), başından sinüs ölçeğine giden 2 çizgi, ikindi doğrularıdır (*aṣr-ı evvel ve aṣr-ı s̱ānī*). İkindi doğruları, bir *gnomon*un (*ḳāme*) gölge boyu (tanjant) ile vaktin belirlenmesine yöneliktir. Şekil III.28'de görüleceği üzere, ikindi eğrilerini / çizgilerini göstermenin pek çok yöntemi geliştirilmiştir. *Rubʿu'l-müceyyeb*in standartlaşması sırasında bunlardan birisi tercih edilmiştir. Tez kataloğundaki ör-

[83] bkz. s. 99.



(a) Necmuddīn Mıṣrī'nin İkindi Eğrisi Önerileri



(b) İkindi Eğrilerini Çizmenin Bazı Farklı Yolları

Şekil III.28: Osmanlı Öncesinde İkindi Eğrilerini / Çizgilerini Çizmenin Bazı Farklı Yöntemleri (Charette, 2003: 179)

neklerde rastlanan bir farklılık ikindi doğrularının sayısıyla ilgilidir. Ehli sünnetin 3 mezhep imamı için ve İmameyn[84] için, ikindi namazının vakti, *gnomon*un gölge boyu, Güneş'in Meridyenden geçiş anındaki gölge boyundan (*fey'-i zevāl*den) *gnomon*un boyu kadar uzadığı zaman başlar ki buna ilk ikindi denir. İmam Ebū Ḥanīfe[85] için İkindi vakti, *gnomon*un gölge boyu, yine Meridyenden geçiş anındaki gölge boyundan, *gnomon*un boyunun 2 katı kadar uzadığı zaman başlar, buna da ikinci ikindi denir[86] (Oruç, 2020: 185-186). İkinci ikindinin gösterilmesinden, ilgili *rubʿu 'l-müceyyeb*i kullanan muvakkitin, Hanefî mezhebinin bir ictihadını dikkate aldığı sonucuna varılabilir.

Müceyyeb kadranınıyla Ekvatoral ve Ekliptikel koordinatların dönüşümü gibi astronomik uygulamaları yapmak mümkündür. Ancak daha ziyade kıble ve namaz vakti tayini gibi *ʿilm el-mīḳāt* işlemleri için kullanıldığı görülmektedir (King, 1993a, 2004: Bölüm I, 25). Bu işlemlere örnek vermek gerekirse; eksen eğikliği çeyrek çemberiyle, Güneş'in saat açısı (Dizer, 1987: 119), Ekliptikel boylamı ve deklinasyonu (Acar ve diğerleri, 2010b: 113) gibi unsurlar bulunur. Sinüs / kosinüs yarım çemberleri; bayram namazı vakti, Güneş'in sararması (*ışfırār-ı şems*)[87] (Acar ve diğerleri, 2010b: 134-135), imsak ve kuşluk vakitleri (Acar ve diğerleri, 2010b:

[84]Ebū Yūsuf Yaʿḳūb b. İbrāhīm b. Ḥabīb b. Saʿd el-Kūfī el-Ḥanefī (ö. 798) & Ebū ʿAbdullāh Muḥammed b. el-Ḥasan b. Ferḳed eş-Şeybānī el-Ḥanefī (ö. 805).

[85]Ebū Ḥanīfe en-Nuʿmān b. Ṯābit b. Zūṭā b. Merzubān (ö. 767)

[86]Bir gösterim için bkz. (Arslan, 2015: 45).

[87]Güneş'in Meridyenden 5° aşağı indiği zamandır. Kerahet vakti için hesaplanır.

138-139), kıble azimutu (Acar ve diğerleri, 2010b: 149) gibi unsurların tespit edilmesinde kullanılır. Ayrıca Taḳīyuddīn İbn Maʿrūf'un[88], aletle yapılan bütün matematiksel işlemleri anlattığı 41 beyitlik risalesi yayınlanmıştır (Demir, 1992). Buna göre çarpma (Demir, 1992: 34-38), kare alma (Demir, 1992: 42-43) ve karekök alma (Demir, 1992: 43) işlemleri, ancak sinüs ve kosinüs yarımçemberlerinin yardımı ile başarılabilir. Bu yüzden, İslam medeniyeti'ndeki ve Batı'daki *müceyyeb* kadranlarının karşılaştırılmasında, sinüs / kosinüs yarımçemberlerine ve eksen eğikliği çeyrek çemberine yer verilip verilmediği dikkate alınacaktır.
Yeri gelmişken, *rubʿu'l-müceyyeb*le yapılan trigonometrik işlemlerin, modern trigonometriden ayrıştığı iki unsurdan söz edilmelidir:

1. Tez kataloğundaki, İslam coğrafyasında kullanılmış tüm *rubʿu'd-dāʾire*lerde işlem sonucu 60 sayı tabanında (*sittīnī*) ifade edilmiştir. Örnek vermek gerekirse:

$$sin(30^\circ) = (0.5)_{[0-1]} = (30)_{[0-60]} \tag{III.4}$$

   Halbuki, 16. yüzyılda İslam coğrafyasında, on tabanlı (desimal) sistemi trigonometriye uygulama girişimlerinin olduğu bilinmektedir (Demir, 1999). Ancak bu girişimlere, *rubʿu'd-dāʾire*lerin incelenmesi sırasında karşılaşılmamıştır. *Sittīnī* dışında kalan sayı sistemlerinin, İslam coğrafyasındaki *rubʿu'l-müceyyeb*lerinde kullanımı, yazma eserlerde ve tez kataloğu dışında kalan *rubʿu'd-dāʾire*lerde aranmalıdır.

2. *Sehm* (Batı dillerinde *versine*) isimli bir fonksiyon kullanılır. *Sehm* şöyle bulunur:

$$sehm(\alpha) = (1 - cos(\alpha))_{[0-1]} = (60 - cos(\alpha))_{[0-60]} \tag{III.5}$$

   Sehm fonksiyonunu İslam coğrafyasındaki *rubʿu'l-müceyyeb*lerde gösteren özel bir eğri veya doğru görülmemiştir. Ancak incelenen kullanım kılavuzlarında, bu fonksiyonun sinüs ve kosinüs gibi temel bir yer edindiği görülmektedir (Demir, 1992). Yaptığımız teknik analize göre *sehm*in tercih edilmesi için olası iki sebep öne çıkmaktadır.

   (a) Sinüs ve kosinüsün aksine, *sehm* değeri asla negatif olmamaktadır. Negatif sayılarla çalışılmıyorsa *sehm* tercih edilebilir.

[88] Taḳīyuddīn Ebū Bekir Muḥammed b. Zeynuddīn Maʿrūf ed-Dımaşḳī el-Ḥanefī (ö. 1585).

(b) *Sehm*, bazı işlemlerde yarım açı dönüşümlerinden ve kare almaktan kurtarmaktadır. Bu vesileyle denklem derecesini düşürmektedir.

Sittīnī sistem ve *sehm* fonksiyonu, aşağıda yapılacak İslam medeniyeti ve Batı karşılaştırmasında da öne çıkacak iki unsurdur.

Tablo III.7'de, İslam coğrafyasından günümüze ulaştığı tespit edilen, *muḳanṭarāt* yüzü bulunmayan *rubʿu'l-müceyyeb*ler sunulmuştur. Bunlardan, 2,3,5 numaralı aletlerin arka yüzünün fotoğrafı yüklenmese de, girdi açıklamasından, yalnızca trigonometrik yüze sahip oldukları anlaşılmaktadır. 1 numaralı aletin arka yüzünde İran şehirleri için kıble azimutunu gösteren çemberler ile *volvelle* kullanılmıştır. 4 numaralı alet dikdörtgen şeklindedir, arka yüzünde hangi amaçla kullanıldığı bilinmeyen yazısız eş merkezli çemberler kullanılmıştır. 3. ve 5. aletlerde 2 ikindi doğrusu verilmiştir. 1,2,4'te ikindi doğruları yoktur, ama arkkosinüs hesaplamaya yarayan çemberler mevcuttur. 2. ve 4. aletlerde sinüs ve kosinüs yarım yarımçemberleri mevcut değildir. 4. alette kosinüs çizgileri gösterilmemiştir. Bu 5 aletin hiçbirisinde sınama çizgisi görülmemiştir.

Tablo III.7: *Muḳanṭarāt* Yüzü Bulunmadığı Görülen *Rubʿu'l-Müceyyeb* Örnekleri

No.	Tarih	Bölge	Malzeme
(#is07.1)	1781	İran	Pirinç
(#is07.2)	Geç 18. YY.	İran	Ahşap
(#is07.3)	Bilinmiyor	Osmanlı?	Pirinç
(#is07.4)	19. Yüzyıl	İran	Ahşap
(#is07.5)	1903	Belirsiz	Pirinç

Osmanlı özelindeki ve İslam coğrafyasındaki *rubʿu'd-dāʾire*lerin *müceyyeb* yüzlerindeki farklılıklara değinmek gerekirse;

1. Osmanlı dışındaki bazı örneklerde sinüs / kosinüs yarımçemberlerinden yalnızca birisine yer verilmiştir (ör. 1334-1335, Memlük (#is02.4)). Bu durum işlem hantallığı sağlasa da işleve zeval vermez.

2. Osmanlı dışındaki bazı örneklerde sinüs / kosinüs yarımçemberlerinden ikisine de yer verilmemiştir (ör. 1333-1334, Memlük (#is02.3)). Bu durum bazı

işlemlerin yapılmasını engeller.

3. İncelenen Memlük dönemi örneklerinde ikindi doğrularının kullanılmadığı görülmüştür[89].

4. Osmanlı dışındaki bazı *rubʿu'd-dāʾire*lerin *müceyyeb* yüzünde ikinci ikindi doğrusu kullanılmamıştır (ör. 1450-1451, Mağrip (#is08.1)).

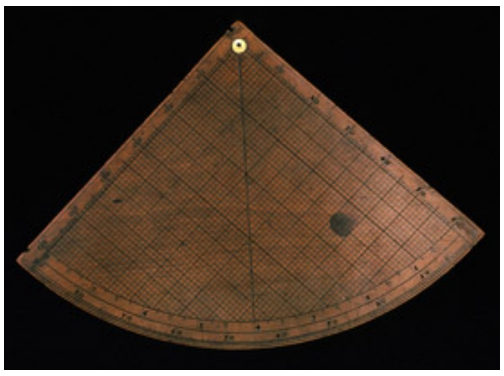
5. Tablo III.7'da listelenip açıklanılan aletlerdeki gibi, arkkosinüs eğrilerinin kullanımı, kosinüs çizgileri gösterilmemesi gibi uygulamalar da Osmanlı'daki *rubʿu'l-müceyyeb*lerde görülmemiştir.

6. Osmanlı dışındaki *müceyyeb* kadranlarının bazılarında bir eksende 60 birim, diğer eksende 90 birimlik aralıklar tercih edilmiştir (ör. 1326-1327, Memlük (#is03.1)).

7. Osmanlı'daki *müceyyeb* uygulamaları ise standartlaşmıştır. Sinüs / kosinüs çizgilerinin ve yarımçemberlerinin, ikindi doğrularının, sınama çizgisinin kullanıldığı, her iki eksende 60'ar birimlik ölçek yerleştirildiği, arkkosinüs eğrilerinin gösterilmediği görülmüştür.

8. Bu genellemelerin istisnaları vardır. Örneğin Yūsuf Bābā ketebeli bir *rubʿu'd-dāʾire*de ikindi doğrularının kullanılmadığı görülmüştür (ör. (#is12.46)).

9. *Sāʿātu'z-zamāniyye*, Osmanlı'daki bir örnekte *müceyyeb* yüzündedir (ör. (#is12.9)).



Şekil III.29: (#bt13.61) Tez Kataloğundaki, Arka Yüzünde *Rubʿu'l-Müceyyeb* Olan Tek Gunter Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire* (Whipple Museum, Env. 5991)

Teknik olmayan bazı farklılıklara değinmek gerekirse:

[89]Bu ihtiyaç, aletlerin diğer yüzlerindeki ikindi eğrileri ile giderilmiştir.

1. Osmanlı dışındaki örneklerde Kûfî yazı kullanılırken, Osmanlı içi bu uygulamanın, Suriye için üretilmiş *rubʿu'd-dāʾire*lerle sınırlı olduğu görülmüştür.

2. Osmanlı'daki örneklerin bazınlarında; kenarlarda notlar, Rûmî takvim cetvelleri ve bazı açıklamalar yer alır (ör. 1840-1841, (#is12.32)).

3. Osmanlı'daki bazı örneklerde kenar süslemelerine yer verilir (ör. 1682-1683, (#is12.2)).

Teknik olmayan farklılıklar, Bölüm 3.7'de anlatılacak *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ların da; Osmanlı'daki uygulamalarının İslam coğrafyasının diğer bölge / dönemlerindeki uygulamalardan ayrıştığı konulardır.
Batı'da ise, 171 astronomik *rubʿu'd-dāʾire*nin yalnızca % 2.9'unun trigonometriye tahsis edilmiş bir yüzü olduğu, bu yüzden sağlıklı bir karşılaştırma yapabilmek için

Tablo III.8: Batı'daki *Müceyyeb* Yüzü Bulunan Astronomik *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

No	Yüzyıl	Bölge	Tür
(#bt09.3)	16	İngiltere	Saat (Enleme bağımlı)
(#bt04.11)	17	Almanya	Saat (Enleme bağımlı)
(#bt04.12)	17	Almanya	Saat (Enleme bağımlı)
(#bt04.13)	17	Almanya	Saat (Enleme bağımlı)
(#bt13.61)	18	İngiltere	Usturlabî (Gunter)

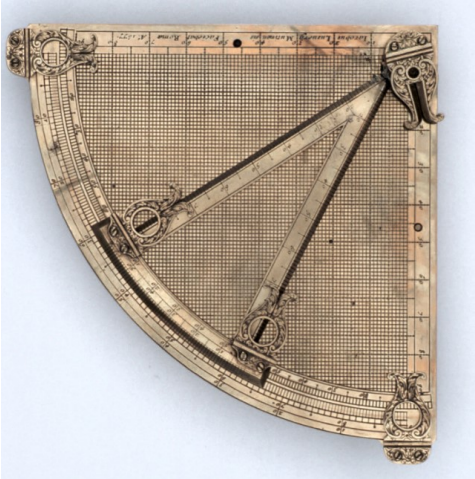
balistik ve topografi gibi disiplinler için üretilmiş 9 *rubʿu'd-dāʾire*nin #bt14 etiketiyle kataloğa dahil edildiği, II. bölümde ele alınmıştı. Trigonometrik işlemlerin *müceyyeb* kadranı ile yapılabildiği görülmüş astronomik *rubʿu'd-dāʾire*ler Tablo III.8'de gösterilmiştir. Bunlardan, (#bt04.13) numaralı alette saat kadranı ile *müceyyeb* kadranı yanyanadır. Diğerlerinde *müceyyeb* kadranları arka yüzdedir. Bu aletlerin hiç birisinde sinüs ve kosinüs yarım çemberleri, eksen eğikliği çeyrek çemberi, sınama çizgisi, ikindi doğruları mevcut değildir. (#bt09.3) numaralı alette kosinüs çizgileri de kullanılmamıştır. Dolayısıyla sadece bu unsurlarla yapılabilen ilgili dinî, matematiksel ve astronomik işlemler de yapılamamaktadır.
Öte yandan, Batı'daki astronomik *rubʿu'd-dāʾire*lerin bazılarında, *müceyyeb* kad-



Şekil III.30: (#bt12.3) Bir Sutton Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*nin Arka Yüzü (Royal Museums Greenwich, Env. NAV1042)

ranı olmaksızın da trigonometrik hesaplar yapmak mümkündür. Bunların bir kısmı, *quadrans novus* ve türevi aletlerdeki uygulamalardır. Bunlar, bir sonraki başlıkta, ilgili alet sınıfı tanıtılırken *müceyyeb* kadranlarıyla çeşitli açıdan karşılaştırılacaklardır. *Müceyyeb* formunda olmayan trigonometrik uygulamaların bazılarında hala küresel trigonometri yerine kirişler tercih edilmektedir. Buna da Şekil III.30'da, 17. yüzyılda İngiltere'de yapılmış bir usturlabî *rubʿu'd-dāʾire* örnek gösterilmiştir[90]. Bu aşamada söylenebilecek bir şey Batı'daki *müceyyeb* formunda olmayan trigonometrik kadranların, *rubʿu'l-müceyyeb*e nazaran ilkel bir yapıda olduklarıdır. Bir ihtimal, İslam coğrafyasında küresel trigonometrinin *ʿilm el-mīḳāt* açısından gerekli olmasına dair motivasyonun Batı'da bulunmayışı bu ilkelliğin gerekçesidir. Batı'da *müceyyeb* kadranına bir yüzü tahsis edilen alet oranının % 2.9 olması da aynı sebepten kaynaklanıyor olabilir. *Müceyyeb* formunda olmayan trigonometrik kadranlardaki bir farklılığa değinmek gerekirse, Şekil III.30'daki gibi aletlerde, *sehm*i hesaplamaya yönelik bir ölçek (kanat) görülmektedir. İslam coğrafyasındaki aletlerde böyle bir ölçek görülmemiştir. *Rubʿu'l-müceyyeb*le yapılabilen tanjant ve kotanjant hesapları, Batı'daki *rubʿu'd-dāʾire*lerde gölge kutusuyla da yapılabilmektedir. Nitekim, Bölüm II'de de belirtildiği üzere, Batı'da tamamlanmamış ve sahte olmayan 164 astronomik *rubʿu'd-dāʾire*nin 75'inde gölge kutusu yer almaktadır. Ancak sinüs ve kosinüs yarımçemberleri bulunmadığı sürece, gölge kutusuyla;

[90]Esasen bu dönemde küresel trigonometri bilinmektedir. Bu konudaki yorumumuz, ilgili aletin arka yüzüyle beraber, ileride açıklanacaktır bkz. s. 176.



Şekil III.31: (#bt14.6) Bir Balistik *Rubʿu'd-Dāʾire*sinin *Müceyyeb* Yüzü (History of Science Museum, Env. 48133)

çarpma, bölme, kare ve karekök alma işlemlerini yapılamamaktadır. Ayrıca sinüs ve kosinüs çizgileri bulunmadığı için, tek trigonometrik boyutu gölge kutusu olan bir *rubʿu'd-dāʾire*de sinüs / kosinüs dahi tek bir aşamada tespit edilemez.

#bt14 etiketiyle kataloglanmış olan topografi ve balistik *rubʿu'l-müceyyeb*lerinde

Tablo III.9: Tez Kataloğundaki *Müceyyeb* Yüzü Bulunan Astronomik Olmayan *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

No	Tarih	Bölge	Ölçek
(#bt14.1)	∼1500	İngiltere	[0-60]
(#bt14.2)	1550-1600	Almanya	[0-8]
(#bt14.3)	1620-1630	İngiltere	[0-100]
(#bt14.4)	∼1650	İngiltere	[0-100]
(#bt14.5)	1675	Fransa	[0-8]
(#bt14.6)	1677	İtalya	[0-90]
(#bt14.7)	1686	İtalya	Okunamadı
(#bt14.8)	1695	İtalya	[0-90]
(#bt14.9)	1695	İtalya	[0-90]

de, sinüs / kosinüs yarım çemberleri, eksen eğikliği çeyrek çemberleri, ikindi doğruları, sinama çizgisi, gölge kutusu gibi unsurlar görülmemiştir. Ancak bu aletlerde sinüs ve kosinüs çizgileri mevcuttur. Dolayısıyla basit trigonometrik hesaplar yapılabilir. Bazılarında ip yerine bir cetvel, bazılarında aralarındaki açı sabit tutulmuş ve uçlarında nişangâh bulunan iki cetvel görülmektedir[91]. Bu aletlerin, İslam coğrafyasındaki *rubʿu'l-müceyyeb*lerden ayrıştığı bir konu ise sayı tabanını değiştirmeleridir. Sözgelimi, İslam coğrafyasındaki *rubʿu'l-müceyyeb*lerde dik açı 0-90° ölçeğiyle ifade edilirken, (#bt14.2)'de [0-12] birimle ifade edilmiştir. Fonksiyon sonuçları ise [0-60] birim yerine, Tablo III.9'deki birim aralıklarıyla karşılanmıştır. Gerek yükseklik ölçeğinde, gerek sinüs / kosinüs ölçeklerinde farklı sayı tabanları kullanımı açısından, astronomik olmayan *rubʿu'l-müceyyeb*ler, İslam coğrafyasındaki ve Batı'da astronomik *rubʿu'l-müceyyeb*lerden ayrılmaktadır. Farklı disiplinlerde farklı sayı tabanlarının kullanılmasının nedenleri ve motivasyonları gelecek araştırmalara bırakılmıştır. Ayrıca İslam coğrafyasındaki, astronomik olmayan *rubʿu'd-dāʾire*lerle katalog taranması sırasında karşılaşılmamıştır. İslam coğrafyasında *rubʿu'l-müceyyeb*in, balistik ve topografi gibi sahalara mahsus kullanımının sorgulanması, sayı tabanlarında değişikliğin aranması gibi meseleler de araştırılmalıdır.

3.6 Usturlabî *Rubʿu'd-Dāʾire*ler ve *Quadrans Novus*

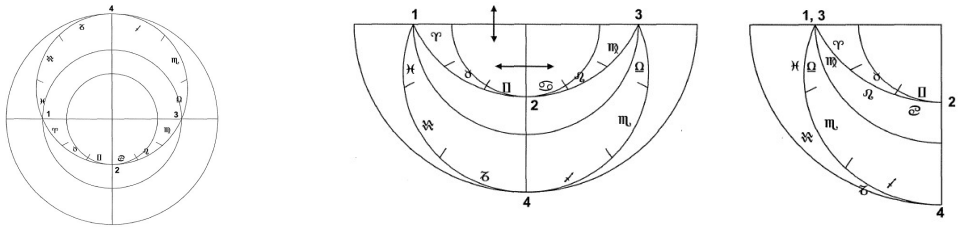
67. sayfada, enleme bağımlı Mevsimsel saatlerin, usturlabın enlem levhasındaki Göksel Meridyen eksenine göre katlandığı zaman, *rubʿu'd-dāʾire* için elde edilebileceği anlatılmıştı. Aynı prensip enlem levhasındaki ufuksal koordinat unsurlarına[92] ve örümcek levhasındaki Ekvatoral koordinat unsurlarına[93] uygulanabilir. Usturlabın ön yüzündeki örümcek ve enlem levhalarının dörde katlanmasıyla elde edilen kadranlara usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*[94] demiştik. Düzlem usturlabın ön yüzündeki örümcek ve cetvel gibi hareketli unsurların dönme görevini, usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerde ip ve gösterge üstlenir. Bu sayede, usturlabın pek çok işlevi, çok daha ucuz, hafif ve yalın bir aletle elde edilebilir.

[91] bkz. Şekil III.31.

[92] Azimut ve yükseklik yayları, Doğu ve Batı noktaları, Ufuk çizgisi ve Zenit gibi.

[93] Ekliptik çemberi, Dönence Çemberleri, Ekvator çemberi, Yıldız koordinatları gibi.

[94] Bu tarz *rubʿu'd-dāʾire*lerin İslam coğrafyasında genelleyici bir ismini bulamadığımız için İngilizce *astrolabic quadrant*'tan türetmiştik.



(a) Usturlabın Örümcek Levhası

(b) Önce Doğu-Batı Çizgisine, Sonra Gözlemcinin Göksel Meridyenine Göre Katlama İşlemleri

Şekil III.32: Örümceğin Katlanması (Morrison, 2007: 222)

İlk defa usturlabı katlayarak *rubʿu'd-dāʾire*nin elde edilmesi, bazen (hatalı olarak) İbn Tibbon'a[95] nispet edilir[96]. İbn Tibbon, 1288'de yazdığı *Robaʾ Yisrael*[97] başlıklı İbranice eserinde böyle bir aleti tarif etmiştir (Dekker, 2008: 202). Eser, 1293'te Peter Nightingale (ö. 1290-1300) tarafından *Tractatus Novi Quadrantis* başlığıyla Latince'ye çevirilmiştir[98] (Dekker, 2008: 202; Pedersen, 1967: 4). Başlıktan da görüleceği üzere, Nightingale, İbn Tibbon *rubʿu'd-dāʾire*sine, eski *rubʿu'd-dāʾire*den (*quadrans vetus*) ayırmak için, 'yeni *rubʿu'd-dāʾire*' anlamında *quadrans novus* ismini vermiştir (Morrison, 2007: 221).

Quadrans novus ismiyle alakalı bir karmaşa söz konusudur[99]. Bazı araştırmacılar bütün usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerin bu şekilde isimlendirileceğini düşünürken, bazıları kavramın mefhumunu yalnızca bu bölümde tarif edilecek aletle[100] sınırlar. Sözgelimi Morrison (2007: 221-235), bu sorunu, İbn Tibbon *rubʿu'd-dāʾire*sine *quadrans novus*, *rubʿu'l-muḳanṭarāt*a İbn Tibbon *rubʿu'd-dāʾire*si[101] ismi vererek çözmeyi denemiştir. Dekker (2008: 204) ise *quadrans novus* ile İbn Tibbon *rubʿu'd-dāʾire*si arasında ayrıştırmaya gitmemiş, *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ı İbn Tibbon'a izafet etmemiştir. Dekker'ın yaklaşımı hem tarihsel açıdan hem de teknik açıdan

[95] Jacob b. Maḥir b. Moses b. Samuel bin Judah b. Saul İbn Tibbon (∼1236 Marsilya, Fransa - 1305 Montpellier, Fransa).

[96] Birkaç örnek: (Morrison, 2007: 221; Pedersen, 1974:373; Sarton, 1962: 850). Bu tasnîf hatası müze kataloglarında da görülmektedir. Literatürdeki bu varsayım, tarihsel ve teknik açıdan, 3.6.1 ve 3.7.1 bölümlerinde ele alınacaktır.

[97] *İsrail Kadranı* demektir.

[98] Esasen eser yazıldıktan hemen sonra, Armengaud Blasius (ö. 1312) tarafından 1290'da birinci defa, 1301'de ikinci defa çevirilmiştir (Thorndike, 1937: 308). Çeviriler sırasında uğradığı değişiklikler için bkz. (Poulle, 1964).

[99] Kavram kargaşasının altında; aletlerin tarihinin Batı merkezli okunması ve *rubʿu'd-dāʾire*lerin, basit kadran, *quadrans vetus* ve *quadrans novus* şeklinde üçlü sınıflandırması yatar.

[100] bkz. Şekil III.33 ve s. 86, Şekil III.18.

[101] İngilizcesi: *Prophatius quadrant*.



Şekil III.33: (#bt02.1) 1291-1310 Yılları Arasında Güney Fransa'dan Bir *Quadrans Novus* (Christie's Auction, mNo. 18467 Lot: 01)

daha tutarlıdır[102]. *Bu tezde de quadrans novus, usturlabî rubʿu'd-dāʾirelerin yalnızca özel bir çeşidi olarak kabul edilecektir ve bu ifadeyle yalnızca İbn Tibbon rubʿu'd-dāʾiresi kastedilecektir.*

3.6.1 İbn Tibbon ve *Rubʿu'd-Dāʾire*si (*Quadrans Novus*)

İbn Tibbon; 1150'de Endülüs Granada'dan Güney Fransa'ya göç etmiş, en az 7 kuşaktır Arapça'dan İbranice'ye çeviri yapan, Seferad Yahudisi bir ailenin, Maimonides[103] takipçisi bir ferdidir (Vernet, 1980: 400). İsmi, Latince'de Prophatius, Roman dillerinde Don Profiat veya Profeit bilinir ki bu kelimeler İbranice'deki *Mehir* kelimesinin Güney Fransızca'sına çevirilmesiyle elde edilmiştir (Vernet, 1980: 400). Yaptığı çeviriler arasında Pitaneli Autolycus'un (ö. MÖ. 290) *De sphaera quae movetur* (*Hareket eden küre üzerine*), Öklid'in (ö. MÖ. 300) *Stoikheîon (Elementler)*, *Dedomena (Data)*, İskenderiyeli Menelaus'un (ö. 140) *Sphaerica* (*Küreseller*), Ḳusṭā b. Lūḳā'nın[104] *Kitāb fī el-ʿamel bi-l–kure en-nucūmiyye* (*Göksel*

[102]Bu iddia, ilerleyen sayfalarda gerekçelendirilecektir.
[103]Ebū ʿİmrān Mūsā b. ʿUbaydullāh Meymūn el-Ḳurṭubī (ö. 1204).
[104]Ḳusṭā b. Lūḳā el-Baʿlabekkī (ö. 912-913).

kürenin kullanımı üzerine), İbn el-Heyṣem'in[105] *Fī Heyʾet el-ʿālem* (*Dünya'nın düzenlenmesi üzerine*), İbn eṣ-Ṣaffār'in[106] *Kitāb el-ʿamel bi-l-Asṭurlāb ve ẕikr ālātihi ve eczāʾihi* (*Usturlabın kullanımı üzerine*), Zerḳālī'nin[107] *fī el-ʿAmel eṣ-ṣafīḥa el-müştereke li-cemiʿel-āfāḳ ve-l- ʿamel bihā* (*Tüm ufuklarda geçerli levhanın (Ṣafīḥa) kullanımı üzerine*), İbnu'r-Rüşd'ün[108] *Organon'un derlenmesi, Aristotelesçi zooloji şerhi*[109], Ġazzālī'nin[110] *Miʿyār el-ʿilm fī fenn el-manṭıḳ* (*İlmin mantık sanatına göre ölçütü*), Cābir b. Eflaḥ'ın[111] *Iṣlāḥ el-Mecisṭi* (*Almagest'in düzeltilmesi*) vardır (Vernet, 1980: 400). Eserleri arasından; *Almagest'ten çıkarımlar*'ı, *Almanak*'ı, *Robaʿ Yisrael*'i ve Abraham bar Ḥiyya'nın *Yıldızların yollarını hesaplamak* kitabına yazdığı *Önsöz*'ü günümüze ulaşmıştır (Dekker, 2008: 204).

İbn Tibbon'a, Endülüs kökenli bir Seferâd Yahudisi olması ve Arapça'dan yaptığı çevirilerin zihin dünyasına etkisi münasebetiyle İslam medeniyetinde yer verilebilir. Bu etkiyi gösterecek somut ilişkiler müstakil bir çalışmayı gerektirmektedir. Tarafımızca bu tez çalışması kapsamında tespit edilebilen ilişkiler, kendisinin icad ettiği *rubʿu'd-dāʾire*nin anatomisiyle sınırlıdır ki bu bulgular aşağıda açıklanacaktır. Ancak Fransa'da yaşaması ve tesirinin daha ziyade bugünkü Fransa, İngiltere ve Almanya içinde kalan bölgede görülmesi münasebetiyle Batı havzasında kabul edilebilir. Geliştirdiği *quadrans novus* aleti Batı'da hızlıca kabul görmüş ve bu alet hakkındaki eseri, yazıldığı yıldan itibaren Latince'ye çevirilmeye başlanmıştır (Thorndike, 1937: 308). Halbuki, katalog ve literatür taraması sırasında aletin İslam coğrafyasından tek bir örneğine bile denk gelinmemiştir[112]. Hatta *quadrans novus*a çok benzeyen bir *rubʿu'd-dāʾire*yi 1332'de geliştiren İbnu'ş-Şāṭır[113], bu aleti kendisinin icad ettiğini söylemiştir (King, 2005: Bölüm XIIa, 229) ki bu durum 14. yüzyılda İbn Tibbon'dan haberdar olmadıkları şeklinde yorumlanabi-

[105] Ebū ʿAlī el-Ḥasan b. el-Ḥasan (ö. 1040).

[106] Ebū el-Ḳāsım Aḥmed b. ʿAbdullāh b. ʿUmer al-Ġāfiḳī İbn eṣ-Ṣaffār el-Endelusī (ö. 1035)

[107] Ebū İsḥāḳ İbrāhīm b. Yaḥyā en-Naḳḳāş et-Tucībī ez-Zerḳālī (ö. 1100).

[108] Ebū el-Velīd Muḥammed b. Aḥmed b. Muḥammed İbnu'r-Rüşd el-Ḥafīd (ö. 1198).

[109] Vernet (1980: 400), tercüme edilen eserlerin yalnızca İngilizce başlığını paylaşmıştır. *The biographical encyclopedia of astronomers*'daki ilgili girdide de tercümesi yapılan eserlerin 9 tanesinin ismi kısaltma halinde verilmiştir (Mercier, 2014). Diğer eserlerin isimleri başka kaynaklardan aranmıştır. İbnu'r-Rüşd'ün *De animalibus*'a yazdığı küçük, orta ve büyük şerh içerisinden hangisinin İbn Tibbon tarafından tercüme edildiğini bulamadık. Aynı şekilde *Compendium of the Organon* isminin hangi esere işaret ettiğinden emin olamadık.

[110] Ebū Ḥāmid Muḥammed b. Muḥammed eṭ-Ṭūsī el-Ġazzālī (ö. 1111).

[111] Ebū Muḥammed Cābir b. Eflaḥ (ö. 1150).

[112] İlerleyen sayfalarda, bir adet Memlük dönemi *rubʿu'd-dāʾire*de (#is05.1) benzer unsurların görüldüğünden bahsolunacaktır. Lakin bu örnek ile de İbn Tibbon arasında bir bağlantı kuramadık.

[113] ʿAlāʾuddīn Ebū el-Ḥasan ʿAlī b. İbrāhīm (ö. 1375)



(a) (#bt02.3) 1316-1329 Yıllarından Pirinçten Mâmul Bir *Quadrans Novus* (National Museum of American History, Env. 326975)



(b) (#bt02.4) 15-16. Yüzyıl'da İngiltere'deki Bir Usturlabın Üzerinde *Quadrans Novus* Levhası (National Museum of American History, Env. 318198)

Şekil III.34: Diğer *Quadrans Novus* Örnekleri

lir. Yine de bu sonuçlar, *quadrans novus*un İslam medeniyetinde kullanılmadığı anlamına gelmez. İslam coğrafyasındaki *quadrans novus*lar günümüze ulaşmamış olabilir veya bir kadran prensibi olarak, *rubʿu'd-dāʾire* dışındaki astronomi aletlerinde mevcut olabilir. Bütün bunlar ışığında İbn Tibbon hem İslam medeniyetindeki astronomlar içinde hem de Batı'daki astronomlar içinde görülebilirken, *quadrans novus*, daha ziyade Batı'daki astronomi ile ilişkilendirilebilir.

Aletin iki örneği Şekil III.33'te ve 86. sayfadaki, Şekil III.18'de paylaşılmıştı. Görülen diğer örnekler de Şekil III.34'te arz edilmiştir. King (2005: Bölüm XIIa, 258), bunların dışında 6 örnekten daha söz etmiştir. Bunların beşi Dekker (1995) tarafından incelenmiştir. Dekker'ın (2008) daha sonra keşfettiği Canterbury örneği de dahil edilirse, 11 civarında *quadrans novus*un günümüze ulaştığı sonucuna varılabilir[114]. Bu aletler içinde en geç tarihlendirilebileni 1415'te yapılmış olup, kaynağı bilinenlerin tamamı İngiltere ve Fransa'dandır. 1522 yılından, *quadrans novus*u tarif eden bir yazma bulunduğuna göre (Dekker, 1995: 47), aletin kullanımının 16. yüzyılda devam ettiği neticesine varılabilir.

[114]Şekil III.34b'deki levha bir *rubʿu'd-dāʾire* yerine usturlab olarak tasnif edilirse bu sayı 10'dur. Öte yandan 1995 yılında 7 tane *quadrans novus*'un varlığı bilinmekteydi (Dekker, 1995: 47).

Astronomik ve Trigonometrik Boyutu

*Quadrans novus*la Güneş'in deklinasyonunun, doğuş ve batış olaylarının, yıldız[115] deklinasyonu, sağ açıklığı ve yıldız saatinin nasıl bulunacağı gibi uygulamalar Bölüm 3.3'te anlatıldığından, burada tekrarlanmayacaktır[116]. Aleti, Batı'daki bazı diğer usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerinden farklı kılan bir unsur ise yükseklik ölçeği üzerinde Zodyak ölçeğine yer verilmemesidir. Zodyak ölçeğine, İslam coğrafyasındaki *rubʿu'd-dāʾire*lerin yükseklik ölçeğinde de rastlanmamıştır[117].

Yine Bölüm 3.3'te, (#bt02.2) gösterilerek, *quadrans novus*un arka yüzünde eş mer-



(a) (#bt02.1) (Christie's Auction, mNo. 18467 Lot: 01)

(b) (#bt02.3) (National Museum of American History, Env. 326975)

Şekil III.35: *Quadrans Novus*ların Arka Yüzlerinde Takvim / Zodyak *Volvelle*leri

kezli çemberlerin ve *volvelle*nin bulunduğundan, bu çemberlerde lunar ve solar takvimsel verilerle Zodyak ölçeklerinin yer aldığından bahsedilmişti. Tez kataloğundaki İslam coğrafyasına ait *rubʿu'd-dāʾire*lerde bu uygulamaya rastlanmazken, Batı'daki farklı *rubʿu'd-dāʾire* türlerinde de zaman zaman Takvim / Zodyak *volvelle*si görülmüştür.

Quadrans novuslardaki gölge kutusu ile tanjant hesaplanabilir. Ancak bu alet, sinüs ve kosinüs çizgilerine sahip değildir. Dolayısıyla, yükseklik ölçeği üzerindeki belirlenmiş bir açı değerinden çıkıp, sinüs / kosinüs çizgisini takip ederek ilgili trigonometrik fonksiyon hesaplanamaz. Fakat *quadrans novus*un yatay ve dikey eksenlerini çap alan birer yarımçember (*corda recta & corda versa*) mevcuttur. *Rubʿu'l-müceyyeb*in sinüs / kosinüs yarımçemberlerine (*tecyīb-i evvel* ve *tecyīb-*

[115]Tez kataloğundaki 4 *quadrans novus*tan üçünde yıldız işaretçileri görülmektedir.

[116]bkz. s. 84-90.

[117]Zodyak, *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın içindeki eğrilerle gösterilir. *Rubʿu'l-müceyyeb*te gösterilmez ama kullanım kılavuzunda yükseklik ölçeği üzerinden nasıl hesaplanacağı anlatılır (Acar ve diğerleri, 2010b: 102).

i ṯānī) benzeyen bu yarımçemberlerin yardımıyla sinüs ve kosinüs hesaplanabilir[118]. Bu başlık altında, her ikisinin ayrıştırılması için, *quadrans novus*taki yarımçemberlere *corda recta / versa*; *rubʿu'l-müceyyeb*deki yarımçemberlere, *tecyīb* yarımçemberleri denilecektir. Dekker (2008: 202), *corda recta / versa*nın, *quadrans novus*ta trigonometrik hesaplar için kullanıldığını söylese de, hangi işlemlerin yapılabildiğini detaylandırmamıştır. *Tecyīb* yarım çemberlerleriyle, sinüs ve kosinüs bulma gibi temel uygulamalarının yanısıra; çarpma, bölme, kare alma, karekök alma, küp ve küpkök alma gibi daha ileri uygulamalar da yapılabilmektedir. Ancak bu işlemler, göstergenin ve sinüs / kosinüs çizgilerinin yardımıyla yapılır (Demir, 1992: 34-43). Dolayısıyla, *rubʿu'l-müceyyeb* ile yapılan daha ileri uygulamalar, sinüs / kosinüs çizgileri barındırmadığı için, *rubʿu'l-müceyyeb* için olan yöntemler takip edilerek, *quadrans novus* ile yapılamaz. Daha ileri matematiksel uygulamaların, *corda recta / versa* ile farklı yöntemler takip edilerek yapılıp yapılmadığının anlaşılması için; *quadrans novus*a dair kullanım kılavuzları tetkik edilmelidir. Yine müze kataloglarında incelenen örneklerin hepsinde, *rubʿu'l-müceyyeb*de bulunan eksen eğikliği çeyrek çemberine yer verildiği görülmektedir. Kanaatimizce, *corda recta / versa*ya ve eksen eğikliği çeyrek çemberine, Batı'daki diğer *rubʿu'd-dāʾire*lerde pek yer verilmiyor olması; *quadrans novus*un İslam coğrafyasındaki astronomi ve matematikten mülhem geliştirilmiş olma ihtimalini güçlendirir. Bu üç unsur, tez kataloğunda Batı'daki 180 *rubʿu'd-dāʾire*nin yalnızca %5'inde yer almaktadır[119] ki hepsi İbn Tibbon geleneğinde sayılabilir.

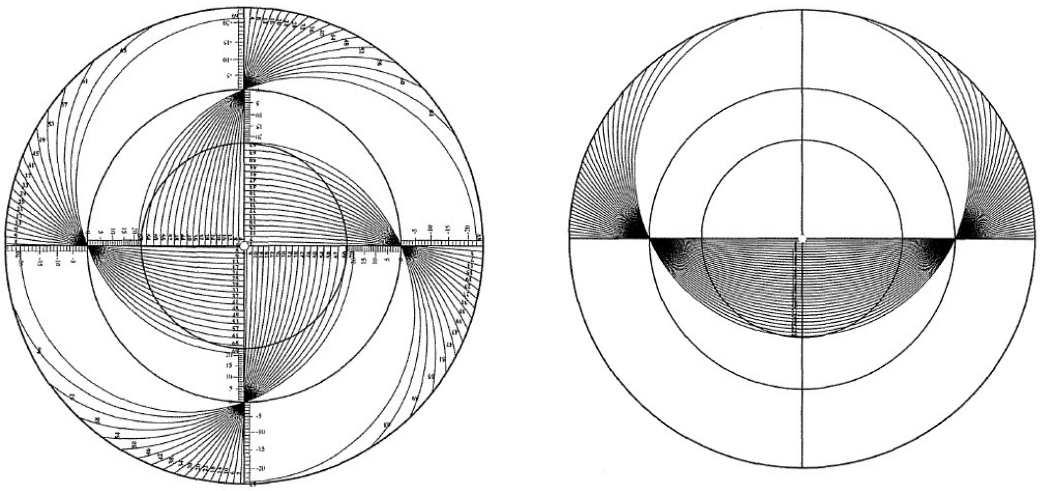
Anatomisindeki Önemli Bir Farklılık

İncelenen bütün *quadrans novus*larda iki unsur öne çıkmaktadır: gölge kutusu ve *sāʿātu'z-zamāniyye*. Evrensel Mevsimsel saatlere, *rubʿu'l-muḳanṭarāt*takinin aksine küçük bir alan ayırılmamış, aletin ana gövdesi bu işe tahsis edilmiştir. İslam coğrafyasındaki *rubʿu'd-dāʾire*lerin yalnızca birisinde görebildiğimiz gölge kutusu[120], incelenen *quadrans novus* örneklerinin hepsinde mevcuttur. Aletin ön

[118] *Rubʿu'l-müceyyeb*de sinüs ve kosinüsün, sinüs / kosinüs çizgilerinden faydalanılmaksızın, gösterge ve *tecyīb* (sinüs / kosinüs) yarımçemberleriyle bulunması için bkz. (Demir, 1992: 32-33).

[119] 4 *quadrans novus* ile, *quadrans novus* tesiri gördüğümüz 5 *rubʿu'd-dāʾire* dışında Batı'daki aletlerde görülmemiştir. Bu 5 alet Bölüm 3.6.2'de incelenecektir.

[120] (#is04.1) numaralı *rubʿu'd-dāʾire*. Öte yandan Dekker'a (2008: 202) göre, gölge kutusu, bütün erken dönem Batı İslam (Mağrib) coğrafyasındaki usturlablarda yer alır. Usturlab kadranlarında gölge kutusunun yeri bu tezin kapsamı dışında olduğu için, bu iddia tarafımızca tetkik edilmemiş, Doğu İslam coğrafyasındaki usturlablara da bakılmamıştır.



(a) Varyant-1 (b) Varyant-2

Şekil III.36: Usturlabın Ufuklar Levhasının İki Varyantı (Morrison, 2007: 64)

yüzü temizdir, 3-7 adet yükseklik yayına yer verilir ve azimutlar kullanılmaz. Hatta, muhtemelen aynı amaçla; ufuksal koordinat sistemi unsurları (yükseklik yayları) bir eksene, Ekvatoral koordinat sistemi unsurları (Ekliptik yayları) diğer eksene göre yerleştirilmiştir. Bu yerleştirmenin ilginç bir sonucu vardır. İleride açıklayacağımız *rubʿu'l-muḳanṭarāt*, Sutton ve Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*ler gibi usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*ler için; tıpkı gözlemcinin gök küresindeki ve usturlabın enlem levhasında olduğu gibi, azimut yayları (veya onların ekstrapolasyon ile uzatılmış halleri) zenitte kesişir ve yükseklik yaylarının merkezinde zenit vardır. *Quadrans novusta ise, yükseklik yaylarının kesişim yeri ufuk üzerindedir*[121]. Esasen bunun sebebi, *quadrans novus*ta yükseklik yaylarının, enlem levhasının değil de, ufuklar levhasının katlanmasıyla elde edilmesidir[122] (King, 2005: Bölüm XIIa, 228). Bu bulgu, *quadrans novus*un kökenine dair de bilgi verir: Ufuklar levhası, 9. yüzyıl ortalarında Ḥabeş el-Ḥāsib[123] tarafından Bağdat'ta usturlaba eklenmiştir (King, 2005: Bölüm XIIIa, 367). Günümüze ulaşan ilk örneği, Ḫucendī'nin[124] 983/984 tarihli bir usturlabına aittir (Morrison, 2007: 64). Farklı coğrafî enlemlerin ufuklarının, enlem levhasındaki yerini gösteren bu levha,

- Güneş'in doğuş ve batışıyla,

[121] Farklı yerleştirilmiş yükseklik yaylarının uygulamaları için bkz. s. 84, Bölüm 3.3 ve Şekil III.19.

[122] bkz. Şekil III.36.

[123] Ebū Caʿfer Aḥmed b. ʿAbdullāh el-Mervezī (ö. 869'dan sonra).

[124] Ebū Maḥmūd Ḥāmid b. el-Ḫıḍr el-Ḫucendī (ö. 1000).

- Gün uzunluğuyla,
- Yıldızların doğuş vakitleriyle

ilgili meseleleri, her enlem için ayrı birer levhaya ihtiyaç duymaksızın çözmeye yarar (Morrison, 2007: 63-65). *ʿİlm ʾel-mīḳāt*e yönelik olası bir uygulaması açısından, elinde belirli bir enlem için yapılmış usturlab bulunan bir kimse, seyahati sırasında farklı yerlerde sabah namazının vaktini ufuklar levhasıyla bulabilir. *Quadrans novus*ta yükseklik yaylarının, enlem levhası yerine ufuklar levhasının katlanılarak elde edilmesi, onu diğer usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerden ayıran en önemli özelliktir.
*Quadrans novus*un, İslam medeniyetindeki astronomi faaliyetinin bir uzantısı olarak görülebileceğine dair bulgularımız arasında

1. *Corda recta / versa*'nın trigonometrik maksatla yer alması,
2. Ufuklar levhasının katlanması,
3. Ufuklar levhasının da geliştirilme sebepleri arasında sayılabilecek evrensel usturlab projeksiyonuyla ilgilenmiş olması[125],

gibi meseleler sayılabilir[126].
Özetle; bu başlıkta prophatius quadrant veya İbn Tibbon *rubʿu'd-dāʾire*si olarak da zikredilen *quadrans novus*, çeşitli açılardan *rubʿu'l-müceyyeb* ve *rubʿu'l-muḳanṭarāt* ile karşılaştırılmıştır. Bizce usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerin özel bir türü olan *quadrans novus*, teknik ve tarihsel yönleriyle *rubʿu'l-muḳanṭarāt* ile aynı alet değildir. Bu mesele, *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın tarihsel seyri açısından Bölüm 3.7.1'de tekrar ele alınacak, açıklığa ve seçikliğe kavuşturulacaktır.

3.6.2 *Quadrans Novus* Tesiri Görülen Bazı *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

16. yüzyılda, Fransa'da Oronce Finé (ö. 1555), Almanya'da Peter Apian (veya Petrus Apianus ö. 1552) ve İtalya'da Giovanni Antonio Magini (ö. 1617) gibi matematikçi ve astronomlar, bazı farklı *rubʿu'd-dāʾire*leri tasarlamıştır. Kataloglarda, bu isimlerin eserlerinde yer verdiği aletlerin büyük bir kısmı bulunamamıştır. Ancak

[125] bkz. s. 106 Zerḳālī'den yaptığı çeviri.
[126] Burada, Batı'da İbn Tibbon öncesinde rastlamadığımız, sonrasında da yalnızca kendi tesirini görebildiğimiz az sayıdaki *Rubʿu'd-dāʾire*de bulunduğu fark edilen unsurlar sayılmıştır. Yoksa, elbette ki *rubʿu'd-dāʾire*lerdeki sayılan pek çok unsurun kaynağı İslam coğrafyasıdır.



(a) (#bt03.1) İtalya'da yapılmıştır (Museo Galileo, Env. 2523). Tasarım: Finé. Yapan: Jean Giamin.



(b) (#bt03.2), (#bt03.3) İngiltere'de yapılmıştır (Museo Galileo, Env. 2509). Tasarımlar: Finé, Apian. Yapan: Thomas Gemini



(c) (#bt03.4) İtalya'de yapılmıştır (History of Science Museum, Env. 31514). Tasarım: Giovanni Magini?. Yapan: Giovanni Magini



(d) (#bt03.5) Bölge, tasarım, yapan belirsiz. Oronce Finé'nin tasarımına benzemektedir. (Science Museum Group, Env. 1952-228)

Şekil III.37: 16. Yüzyılın 2. Yarısında Batı'da Üretilmiş, *Quadrans Novus* Tesiri Görülebilen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

Apian'ın (1534b: 9) bazı eserlerinde, *corda recta / versa*nın bulunduğu, sinüs / kosinüs çizgisiz ve gölge kutusuz bir trigonometrik *rubʿu'd-dāʾire*nin tersimi ve tarifi görülmektedir. Katalog kaydına göre Apian tarafından tasarlanmış[127] bir trigonometrik *rubʿu'd-dāʾire* bulunmuştur ki gölge kutusu kullanımı hariç kitaptaki tarife uymaktadır. (#bt03.3) sıra numarasıyla tez kataloğuna dahil edilen bu alet, *quadrans novus*un trigonometrik boyutunu yansıtmaktadır. Tasarladıkları veya açıkladıkları aletler bir yana, Finé'nin ve Magini'nin de *quadrans novus* hakkında eserleri vardır (Magini, 1592; Stanley 2020: 5). Apian, Finé ve Magini gibi isimlerin tasarımları ve çalışmaları, İbn Tibbon geleneğinin devamının sorgulanması bağlamda ele alınmalıdır. Böylesi bir gayret daha ileri çalışmalar gerektirse de, bu tezde en azından kataloglarda bulabildiğimiz 5 *rubʿu'd-dāʾire* üzerinden İbn Tibbon gelene-

[127] Yazma eserlere detaylıca bakılmadığı için Apian'ın eserlerinde tarif ettiği aletlerin kaçına başkalarını kaynak gösterdiği, kaçını kendisini tasarladığı gibi meseleler tarafımızca incelenmemiştir.

ğinin 16. yüzyıldaki tezahürleri gösterilmeye çalışılabilir.

Şekil III.37a Bu *rubʿu'd-dāʾire*, 16. yüzyılda İtalya ve Fransa'daki astronomi faaliyetlerinin irtibatını göstermesi açısından önemlidir. Aletin arka yüzü tipik bir *rubʿu's-sāʿāt*tir. *Quadrans novus*tan çok daha fazla sayıda yükseklik yayı kullanılmıştır ama *quadrans novus*a benzer bir şekilde

- azimutlar gösterilmemiştir.
- yükseklik yaylarının kesişim noktası ufuk üzerindedir.
- yıldız işaretçileri kullanılmıştır.

Şekil III.37b İngiltere'de Thomas Gemini (ö. 1562) tarafından üretilmiş iki *rubʿu 'd-dāʾire* bir aradadır. Soldaki levhanın tasarımı Finé'ye, sağdaki levhanın tasarımı Apian'a aittir.

- Tasarımı Apian'a ait olan trigonometrik levhanın açıklaması yukarıda yapılmıştı.
- Soldaki levha için III.37a'daki açıklamalar geçerlidir.
- III.37a'dan farklı, *quadrans novus*a benzer olarak eksen eğikliği çeyrek çemberi görülmektedir.
- Fransa, Almanya ve İtalya'daki tasarımları bir arada yansıtıp İngiltere'de tanıtan bir *rubʿu'd-dāʾire* olması açısından önemlidir.
- Aletin üreticisi ile İngiltere'de yeni bir gelenek başlamıştır. Buna dair açıklamamız Bölüm 3.9'da paylaşılacaktır.

Şekil III.37c Bu *rubʿu'd-dāʾire* de *quadrans novus*un 16. yüzyılda İtalya'da bir yerinin olduğunu göstermesi açısından önemlidir.

- Alette farklı olarak, klasik astronominin gezegenlerin hareketi için geniş bir Ekliptikel enlem marjini eklenmiştir.
- Alet üzerinde 37 yıldızın koordinatları gösterilmektedir (Meliconi, t.y.-a).
- Arka yüzü, Bölüm 3.8'de anlatılacak olan *şekkāziyye* (veya Apian'a ithaf edilen meteoroskop) türü alettir.
- Bu aletten itibaren, kataloglardaki bulgulara göre İtalya'da usturlabî *rubʿu'd-dāʾire* yapılması bir gelenek halini almamıştır. Daha ziyade, Bölüm 3.4'te tarif edildiği üzere, saat türü *rubʿu'd-dāʾire*ler yapılagelmiştir.

Şekil III.37d Bu *rubʿu'd-dāʾire*nin kaydı hatalı olarak "Gunter *rubʿu'd-dāʾire*si" diye girilmiştir. İki yüzündeki bazı unsurlar da fotoğrafın net olmaması sebebiyle anlaşılamamıştır. Arka yüzünde iki farklı saat *rubʿu'd-dāʾire*si görülmektedir. Bunlardan birisi Viladrich'in Tip-6' Ekinoksal modeline benzemektedir. Diğerinin *sāʿātu'z-zamāniyye* olması mümkündür.

- Alet, yükseklik yaylarının yerleşimi açısından Finé tasarımlarına benzemektedir.

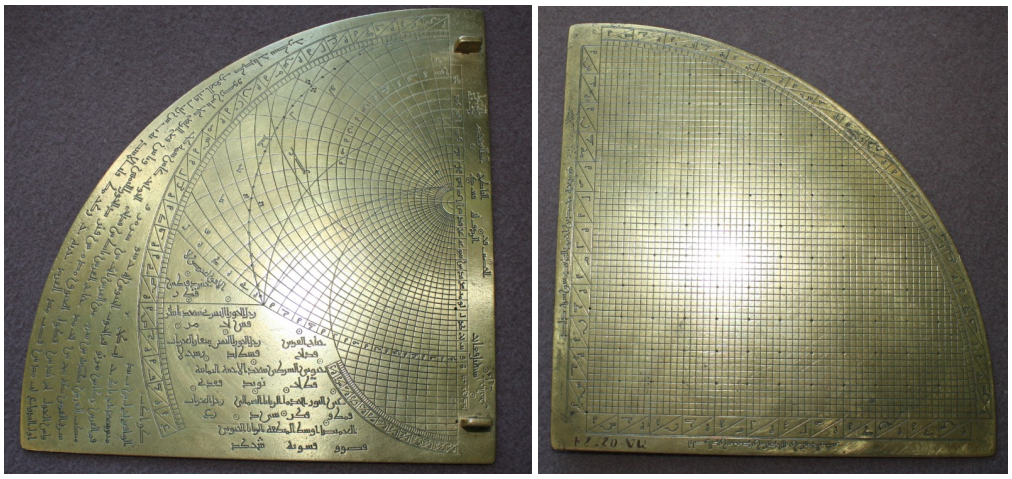
Bu başlıkta incelenen aletler; azimutların gösterilmemesi, yükseklik yaylarının hata payının (aletin yapısı gereği) yüksek olması, çarpma, bölme, karekök ve kare alma gibi işlemlerin yapılamaması gibi sebeplerden dolayı, aynı yüzyılda İslam coğrafyasındaki *rubʿu'l-muḳanṭarāt* ve *rubʿu'l-müceyyeb*lere nazaran ilkeldirler. Ancak bu 5 *rubʿu'd-dāʾire*nin pek çok işlevi, aynı dönemde Batı'daki saat türü *rubʿu'd-dāʾire*lerin çok ötesindedir. Bunlar; Kıta Avrupası, İngiltere ve İtalya'daki *rubʿu'd-dāʾire* geleneklerinin birbirlerinden somut örneklerle ayrışmasından hemen önce üretilmiş ve coğrafyalar arasındaki irtibatları gösteren, her biri özgün birer *rubʿu'd-dāʾire*dir.
Tez kataloğundaki bulgulara göre, 16. yüzyılın ikinci yarısından itibaren,

1. İngiltere'de bir usturlabî *rubʿu'd-dāʾire* geliştirme furyası başlamış
2. İtalya'da, Avrupa genelinden farklı bir şekilde, enleme bağımlı saat *rubʿu'd-dāʾire*leri kullanılmaya devam edilmiş
3. Diğer Avrupa bölgelerinde de saat *rubʿu'd-dāʾire*leri kullanılmaya devam etmiştir.

Önceki başlıklarda, *rubʿu'd-dāʾire*lerin İtalya ve Avrupa'daki seyri analiz edilmişti. İngiltere'deki gelişmeler de Bölüm 3.9'da açıklanacaktır.
Fakat bunlardan önce, sağlıklı bir kıyaslama yapabilmek için, İslam coğrafyasındaki usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*ler ve sonrasındaki arayışlardan bahsetmek gerekir. Esasen İslam medeniyeti ve Batı karşılaştırmasında hem kronolojik açıdan hem de çalışmanın merkezini işgal etmeleri açısından bu *rubʿu'd-dāʾire*lerin en başta anlatılması beklenebilirdi. Ancak önce basitten karmaşığa gitmek adına saat ve *müceyyeb* kadranlarını tarif ettik, sonra da bu aletlerin *quadrans novus*tan farklılıklarını açıklayabilmek için İbn Tibbon'u ve *rubʿu'd-dāʾire*sini tanıttık.

3.7 *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*

Tablo III.1'de, İslam coğrafyasında üretilmiş, günümüze ulaştığı tespit edilen en-



(a) *Muḳanṭarāt* Yüzü (b) *Müceyyeb* Yüzü

Şekil III.38: (#is02.3) Mizzī Tarafından Hicrî 734 (Miladî 1333-1334) Yılında Yapılmış Bir *Rubʿu'd-Dāʾire*nin *Muḳanṭarāt* ve *Müceyyeb* Yüzleri:
(Orijinali St. Petersburg Oriental Institute'tedir. Fotoğraf: Dr. Sergei Maslikov)

leme bağımlı 5 saat *rubʿu'd-dāʾire*si, Tablo III.7'de, *muḳanṭarāt* yüzü bulunmayan 5 *rubʿu'l-müceyyeb* gösterilmişti[128]. Bunlar ve #is06 etiketli 2 *rubʿu'd-dāʾire*[129] hariç, tez kataloğundaki İslam medeniyetinde kullanılmış 79 *rubʿu'd-dāʾire*nin tamamı, bu başlıkta açıklanacak *muḳanṭarāt* kadranlarına sahiptir[130]. Yani tez kataloğundaki İslam coğrafyasına ait incelenen *rubʿu'd-dāʾire*lerin % 84.8'inin *muḳanṭarāt* yüzü mevcuttur. Fakat Osmanlı'daki rubu tahtası sayısının gerçeği yansıtmadığı göz önünde bulundurulursa, bu oranın çok daha yukarılara çıkacağı fark edilecektir.

Öte yandan şimdiye değin incelenen, Batı'daki usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerin, ufuksal koordinat sistemindeki yükseklik değerlerinin projeksiyonu yerine, ufuklar levhasının katlanmasıyla geliştirildiklerini, bu yüzden hata oranının yüksek olabileceğini, azimutları göstermediklerini vs. . . ifade etmiştik. *Quadrans novus* ile *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın yer yer birbirine karıştırıldığını ve farklılıklarının *rubʿu'l-muḳanṭarāt* açısından da ele alınması gerektiğini yazmıştık. Bu bölümde *quadrans novus* ve

[128] bkz. s. 73 & 99.

[129] (#is06.1), Şekil III.1b'de gösterilmiş basit *rubʿu'd-dāʾire*. (#is06.2), *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın geliştirilme aşamalarından birisini açıklamak için Şekil III.39'da gösterilen *rubʿu'd-dāʾire*dir.

[130] #is12 etiketli Osmanlı'daki rubu tahtalarının 9 tanesinin *muḳanṭarāt* yüzünün fotoğrafının yüklenmemesine rağmen bu yargıya neden vardığımızı Bölüm II'de açıklamıştık. bkz. s. 51.

*rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın aynı alet olmadığı iddiamız vüzuha kavuşturulacaktır. Eğer bu sav doğru kabul edilirse, Batı'da henüz *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın bir örneği ile karşılaşılmamış olduğu ortaya çıkar[131]. Öyle ise *rubʿu'l-muḳanṭarāt*,

- *rubʿu'd-dāʾire*nin, İslam coğrafyasında icrâ edilmiş klasik astronomi faaliyetlerindeki rolünü anlamada
- *rubʿu'd-dāʾire*nin, İslam medeniyetindeki ve Batı'daki rollerinin karşılaştırmasında

merkezî bir konuma sahiptir.

3.7.1 *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*ın Kökeni ve *Quadrans Novus*la İlişkisi

Schmalzl (1929: 33-34), *muḳanṭarāt*ın "ufuksal paralel çemberler" anlamına geldiğini söyler. Daha doğrusu *el-muḳanṭarāt*, ufuksal koordinat sistemindeki yükseklik yaylarıdır. Aletin ismi de, usturlabda stereografik projeksiyon yöntemiyle tayin edilen bu yükseklik yaylarının iki kere katlanmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca Bölüm 3.6'da değinildiği gibi, usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerde, usturlabın enlem levhasındaki unsurların yanısıra, örümcek levhasındaki unsurlara da yer verilir. Enlem levhası, öncelikle Doğu ve Batı noktalarından geçen bir doğru (Doğu-Batı doğrusu)[132] üzerine katlanırsa, sonra da Göksel Meridyen[133] etrafında katlanırsa, *rubʿu'l-muḳanṭarāt* üzerindeki ufuksal koordinat sistemi unsurları elde edilir. Dolayısıyla *rubʿu'l-muḳanṭarāt* üzerindeki yükseklik yayları, *quadrans novus*taki gibi ufuktan çıkmaz, zenitten çıkarlar. Örümceğin katlanması ise Şekil III.32'de gösterilmiştir[134]. Ekliptiğin katlanarak hilal şeklinde projekte edilmesine rastlanan ilk kaynak 10. yüzyılda Siczī'ye[135] aittir ama Bīrūnī[136], Merrākuşī[137] ve Necmuddīn

[131] Katalog çalışmamız sonucunda ulaştığımız bu bulgu, henüz görmediğimiz bir alet veya incelemediğimiz bir yazma eser ile kısmen yanlışlanabilir. Hatta bir gelenekten ve süreklilikten bahsedebileceğimiz miktarda yeni veri bulunursa bu tezdeki bazı iddiaları revize etmek gerekecektir.

[132] Doğu Batı doğrusunun, gözlemcinin Göksel küresindeki karşılığı Şekil III.42b'de GEJ yayı ile gösterilmiştir ve devamında açıklanmıştır. bkz. s. 122.

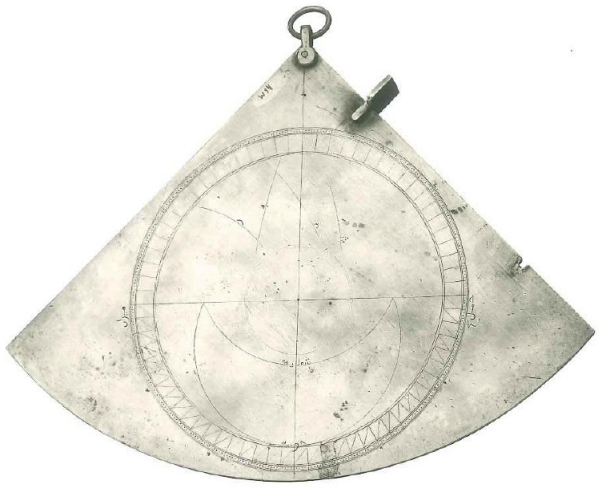
[133] Göksel Meridyenin, usturlabın enlem levhasındaki karşılığı Şekil III.41'de A, B, C, D, E, F noktalarından geçen doğru ile gösterilmiştir ve devamında açıklanmıştır. bkz. s. 121.

[134] bkz. s. 105.

[135] Ebū Saʿīd Aḥmed b. Muḥammed b. ʿAbdulcelīl es-Siczī (ö. 1020)

[136] Ebū Reyḥān Muḥammed b. Aḥmed el-Bīrūnī (ö. $\sim$ 1050).

[137] Şerefe'd-Dīn Ebū ʿAlī el-Ḥasan b. ʿAlī b. ʿUmer el-Merrākuşī (ö. 13. yüzyılın 2. yarısı).



Şekil III.39: (#is06.2) Ekliptiğin Hilal Şeklinde Katlandığı Bir *Rubʿu'd-Dāʾire* (*Hilālī*) (Adler Planetarium, Env. W-94; Pingree, 2009: 204).

Mışrī[138] de bu uygulamayı çalışmıştır (King, 2005: Bölüm XIIa, 228). Dolayısıyla levhaların katlanması prensibi, ilk defa 1288'de İbn Tibbon tarafından keşfedilmemiştir veya ondan öğrenilmemiştir. Usturlabda, Ekvatoral koordinat sistemi unsurlarının günlük hareketi için döndürülen örümceğin, usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerde sabit olarak yer alması dahi İbn Tibbon ile başlamış değildir. Sabit Ekliptik uygulaması daha önceden *zevrāḳī* usturlabında kullanılmıştır (Charette, 2003: 84). Şekil III.39'da, hilal şeklinde katlanmış ve sabitlenmiş Ekliptik prensibine yer verilmiş bir *rubʿu'd-dāʾire*[139] sunulmuştur.

Usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*yi açıklayan en eski eser, 1135/36'da İbn el-Hammāmī[140] tarafından yazılmıştır (King, 2005: Bölüm XIIa, 232-233). *Rubʿu'l-muḳanṭarāt*ı ilk geliştirenin kim olduğu bilinmemektedir çünkü İbn el-Hammāmī'nin aleti keşfetme iddiası yoktur (King, 2005: Bölüm XIIa, 233). Dolayısıyla *rubʿu'l-muḳanṭarāt*, muhtemelen 12. yüzyılda Mısır'da zaten bilinmektedir. Her ne kadar, alet daha önceden geliştirilmiş olsa da, yaygınlaşması 14. yüzyılı bulmuştur. Nitekim 13. yüzyılda Merrākuşī[141] de *Cāmiʿel-mebādiʾve-l-ġāyāt fī ʿilm el-mīḳāt* isimli eserinde *rubʿu'l-muḳanṭarāt*tan bahsetmemiştir (Arslan, 2016: 107).

Özetle, daha önceden teknik açıdan farklı olduğu gösterilen *quadrans novus* aleti-

[138] Necmuddīn Ebū ʿAbdullāh Muḥammed b. Muḥammed b. İbrāhīm el-Mışrī (ö. 1350).
[139] Bu türün özel ismi *hilālī*dir (Charette, 2003: 17, 71).
[140] Ebū el-Ḥasan ʿAlī b. Muḥammed (ö. ?).
[141] Şerefe'd-Dīn Ebū ʿAlī el-Ḥasan b. ʿAlī b. ʿUmer el-Merrākuşī (ö. 13. yüzyılın 2. yarısı).

nin[142], tarihsel açıdan da *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın kaynağı olduğu veya onu etkilediği iddiaları geçersizdir. *Rubʿu'l-muḳanṭarāt*; prensipleri 9-13. yüzyıllar arasında geliştirilmiş, doğrudan kendisinden bahsedilen ilk eser 12. yüzyılda kaleme alınmış, günümüze ulaşan ilk örnekleri 14. yüzyıldan kalmış bir usturlabî kadrandır. Tez kataloğundaki 67 *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın yalnızca 3 tanesinin[143] arka yüzünde *müceyyeb* kadranı bulunmamaktadır ki üçü de özgün örneklerdir. "İslam coğrafyasında usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*" ifadesiyle, bu 3 *rubʿu'd-dāʾire*yi, *muḳanṭarāt* ve *müceyyeb* kadranlarının birlikte kullanıldığı *rubʿu'd-dāʾire*leri ve çok küçük bir kısmı tez kataloğuna dahil edilebilen rubu tahtalarını kastetmekteyiz[144].

3.7.2 *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*ın Kıyaslanmasına Konu Edinilen Bazı Meseleler

King (2005: Bölüm XVIII, 1015-1016), 11 adet aleti, "Mısır ve Suriye usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*si" olarak tasnif edip Frankfurt kataloğuna eklemiştir. Bunlardan 3 tanesi[145] Osmanlı Suriyesi'nde üretilmiştir ve 8 tanesi Memlük dönemine aittir. Çalışmamızı sıhhatli yürütebilmek ve çıkarımlarımızda hata yapmamak için 8 usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*nin de görselleri ve envanter bilgisi temin edilmek istenmiştir. 5 *rubʿu'd-dāʾire*nin verisi müzelerin çevrimiçi kataloglarından elde edilmiştir. Ancak Kahire Museum of Islamic Art, St. Petersburg Oriental Institute ve Dublin The Chester Beatty'ye ait internet sitelerinde aranılan veri paylaşılmamıştır. Sezgin (2003: 202), Kahire'deki (#is03.2) numaralı *rubʿu'd-dāʾire*nin replikasının bir görselini paylaşmıştır. Dr. Charles Mollan Dublin'deki (#is05.1) numaralı, Dr. Sergei Maslikov St. Petersburg'daki (#is02.3) numaralı *rubʿu'd-dāʾire*nin verisini sağlamıştır. Dolayısıyla günümüze ulaştığı tespit edilen Memlük dönemi usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerin sayısı 8'dir[146].

[142]Farklılıklar daha da arttırılabilir. Örneğin, ekliptiğin sabit ve katlanmış olduğu, Şekil III.39'da gösterilen aletin bile arka yüzü *rubʿu'l-müceyyeb*ken, *quadrans novus*larda *müceyyeb* kadranı görülmemiştir.

[143](#is04.1), (#is05.1), (#is11.2). (#is05.1)'in arkası farklı bir tür trigonometrik kadrandır. İlk iki *rubʿu'd-dāʾire* Memlük döneminden, üçüncüsü Osmanlı Suriye'sindendir.

[144]Bölüm 3.8'te anlatılacak türden *rubʿu'd-dāʾire*ler ve kadranlar aksi belirtilmedikçe özel isimleriyle zikredilecektir.

[145]Bunların Frankfurt kataloğundaki envanter numarası: (#is11.1)=#5145, (#is11.2)=#5011, (#is11.3)=#5012. Frankfurt kataloğu için bkz. (King, 2005: Bölüm XVIII, 1003-1020) veya (King, 2002a).

[146]Sayı daha fazla olabilir. Örneğin Dr. Hüseyin Şen bu 8 *rubʿu'd-dāʾire* dışında bir tane daha göstermiştir. Bu *rubʿu'd-dāʾire* de Mizzī'ye aittir ve A varyantıdır. Özel koleksiyondaki bu alet, henüz

Çalışmamızda bu 8 usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*, *muḳanṭarāt* yüzlerindeki anatomik farklılıklar göz önünde bulundurularak 4 varyantta gruplandırılmıştır. Bu varyantlar A, B, C, D harfleriyle isimlendirilmiş[147] ve tez kataloğunda #is02, #is03, #is04, #is05 şeklinde etiketlendirilmiştir. Tez kataloğuna göre, İslam coğrafyasında daha

Tablo III.10: Memlük Döneminde *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*ın 4 Varyantının Sayıca Dağılımı

Etiket #	Varyant	Sayı
#is02	A	4
#is03	B	2
#is04	C	1
#is05	D	1

sonraki dönemlerde yaygın olarak kullanılan usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerin tümü A ya da B varyantıdır. C ve D varyantlarının Memlük dönemi sonrasında bir sürekliliğe sahip olduğuna dair bir katalog bulgusuna rastlanmamıştır. Fakat D varyantının, Bölüm 3.8'de anlatılacak İslam coğrafyasındaki farklı arayışlar ile, C varyantının, Bölüm 3.9'da anlatılacak İngiltere'deki gelenek ile benzerlikleri tespit edilmiştir.

Bu yüzden *rubʿu'l-muḳanṭarāt*lar karşılaştırılmadan önce A ve B varyantlarının farkları tanıtılacaktır. Bununla birlikte kıyasa konu olacak iki meseleye de bu aşamada değinmekte fayda vardır. Sonrasında

1. bütün varyantların ilk örneklerinin görüldüğü Memlük dönemi
2. her iki varyantın da örneklerinin görüldüğü Mağrip ve İran bölgeleri
3. Osmanlı'daki gelenekten farklılıkları göstermek için Osmanlı Suriye'si
4. bazı farklılıklarla beraber B varyantının kullanıldığı Osmanlı dönemi

ayrı başlıklarda incelenecektir.

A ve B Varyantlarının Farkları

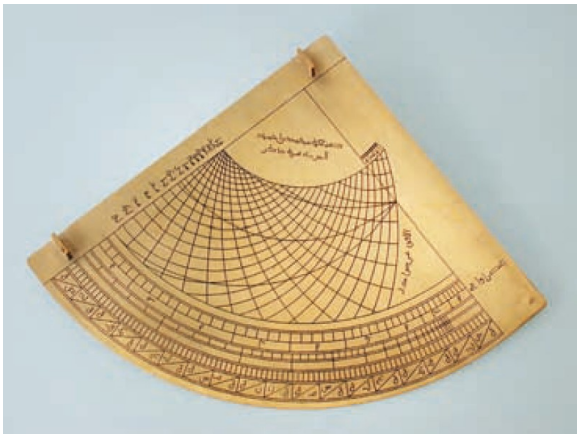
Şekil III.40'da, 14. yüzyılda Memlük'te kullanılmış iki *rubʿu'd-dāʾire*nin *muḳanṭarāt* yüzünün fotoğrafları paylaşılmıştır. Bu iki *rubʿu'l-muḳanṭarāt* türü arasındaki en

bir müzayede satılmadığı veya bir yerde yayınlanmadığı için tez kataloğuna dahil edilememiştir.

[147]Bu şekilde isimlendirmekten gaye, daha sonra çıkabilecek farklı varyantların E, F, G şeklinde tasnifinin önünü açmaktır. Bir de Bölüm 3.1'de tanıttığımız, Maria Mercé Viladrich'in nümerik tasnifiyle karıştırılmaması için harf notasyonu tercih edilmiştir.



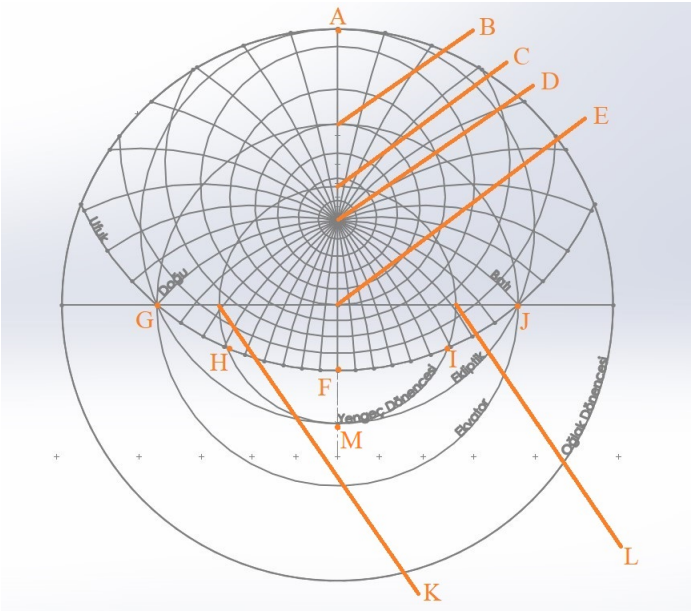
(a) (#is02.4) A Varyantı (The British Museum, Env. 1862,1227.1)



(b) (#is03.2) B Varyantı - [Kahire Museum of Islamic Arts'taki Aletin Replikasıdır (Sezgin, 2003: 202)]

Şekil III.40: Memlük Döneminden *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*ın A ve B Varyantına Dair Birer Örnek

ayırt edici fark, Yengeç Dönencesi ile Göksel Meridyen arasında kalan alanda ne yapıldığıyla ilgilidir. Bu durum Şekil III.41'de gösterilmiş temsili usturlab levhası yardımıyla açıklanabilir. *Rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın A varyantında, E merkezli CHM

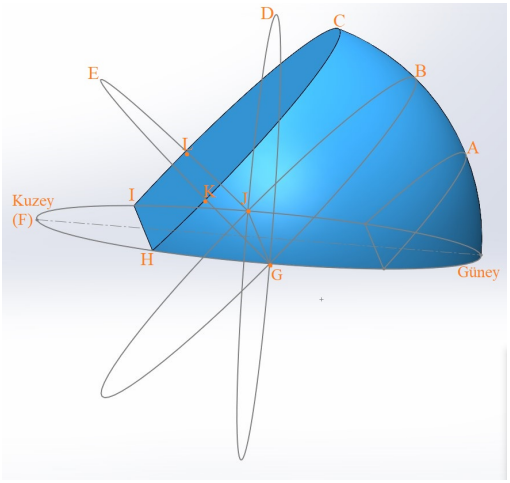


Şekil III.41: *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt* Unsurlarının Usturlabdaki Konumu (Çizim: Enes Tepe)

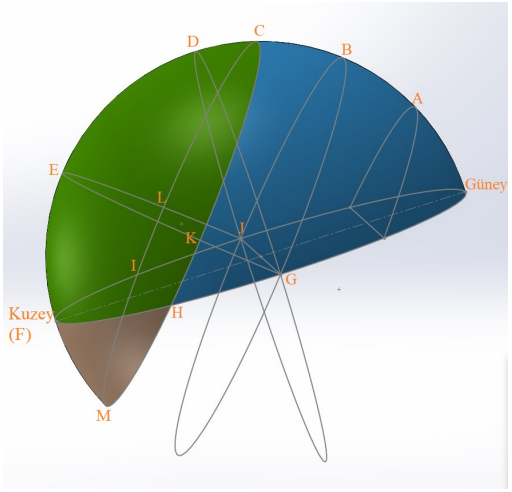
yarımçemberinin içinde azimutlara veya yüksekliklere yer verilir[148]. B varyan-

[148]Görseli yalınlaştırmak için HM yayı, HF yayı ve FM doğru parçası arasında olan bölgedeki yükseklik eğrileri Şekil III.41'de gösterilmemiştir ama ufuk eğrisinin altında, Yengeç Dönencesinin içinde kalan bu bölgedeki yükseklik veya azimut eğrileri de A varyantında gösterilir.

tına örnek için gösterilen Şekil III.40b'deki örnekte ise; CHM yarımçember yayı ile DEM doğru parçası arasında kalan bölge boş bırakılmıştır. Bu boş bırakılan yere bazen imza atıldığı görülmüştür. Ancak B varyantı *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ların en az[149] % 89.5'inde, bu bölge içinde *sāʿātu'z-zamāniyye* kadranı yer almaktadır[150]. Nitekim, her iki aletin Göksel kürede temsil ettiği yüzey alanı Şekil III.42'de karşı-



(a) B Varyantında Göksel Kürenin Temsil Edilen Kısmı



(b) A Varyantında Fazladan Temsil Edilen Bölgeler: Yeşil İle Ufkun Üstü, Kahverengi İle Ufkun Altı Gösterilmiştir

Şekil III.42: İki *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt* Varyantının (Şekil III.41'deki Harflendirmeye Göre) Gözlemcinin Göksel Küresinde Gösterimi (Çizim: Enes Tepe)

laştırılmıştır. *Sāʿātu'z-zamāniyye*nin çizildiği bölge de Şekil III.43'te gösterilmiştir. Her üç şekilde,

- A, B, C, D, E, F, M gözlemcinin Göksel Meridyen'i üzerindedir.
- A Oğlak Dönencesinin, B Ekvator'un, C Yengeç Dönencesinin Meridyeni ufkun üstünde kestiği yerdir.
- D Zenit, E Ekvatoral Gök Kutbuudur.
- G, H, F, I, J ufuk eğrisi üzerindedir.
- G Doğu, J Batı, F Kuzey'dir.
- H ve I Yengeç Dönencesinin ufku kestiği yerlerdir.

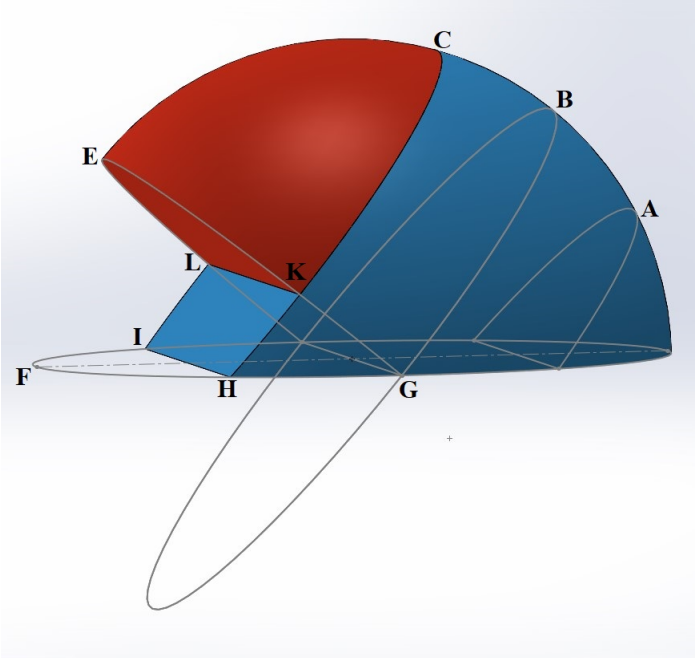
[149]Temsil kuvveti yüksek bir rubu tahtası örneklemi bu oranı yükseltecektir.
[150]*Sāʿātu'z-zamāniyye* bulunmayanlar: Memlük dönemindeki 2 örnek, Osmanlı Suriyesindeki 3 örnekten birisi ve Osmanlı'daki 50 örnekten üçü.

- M Yengeç Dönencesinin Meridyeni ufkun altında kestiği yerdir.

Şekil III.41'de G, K, E, L, J noktaları Doğu Batı doğrusu üzerindedir. Bu doğrunun Göksel küredeki karşılığı Ekinokslardan ve Ekvatoral Gök Kutbundan geçen, Ekvator düzlemine dik olan çemberdir. Burada K ve L, Doğu Batı doğrusunun (veya mezkûr çemberin) Yengeç Dönencesini kestiği yerlerdir.
Buna göre, *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın B varyantında ufuksal unsurların çizildiği bölge, Yengeç Dönencesinin Güney'inde ve ufkun üzerinde olan bölgeyle sınırlıyken; A varyantı,

- ufkun üstündeki bütün alanla
- Yengeç Dönencesinin Kuzey'inde olup ufkun altında kalan bölgeyle

ilgilenir. Daha doğru bir ifade ile, B varyantında, deklinasyonu eksen eğikliğinden büyük alan ($\delta > \varepsilon$) resmedilmezken, bu alan A varyantında temsil edilir.
Güneş, Yaz solstisinde sahip olduğu ε deklinasyonunun Kuzey'ine çıkmadığından,



Şekil III.43: *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*ın B Varyantında *Sāʿātu'z-Zamāniyye*nin Resmedildiği Yerin Göksel Küredeki Karşılığı: Kırmızı ile Boyanmıştır (Çizim: Enes Tepe)
($\delta \geq \varepsilon$ ve $0^h < \alpha < 12^h$)

Şekil III.42b'de yeşil ve kahverengi ile gösterilen bölgeye geçmez. A varyantında bu bölgeye ve Kuzey'de bir miktar ufkun altına yer verilmesi, yıldızlarla yapılan

işler için olabilir. B varyantı *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ların yalnızca 1 tanesinde[151] yıldız işaretçileri görülmüştür ki o da Memlük dönemindendir. Bu varyantta yıldızlara yönelik uygulamalara öncelik verilmediğinden dolayı yıldız işaretçileri gösterilmemektedir. Sözgelimi B varyantı *rubʿu'l-muḳanṭarāt*a yönelik bir kullanım kılavuzunun son bölümü, yıldızların Ekliptikel enleminin öğrenilmesi ve yıldızların yüksekliğinin ölçülmesi gibi az sayıda uygulamaya yöneliktir (Acar ve diğerleri, 2010b: 93-96). Halbuki A varyantı 8 *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın 5 tanesinde yıldız işaretçisi kullanıldığı görülmüştür. Yıldız işaretçisi bulunmayan A varyantı *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ların 3'ü de Memlük döneminden değildir[152]. Her iki varyantta da yıldız işaretçileri, muhtemelen presesyondan dolayı aletlerin ve aletlere yönelik kullanım kılavuzlarının ömrünü sınırlayacağından, Memlük sonrası dönemde büyük oranda terk edilmiştir.

Her iki varyantta da Kuzey Ekvatoral Gök Kutbuna denk gelen noktada[153] bir delik vardır. Kadranın merkez noktası olan bu delikten geçirilmiş ipi çevirerek günlük hareket hesaplanılabilir. Dolayısıyla alet üzerinde gösterilmese dahi, Ekvatoral koordinatları bilinen bir yıldızın, günlük hareketiyle ilgili hesapları yapabilmek her iki varyantta mümkündür. A varyantı *rubʿu'l-muḳanṭarāt*larda bir de Yengeç Dönencesi yakınlığında bir delik daha görülmektedir. Ancak dikkatle bakıldığında bu deliğin, aletin *müceyyeb* yüzünün merkezine denk geldiği anlaşılmaktadır. B varyantı *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ta Doğu Batı doğrusu aletin bir eksenini işgal ettiğinden, her iki yüzün merkezi tek bir delik ile karşılanabilmektedir.

A varyantı bazı *rubʿu'l-muḳanṭarāt*lardaki ikinci delik, fotoğrafları yüklenmemiş olsa dahi, arka yüzlerinde *rubʿu'l-müceyyeb* olduğunu bilmemizi sağlamıştır.

B varyantı *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ların % 89'undan fazlasının Osmanlı'da olması ve

Tablo III.11: B Varyantı *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*ın Coğrafyaya Göre Dağılımı

Etiket #	Bölge / Dönem	Sayı
#is03	Memlük	2
#is09	İran / Hindistan	1
#is11	Osmanlı Suriyesi	3
#is12	Osmanlı	50

Osmanlı'daki tespit edilen bütün *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ların B varyantı olması nede-

[151](#is03.1)

[152](#is08.3), (#is09.2), (#is09.3).

[153]Şekil III.41 ve Şekil III.42'de E harfiyle işaretlenmiştir.

niyle, A ve B varyantlarını karşılaştırmak bir anlamda, Osmanlı geleneğiyle İslam coğrafyasındaki diğer gelenekleri karşılaştırmak gibidir. Meseleyi coğrafya bağlamında ele almadan önce her 4 varyantın Memlük dönemindeki ilk örnekleri sunulacaktır.

*Rubʿu'd-Dāʾire*lerde Nişangâh Türleri

*Rubʿu'd-dāʾire*lerle yükseklik ölçümü için birkaç tür nişangâh kullanılmaktadır.



Şekil III.44: *Rubʿu'd-Dāʾire*lerde 3 Tür Nişangâh
Yukarıdan Aşağıya: *Libnetān* (#is02.2), *Hedefān* (#is12.41), *ʾİdāde* (#bt01.2) (The British Museum, Env. 1888,1201.276; Royal Museums Greenwich, Env. NAV1057; The British Museum, Env. 1972,0104.1)

İbre için ip yerine cetvel tercih edildiyse, nişangâh bu cetvelin üzerine sabitlenmiş olabilir. *ʾİdāde*[154] ismiyle usturlabların arkasında yer alan bu nişangâh türüyle, İslam coğrafyasındaki *rubʿu'd-dāʾire*lerde karşılaşılmamıştır ama Batı'da uygulamaları görülmektedir. *ʾİdāde*, *rubʿu'd-dāʾire*ye, bazen bir kenarından, bazen de ortasından geçirilmiş bir mil yardımıyla sabitlenir. Bu mil, *idāde*nin dönme eksenini belirler. Eğer ip kullanılmışsa nişangâh genelde aletin kenarlarından birisindedir. Her halükarda nişangâhlar ile yüksekliği ölçülen cisim hizalandığında, ipin ya da cetvelin taradığı açı tespit edilmektedir. Nişangâhların, iki hedef anlamında *hedefān*, iki tuğla (veya iki kiremit) anlamında *libnetān*, kitabın iki kapağı anlamında *deffatān* gibi isimleri vardır (Morley, 1860: 327-328). Memlük dönemindeki A varyantı *rubʿu'l-muḳanṭarāt*larda tuğla türü çıkıntı bulunduğu görülmektedir. Memlük

[154] *El-ʾidāde* veya Batı'daki ismiyle *alidade*.

dönemindeki C, D varyantlarında ve Osmanlı'daki rubu tahtalarında tuğla görünümlü çıkıntı yerine, aletin kenarlarından birisinde kesik bir basamak kullanıldığı görülmektedir. Her iki nişangâh türünü ayırt etmek için, bu tezde, tuğla şeklinde çıkıntı bulunan nişangâha *libnetān*, girinti şeklindeki nişangâha *hedefān* denilecektir. *Hedefān* türü nişangâhta delik bulunmaz ve buralara kâğıt yapıştırıp iğneyle delmek suretiyle gözlem yapılır (Acar ve diğerleri, 2010b: 94). Bu vesileyle *rubʿu'd-dāʾire* zedelenmez ve ömrü uzar. *Libnetān*, *hedefān* ve *idāde* türü nişangâhlara dair birer örnek Şekil III.44'te gösterilmiştir.

Yazı Çeşidi Meselesi

Bazı *rubʿu'l-muḳanṭarāt*larda Kûfî yazı kullanıldığı ifade edilecektir. Ancak Kûfi hattının pek çok türevi olduğundan bahsedilmelidir. Dönem ve coğrafya baz alınarak yapılan bir tasnife göre, "Hulefâ Kûfîsi, Emevi Kufîsi, Fatımî Kufîsi, Mağribi Kufîsi, Fasi Kufî, İranî Kufî, Selçukî Kufî ve Osmanî Kufî" ayrı yazı türleridir (Yıldız, 2012: 56). Geometrik bir tasnîfe göre Köşeli Kûfî, Düğümlü Kûfî, Örgülü Kûfî gibi türevlerden söz edilmektedir (Bakırer, 1982: 47). Malzemeye işleme yöntemi açısından yapılan tasnife göre ise Yazma Kûfî ve Yapma Kûfî olarak ayrılır ki bunlar dahi kendi içinde Celî Kûfî, Mülâsık Kûfî gibi türleri vardır (Yazır, 1974: Bölüm I, 80-86). Süslenme açısından yapılan bir tasnifte Kufî-i Âtik, Kufî-i Müzeyyen, Çiçekli Kufî, Kufî-i Satrancî gibi çeşitlerinin isimlerine rastlanan bu yazıların (Yıldız, 2012: 56-57), 500'ü aşkın sayıda türünün olduğu ifade edilmektedir (Yazır, 1974: Bölüm I, 100). Yazı çeşidini tanımak, ilgili *rubʿu'd-dāʾire*de kullanılan sayıların ebced değerini bilmek açısından önemlidir. Örneğin *nūn* 50, *sīn* 60, *ʿayn* 70 değerine sahiptir (Arslan, 2016: 112). Ama mesela bazı Mağribî yazılarda *sīn*in gösterimi *ṣād* harfine benzediği için ilgili alet hatalı yorumlanabilir. Batı Kûfîsinde harflerin farklılığına bir örnek Şekil III.45'te gösterilmiştir. Kûfî yazının kendi içinde yüzlerce türü olduğundan, tezimizde Doğu Kûfî / Batı Kûfî gibi ayrımlara gidilmemiştir.

İlerleyen sayfalarda bahsedilecek diğer yazı çeşitlerinin de kendi içinde pek çok türü geliştirilmiştir. Bazı yazılar, ilgili yazı çeşidine ait tüm unsurları yansıtmamaktadır. İlgili yazı çeşidinin yalnızca bazı unsurlarını yansıtan yazılara "kuralları kırarak yazılmış yazı" anlamında kırık ya da *şikeste* denilir. Yazı bazen estetik gayeyle, bile isteye kırılır (Yazır, 1974: 103). Fakat bir alet yapıcının öncelikli derdi



Şekil III.45: 1800'lerde Mağrip'te Üretilmiş Bir Usturlabda Ebced Değerleri (Sotheby's Auction, mTar. 7.10.2015 Lot: 327)

hüsn-i hat meşk etmek olmadığından, yazı gayri ihtiyari kırılacaktır. Tez içinde "kırık" ifadesiyle, ilgili yazı çeşidinin bazı unsurları yansıtılsa da, öncelikli gaye yazı sanatı olmadığı için, tam olarak tasnif edilemeyebileceği kastolunacaktır.

3.7.3 Memlük Döneminde *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*ın 4 Varyantı

A Varyantı

Şekil III.46'da Memlük döneminden günümüze ulaştığı tespit edilen A varyantı usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerin *muḳanṭarāt* yüzlerinin görseli paylaşılmıştır. Bu aletlerin hepsinde aşağıdaki unsurlar ortaktır:

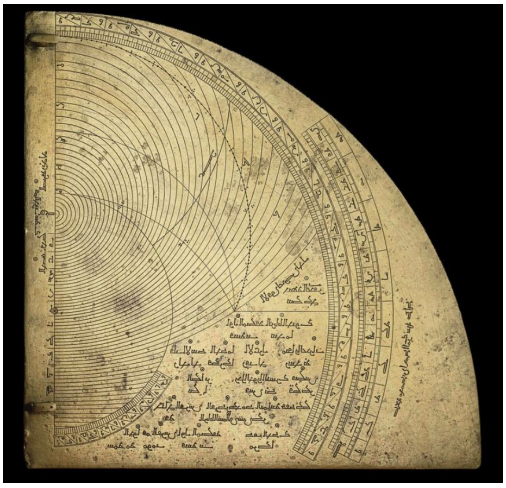
1. Pirinçten mâmuldürler.
2. Üzerlerindeki ifadeler Kûfî hat ile yazılmıştır.
3. *Libnetān* türü nişangâh kullanılmıştır.
4. Yükseklik eğrileri (*muḳanṭar*lar) gösterilmiştir.
5. Merkezdeki deliğin yanısıra, arka yüzünden dolayı Yengeç Dönencesi civarında delik vardır.
6. İlk ikindi eğrisi gösterilmiş, ikinci ikindi eğrisi gösterilmemiştir.
7. Yıldız işaretçileri kullanılmıştır.

8. *Sāʿātu'z-zamāniyye* gösterilmemiştir.

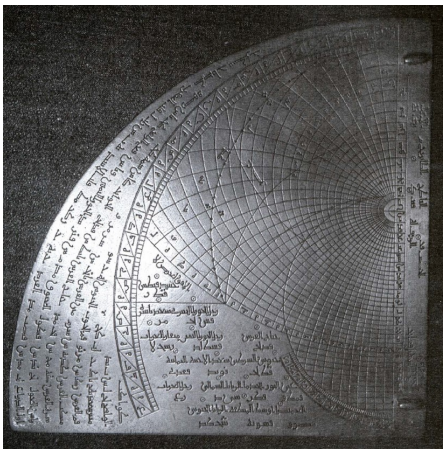
Aletlerin üzerindeki yazılar (#is02.4) örneği üzerinden açıklanabilir. En dışarıda ʿAlī b. Şihāb (ö. 14. yüzyıl) tarafından, Şam Emevî Camîi başmüezzini Şeyh Şemsed-Dīn b. Saʿīd'in kullanması için Hicrî 735'te yapıldığı, Muḥammed b. el-Ġazzūlī tarafından kazındığı yazılıdır. Eğrilerden birisinin üzerinde ikindi anlamında *ʿaṣr* yazmaktadır. Ölçeklerdeki değerler ebced ile ifade edilmiştir. Göksel Meridyenin dışında ve ufuk eğrisinin altında kalan alandaki nokta ile işaretlenmiş yazılar yıldız işaretçisidir.



(a) (#is02.1), Mizzī (Frankfurt David Collection, Env. 16/1988)



(b) (#is02.2), Mizzī (The British Museum, Env. 1888,1201.276)



(c) (#is02.3), Mizzī (1333-1334) (Kislyakov ve diğerleri, 2006: 47)



(d) (#is02.4), ʿAlī b. Şihāb (The British Museum, Env. 1862,1227.1)

Şekil III.46: Memlük Döneminde 1329-1335 Yılları Arasından 4 Adet A Varyantı *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*

4 *rubʿu'd-dāʾire*nin tespit edilen bazı farklılıkları ise şöyledir:

1. (#is02.1)'de kıble eğrisi gösterilmiştir. Ayrıca şafak, fecir, imsak eğrilerinden birisi olduğu tahmin edilen bir eğri mevcuttur[155].

2. (#is02.2) ve (#is02.4)'te gölge boyunu hesaplamak için kotanjant ölçeği vardır.

3. (#is02.1) ve (#is02.2)'de azimutlar gösterilmiştir.

4. Gösterilen yıldızlar değişmektedir.

Morley (1860), (#is02.4) numaralı *rubʿu'd-dāʾire*yi incelemiş ve yıldızların koordinatlarını paylaşmıştır. Ona göre işaretlenen yıldızların Bayer gösterimleri şöyledir:

> I. β Ori, II. $\beta\&\omega$ Sco, III. α Peg, IV. α Hya, V. ζ Cet, VI. β Del, VII. ε Aqr, VIII. α Aql, IX. α Cap, X. α Car, XI. α PsA, XII. α CMa (Morley, 1860: 327).

Burada, I. . . IX numaralı yıldızlar ufuk eğrisinin altında, X. . . XII numaralı yıldızlar Göksel Meridyenin kenarında resmedilmiştir. Bu yıldızlardan bazılarının isimleri tarafımızca yapılan tetkikte Morley'den (1860) farklı okunmuştur ama bu konuda emin olabilmek için

1. Yıldızların *rubʿu'd-dāʾire* üzerindeki tam konumlarını dikkatlice ölçmemiz,

2. Ölçülen değerlerin, tersine mühendislikle, hangi koordinatların stereografik projeksiyonuna denk geldiğini görmemiz,

3. Tespit edilen yıldız koordinatlarının dönem *zīj*leri (astronomik cetvelleri) ile ya da

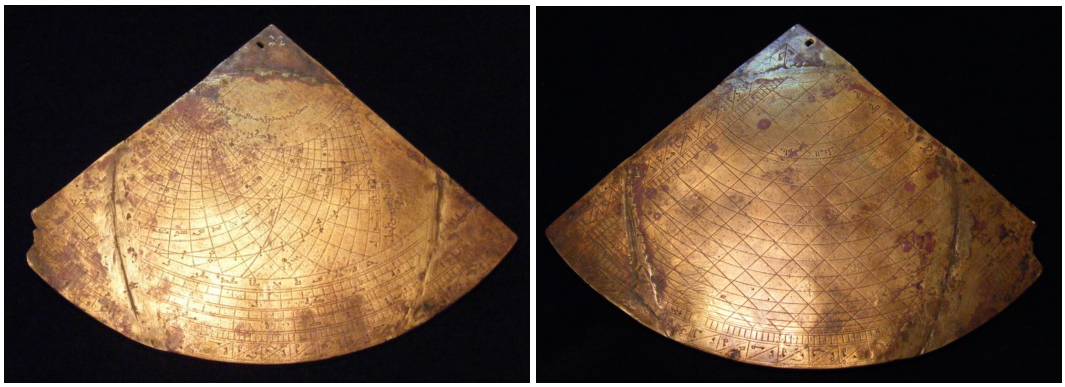
4. Presesyon hesabı yoluyla, hangi yıldızlara denk geldiğini tespit etmemiz

gerekmektedir. Böylesi bir çalışma gelecek araştırmalara bırakılmıştır. Yıldız uygulamaları konusundaki bazı tahmin ve çıkarımlarımızı Bölüm 3.3'te zikretmiştik. Dolayısıyla hangi yıldızın tam olarak hangi amaçla yerleştirildiği ve bu yerleşime yönelik kullanım kılavuzlarında tarif edilen uygulamalar gibi sorular da bu aşamada tarafımızca cevaplanamamaktadır. Bu başlıkta yalnızca Memlük dönemindeki A varyantı *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ların genel karakteristiği okuyucuya arz edilmek istenmiştir.

[155]Hangisi olduğunun anlaşılması için yeniden inşa yapılması gerekmektedir ki gelecek araştırmalara bırakılmıştır.

B Varyantı

*Rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın B varyantının, Memlük döneminden günümüze ulaşmış iki



(a) *Muḳanṭarāt* Yüzü (b) *Müceyyeb* Yüzü

Şekil III.47: (#is03.1) Memlük Dönemindeki *Rubʿu'd-Dāʾire*lerden Birisinin *Müceyyeb* ve B Varyantı *Muḳanṭarāt* Yüzleri (The British Museum, Env. 1835,1116.1)

örneğinden birisinin replikası Şekil III.40b'de paylaşılmıştı[156]. Diğer örneğin de her iki yüzü Şekil III.47'de sunulmuştur. Eğer replika gerçeği yansıtıyorsa her iki *rubʿu'd-dāʾire* de

1. Mizzī[157] tarafından 1326-1327 yılında yapılmıştır.
2. Pirinçten mâmuldür.
3. Üzerlerindeki ifadeler Kûfî hat ile yazılmıştır.
4. *Libnetān* türü nişangâh kullanılmıştır[158].
5. Yükseklik ve azimut eğrileri gösterilmiştir.
6. *Müceyyeb* ve *muḳanṭarāt* yüzlerinin merkezleri aynı deliğe denk getirilmiştir.
7. *Sāʿātu'z-zamāniyye*, kıble, şafak, fecir, imsak eğrileri gösterilmemiştir.
8. Kotanjant ölçeği vardır.

Farklılıklardan bahsetmek gerekirse:

[156] bkz. s. 121

[157] Zeynu'd-dīn [Şemsu'd-dīn] Ebū ʿAbdullāh Muḥammed b. Aḥmed b. ʿAbdurraḥīm el-Mizzī el-Ḥanefī (ö. 1349).

[158] (#is03.1)'in üzerindeki çıkıntılar düşmüştür ama izleri görülmektedir.

1. (#is03.1)'de ilk ikindi eğrisi gösterilmiş, ikinci ikindi eğrisi gösterilmemiştir. (#is03.2)'de her ikisi de gözükmemektedir.

2. (#is03.1)'de yıldız işaretçileri kullanılmıştır. Ancak seçilen yıldızlar ve koordinatları A varyantı *rubʿu'l-muḳanṭarāt*lardan farklıdır. Yıldızların yerleşimi de ufuk eğrisinin içindedir.

Memlük dönemi sonrasındaki B varyantı *rubʿu'l-muḳanṭarāt*larda,

1. Deklinasyonu eksen eğikliğinden büyük alan gösterilmeyecek,

2. Genelde *sāʿātu'z-zamāniyye*, kıble, şafak, fecir, imsak eğrileri kullanılacak,

3. Genelde yükseklik ve azimut eğrileri gösterilecek,

4. Malzeme, yazı türü ve nişangâh türü değişebilecek,

5. Kotanjant ölçeği kullanımı bazen olacak, bazen olmayacak,

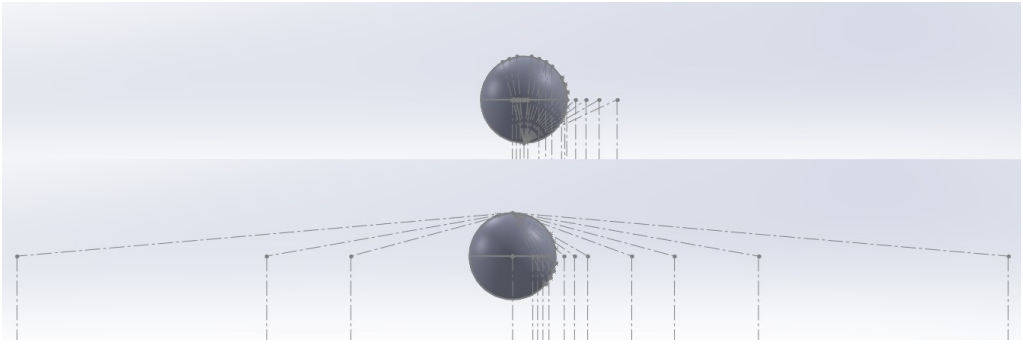
6. Yıldız işaretçileri genellikle kullanılmayacak,

7. Merkez, *müceyyeb* yüzünün merkezi ile aynı deliğe denk getirilecektir.

Konuyu kapatmadan önce belirtilmesi gereken bir teknik detay daha vardır. Hem A varyantında hem B varyantında, Göksel Meridyen üzerinde gösterilen ölçekte deklinasyon değerleri değil, yükseklik değerleri okunmaktadır. Bu durum, ileride bahsolunacak Batı'daki bazı usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerle karşılaştırma açısından önemlidir.
Buradan itibaren bahsolunacak C ve D varyantına ait *rubʿu'l-muḳanṭarāt*lar, Taḳīyuddīn Ebū Ṭāhir (ö. 1373'ten sonra) imzalıdır, özgün birer türdür ve ikinci bir örneğine kataloglarda rastlanmamıştır.

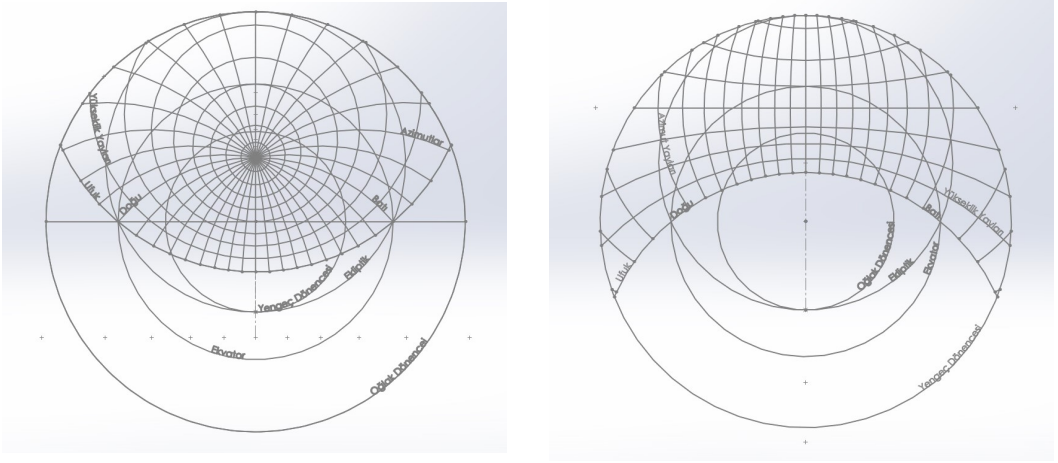
C Varyantı

Usturlabın enlem ve örümcek levhaları çizilirken, Kuzey veya Güney Ekvatoral Gök Kutuplarından herhangi birisine göre projeksiyon yapmak tercih edilebilir. Genelde, alet Kuzey yarımkürede kullanıldığı için Kuzey projeksiyonu yapılmıştır: yani Güney Gök Kutbundan, projekte edilecek noktaya bir doğru çizilir ve bu doğrunun Ekvator düzlemini (veya uzantısını) kestiği yerden dikme inilir. Eğer



Şekil III.48: Usturlab İçin Yükseklik Değerlerinin Güney ve Kuzey Ekvatoral Projeksiyonlarının Alınması (Çizim: Enes Tepe)

projeksiyona referans olarak Kuzey Ekvatoral Gök Kutbu seçilirse, Güney projeksiyonu elde edilir. Her iki yöntemle elde edilmiş, sabit örümcek ilaveli enlem levhalarının çizimi Şekil III.49'da paylaşılmıştır. Daha ziyade Güney yarımkürede kullanışlı olan Güney usturlab projeksiyonu ile (Charette, 2003: 57); İslam coğrafyasında *musettar* ve *musātire* gibi *rubʿu'd-dāʾire*lerde, Batı'da Sutton tipi *rubʿu'd-dāʾire*lerde karşılaşılır. Bu aletler ve ilgili kadran prensipleri, Bölüm 3.8 ve 3.9'da incelenecektir.



(a) Kuzey Projeksiyonu

(b) Güney Projeksiyonu

Şekil III.49: Kuzey ve Güney Projeksiyonlarına Göre Usturlabın Enlem + Örümcek Levhaları (Çizim: Enes Tepe)

*Rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın C varyantında, iç içe 2 kadran görülmektedir. Aletin iç kadranı, bazı farklılıklarla *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın B varyantıdır. Bu iç kadranda:

> Gölge kutusu, yıldız işaretçileri, birinci ikindi eğrisi, kotanjant ölçeği, *sāʿātu'z-zamāniyye*, kıble doğrusu olduğu tahmin edilen bir çizgi, yükseklik ve azimut eğrileri, ufuk eğrisinin altında tan eğrileri

görülmektedir. Gölge kutusu incelediğimiz diğer *rubʿu'l-muḳanṭarāt*larda bulunmamaktadır. Ufuk eğrisinin altında tanların gösterilmesi de bu alet dışında bir de 18. yüzyılda İran'daki (#is09.2) numaralı alette görülmüştür.

Ekliptiğin gösterildiği örümcek levhasını katlamanın türlü yolları vardır[159]. Şekil III.49b'de gösterilen levha Göksel Meridyen etrafında katlanırsa ekliptiğin tek bir yayla temsil edildiği görülecektir. C varyantı *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın dış kadranında da Ekliptik tek bir yayla gösterilmiştir.

Ebū Ṭāhir, bu aleti Şam ve Kahire enlemlerinde çalışmak üzere hazırlamıştır (Be-



Şekil III.50: (#is04.1) *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*ın C Varyantının Günümüze Ulaşan Tek Örneği: 1340-41, Ebū Ṭāhir (The Benaki Museum, Env. Γ E 10698)

naki Museum, 2016). Kanaatimizce, muhtemelen iki bölge için hazırladığı kadranların ayırt edilmesi için, dış kadranda Güney projeksiyonuna başvurmuştur. King'e (2005: Bölüm X, 18) göre de dış kadran *musettar* türüdür. Dış kadranda, ekliptiğin tek yay ile temsil edilmesi, Güney projeksiyonu kullanılması ve yükseklik yaylarının yerleşimi, bu iddiayı desteklemektedir. Yine de C varyantı *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın anlaşılması için aletin dış kadranının kapsamlı bir analizi gerekmektedir. Bu analiz, gelecek araştırmalara bırakılmıştır.

Aletin dış kadranında da kotanjant ölçeği görülmektedir. Ebū Ṭāhir, bu *rubʿu'd-dāʾire*nin her iki eksenine ölçekler yerleştirmemiştir. Alet, İslam coğrafyasındaki

[159] Şimdiye değin bu farklılıklara haiz bir *rubʿu'd-dāʾire*den bahsedilmediği için bu bahis ertelenmişti.

*rubʿu'd-dāʾire*ler içinde fildişinden mâmul olduğu tespit edilen tek örnektir. *Hedefān* türü nişangâh kullanılmıştır ve ikinci bir kadran için ayrı bir delik görülmemektedir. Arka yüzünün fotoğrafı yüklenmemiştir ve literatürde aletin arka yüzüne dair bir bilgi bulunamamıştır.

D Varyantı

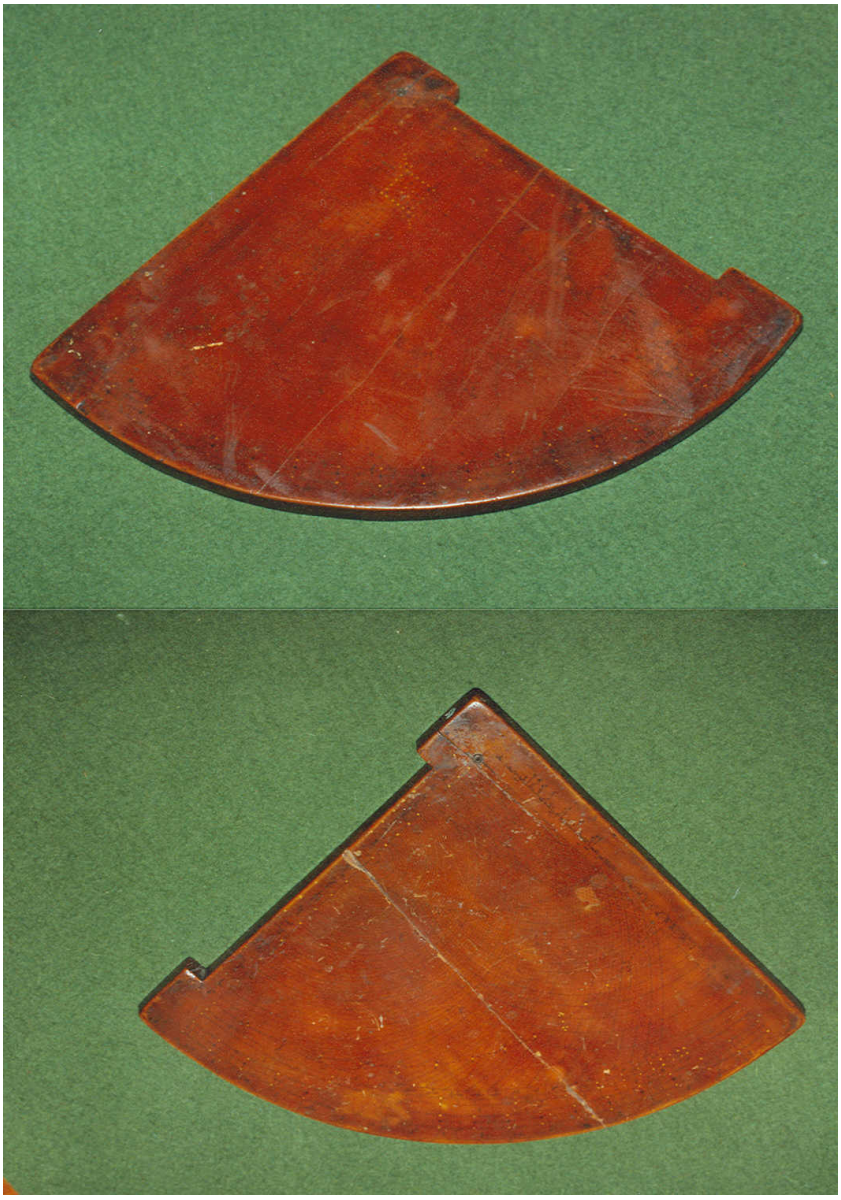
Bu *rubʿu'd-dāʾire*, Memlük döneminden günümüze erişmiş tek ahşap örnektir. Tarafımızla paylaşılan katalog girdisine göre;

1. Kırılmış ve onarılmıştır.
2. Muhtemelen Kahire veya Şam için hazırlanmıştır.
3. Aleti ilk tanıyan ve dönemlendiren David King'dir.

King (2005: X, 18), bu *rubʿu'd-dāʾire*nin silik olduğunu ve yeniden türetilmesinin zor olduğunu söylemiştir. Ancak başka bir yerde, arka yüzünde *şekkāziyye*[160] ve *müceyyeb* kadranlarının bir arada kullanıldığını yazmıştır (King, 2005: Bölüm XI, 167) ki bu iddia, tarafımızca yapılan analizle teyit edilmiştir. Dolayısıyla ön yüzü D varyantı *rubʿu'l-muḳanṭarāt* olan aletin arka yüzü de özgündür ve katalog çalışması sırasında bir benzerine, ne İslam coğrafyasında ne Batı'da rastlanmamıştır. Ancak bu *rubʿu'd-dāʾire*yi ön yüzünden dolayı ayrı bir varyant olarak tasnif ettik.
Ön yüzünde en açık olan şey usturlab projeksiyonuna ait yükseklik eğrileridir. Yaptığımız incelemede azimutların, Ekvatorun ve ekliptiğin nasıl gösterildiğine dair kesin bir tespitte bulunulamamıştır. Fakat ufku ortagonal olarak kesen eğriler azimut değil, ikinci bir şehir için çizilmiş yükseklik eğrilerine benzemektedir. Ayrıca *quadrans novus*taki gibi ufuklar eğrileri olmasından şüphe edilen bir set, Doğu Batı doğrusundan Göksel Meridyene doğru çizilmiştir[161]. Alette Güney usturlab projeksiyonu kullanıldığına yorulabilecek bir unsur da tespit edilememiştir. *Rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın 4 varyantı içinde *quadrans novus*'a benzerlik barındırma ihtimali taşıyan yegane alet budur. Hayatı hakkında bilgi sahibi olmadığımız Taḳīyuddīn Ebū Ṭāhir'in (ö. 1373'ten sonra) yaptığı aletlerin en azından birisi Kahire ve Şam içindir. Bu yüzden Fransa'da yaşamış İbn Tibbon (ö. 1305) ile arasında bir etkileşim

[160] *Şekkāziyye*den Bölüm 3.8'de bahsolunacaktır.
[161] Bu set, ufuk eğrisinin Doğu Batı doğrusunu kestiği yerden, yani muhtemelen Doğu Batı noktasından itibaren başlamaktadır.

olma ihtimalini, okuyucunun değerlendirmesine bırakılmıştır. Her halukarda daha önce de açıklandığı üzere, levhaları katlamak ve ufuklar levhası fikirleri İbn Tibbon'dan çok daha önceleri Ebū Ṭāhir'in yaşadığı coğrafyada geliştirilmiştir.
Bütün sayılanların ışığında, aletin yıpranmış olması ve fotoğrafların tam anlaşılamaması sebebiyle somut yorumlar yapılamayan bu usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*nin, en azından, daha önce sayılan 3 varyanttan da farklı olduğuna hükmedilebilir. Diğer yorumlarımızda yanılıyor veya eksik kalmış olabiliriz. Daha detaylı analiz için aleti görüp incelemek gerekmektedir.



Şekil III.51: (#is05.1) *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*ın D Varyantının Günümüze Ulaşan Tek Örneği: 1373-1374, Ebū Ṭāhir
(The Chester Beatty, Env. 4530-CBL007; Fotoğraf: Charles Mollan)

3.7.4 Mağrip ve İran'daki Usturlabî *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

Tablo III.12: Mağrip ve İran'daki Usturlabî *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

Etiket #	Bölge	Yüzyıl	Varyant	Malzeme	Yazı
(#is08.1)	Mağrip	15	B	Pirinç	Kûfî
(#is08.2)		19	A		Kûfî
(#is08.3)		19	A		Kûfî
(#is09.1)	İran	18	B	Ahşap	Kırık Nesih ya da Dîvanî
(#is09.2)		18	A		Dîvanî ya da Ta'lîk
(#is09.3)		18	A		Kırık Nesih

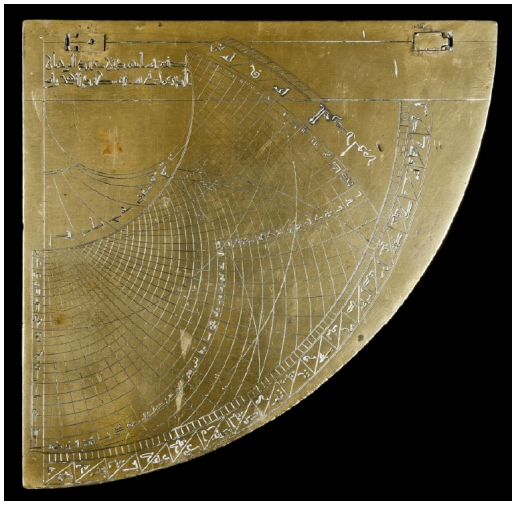
Memlük, Osmanlı Suriyesi ve Osmanlı dışında kalan coğrafyada hem A varyantının hem B varyantının örnekleri görülmüştür. Mağrip'teki 3 usturlabî *rubʿu'd-dāʾire* #is08 etiketiyle, İran'daki 3 usturlabî *rubʿu'd-dāʾire* #is09 etiketiyle tez kataloğuna dahil edilmiştir. Bu 6 *rubʿu'd-dāʾire*nin yüzyıl, varyant ve malzeme bilgisi Tablo III.12'de sunulmuştur. Buradaki (is09.1) numaralı aletin envanter kaydı "İran / Hindistan ?" şeklinde girilmiştir. Ancak katalog taraması sırasında görülen Hindistan'daki *rubʿu'd-dāʾire*lerle bir benzerliği yoktur[162]. Hatta İran'daki diğer 2 *rubʿu'd-dāʾire*den ziyade Osmanlı'daki rubu tahtalarına benzemektedir. Yine de envanter kaydına riayet edilerek İran'da bulunduğu varsayılmıştır. Buna göre Osmanlı dışında üretilip de rubu tahtası sayılabilecek iki aletten birisi (#is09.1)'dur[163]. Tablo III.12'deki diğer 5 *rubʿu'd-dāʾire* hakkında müze ve müzayedelerin paylaştığı bilgi ise tarafımızca sorgulanmamıştır.

Mağrip'teki *rubʿu'd-dāʾire*lerde de Memlük'tekilere benzer bir şekilde Kûfî yazı ve pirinç malzeme kullanılmıştır. İran'daki *rubʿu'd-dāʾire*lerde ise, kırık Nesih, Dîvanî ve Tâ'lîk gibi yazılar ve ahşap malzeme kullanılmıştır. Mağrip'teki *rubʿu'd-dāʾire*lerde *libnetān* türü nişangâh kullanılmıştır[164]. İran'daki *rubʿu'd-dāʾire*lerde nişangâh *hedefān* türüdür. B varyantı olan her iki *rubʿu'd-dāʾire*de de *sāʿātu'z-zamāniyye* kullanılırken, bu unsura, A varyantı olan 4 *rubʿu'd-dāʾire*de rastlanmamıştır. Mağrip ve İran'daki *rubʿu'd-dāʾire*lerin hepsinde yükseklik ve azimut eğrileri gösterilmiştir.

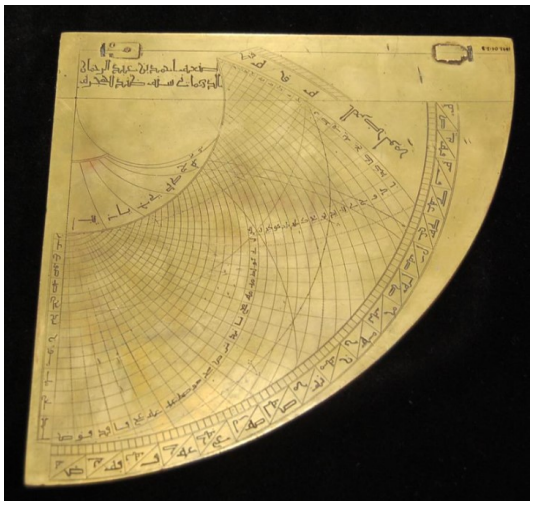
[162] Hint Havzasındaki *rubʿu'd-dāʾire*ler tez kapsamının dışında olduğu için burada incelenmemiştir.

[163] Diğeri (#is11.3)'tür ki Şekil III.56'yla gösterilip açıklanmıştır. bkz. s. 140.

[164] (#is08.1)'in üzerindeki çıkıntılar düşmüştür ama izleri görülmektedir.



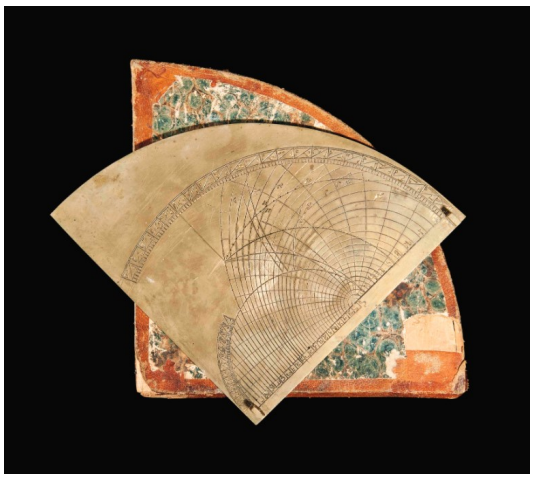
(a) 1450-1451, ʿAbduʾr-Rahmān eʾd-Dehmānī (Museo Arqueológico Nacional, Env. 50856)



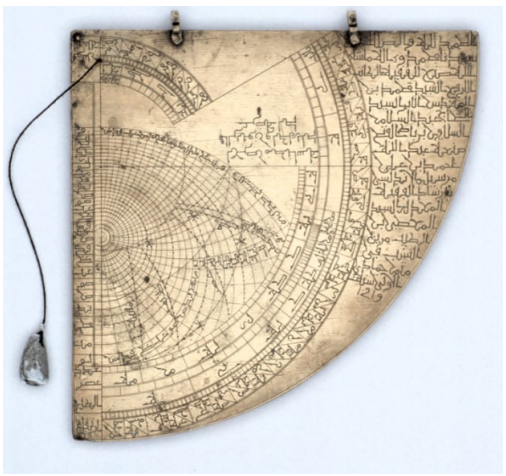
(b) Aletin, 19. Yüzyıl'da Britanya'da Yenilden Yapılmışı (The British Museum, Env. 1893,0615.3)

Şekil III.52: (#is08.1) Mağrip'te Yapılmış B Varyantı *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*

- Mağrip'teki 3 *rubʿu'd-dāʾire*de de ilk ikindi, şafak, fecir eğrileri bulunup, yıldız işaretçileri ve ikinci ikindi eğrisi görülmemektedir. (#is08.3)'te ayrıca öğle eğrisi ve kotanjant ölçeği kullanılmıştır ve Yengeç Dönencesinin içinde olup ufkun altında kalan bölgede yükseklik / azimut eğrileri resmedilmemiştir. Buna rağmen (#is08.3)'te, bu bölgede ölçek bulunması ve Yengeç Dönencesinin içinde, ufkun üstünde kalan bölgenin temsili sebebiyle, alet A varyantı olarak tasnif edilmiştir.



(a) (#is08.2) (Christie's Auction, mNo. 5267 Lot: 69)



(b) (#is08.3) (History of Science Museum, Env. 54673)

Şekil III.53: Mağrip'te Yapılmış A Varyantı *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*lar

- İran'daki (#is09.1) ve (#is09.3) numaralı *rubʿu'd-dāʾire*lerin kenarlarında Zodyak'ın ve Rûmî ayların bulunduğu birer tablo mevcuttur. B varyantı olan (#is09.1)'de *sāʿātu'z-zamāniyye*, imsak, şafak, fecir, ilk ikindi kıble eğrileri görülmektedir. (#is09.2) ve (#is09.3)'te kotanjant ölçeği mevcuttur. (#is09.2), yıldız işaretçileri de dahil olmak üzere A varyantı *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın tüm özelliklerini taşımaktadır. İlaveten ufkun altında tan eğrileri ve pusula vardır.



(a) (#is09.2) (Science Museum Group, Env. 1918-262)

(b) (#is09.3) (Science Museum Group, Env. 1918-261)

Şekil III.54: İran'da Yapılmış A Varyantı *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt*lar

Fecir şafak ve ilk ikindi (#is09.3)'te de görülmektedir. Bu alette; Yengeç Dönencesi, Göksel Meridyen ve ufuk eğrisi arasında kalan bölgede yükseklik eğrileri gösterilmemiş, azimutlar resmedilmiştir. (#is09.3)'ün arka yüzünün fotoğrafı paylaşılmamıştır. Ancak Yengeç Dönencesine denk gelen ikinci delikten, bu aletin arka yüzünün *rubʿu'l-müceyyeb* olduğu sonucuna varılabilir.

Genel bir yargıya varmak gerekirse, Mağrip ve İran'da usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*ler, Osmanlı'daki kadar yaygın kullanılmamıştır. Ama günümüze ulaşan örneklerde, Osmanlı'daki standartlaşmanın aksine çeşitlilik görülmektedir. Memlük'teki pirinç, *libnetān* ve Kûfî yazı kullanımı Mağrip'te devam ettirilmiş; İran'da ahşap, *hedefān* ve farklı yazı çeşidi kullanımıyla değiştirilmiştir.

Tablo III.13: Osmanlı Suriyesi'ndeki Usturlabî *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

Etiket #	Varyant	Yıl	Malzeme	Nişangâh	Yazı
(#is11.1)	B	1559-1560	Pirinç	*Hedefān*	Nesih
(#is11.2)		1650-1700	Pirinç	*Libnetān*	Rik'â
(#is11.3)		1891-1892	Ahşap	*Hedefān*	Kûfî

3.7.5 Osmanlı Suriyesi'ndeki Usturlabî *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

Osmanlı Suriye'sindeki 3 *rubʿu'd-dāʾire*yi Osmanlı geleneğinden ayrı tasnif etme sebebimiz, buradaki örneklerin rubu tahtasından farklılıklara sahip olmasıdır. Her-



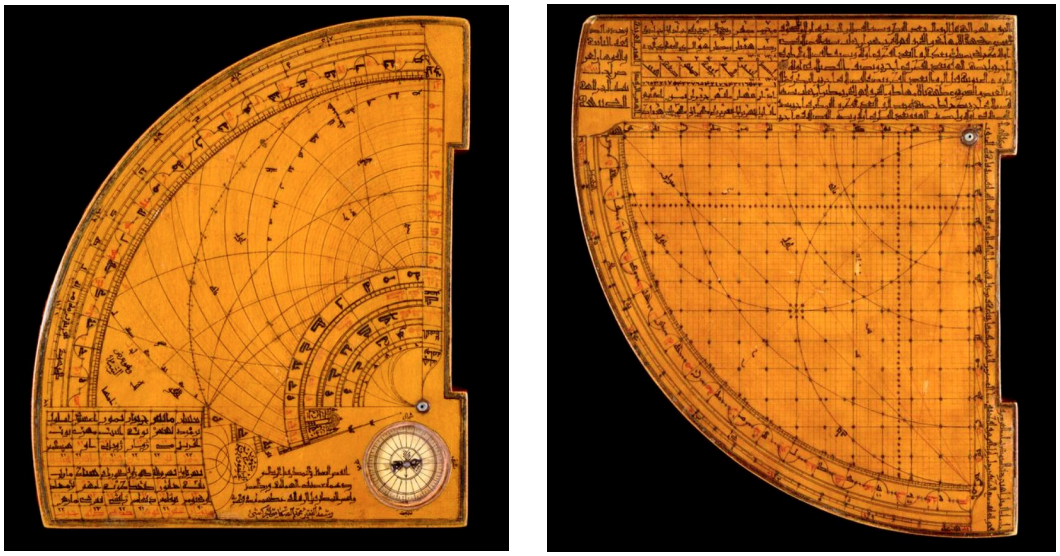
(a) (#is11.1) (Christie's Auction, mNo. 6428 Lot: 58; Sotheby's Auction, mTar. 27.04.2005 Lot: 41)



(b) (#is11.2) (Royal Museums Greenwich, Env. NAV1060)

Şekil III.55: Osmanlı Suriye'sinde Üretilmiş İki Pirinç *Rubʿu'd-Dāʾire*

şeyden önce Osmanlı'daki rubu tahtalarında Kûfî hat, *libnetān* türü nişangâh, pirinç malzeme görülmemiştir. Şekil III.55'te gösterilen iki örnekten birincisi B varyantının tüm özelliklerini sağlamaktadır. *Müceyyeb* yüzünde iki ikindi doğrusu da gösterilmiştir. *Muḳanṭarāt* yüzünde fecir, şafak, ilk ikindi eğrileri ve *sāʿātu'z-zamāniyye* kadranı görülmektedir. Malzeme dışındaki özellikleri açısından Osmanlı'daki rubu tahtalarına benzemektedir. (#is11.2)'yi her ne kadar B varyantı olarak tasnif etsek de, Doğu-Batı çizgisinin altında ve ufkun üstünde olan bölge resmedilmemiştir. Dolayısıyla ufukla Yengeç Dönencesi arasında kalan bölgeden feragat edildiği ya farkedilmemiş ya da umursanmamıştır. Acemî işi olduğu tahmin edilen bu *rubʿu'd-dāʾire*nin, arka yüzünde *müceyyeb* kadranı bile bulunmamaktadır. Bunun yerine



(a) *Muḳanṭarāt* Yüzü (b) *Müceyyeb* Yüzü

Şekil III.56: (#is11.3) Osmanlı Suriye'sinde Üretilmiş Ahşap *Rubʿu'd-Dāʾire* (The British Museum, Env. 1997,0210.1)

aynı türden başka bir *rubʿu'l-muḳanṭarāt* mevcuttur.

Osmanlı Suriyesinde yapılmış üçüncü usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*nin görselleri Şekil III.56'da sunulmuştur. *Muḳanṭarāt* yüzünün B varyantı olması, *müceyyeb* yüzünde iki ikindi eğrisinin de gösterilmesi, her iki yüzde de açıklamaların süslemelerin ve tabloların bulunması, ahşaptan mâmul olup *hedefān* türü nişangâh kullanılması, *sāʿātu'z-zamāniyye* kadranı ve azimutların resmedilmesi yönleriyle Osmanlı'daki rubu tahtalarına benzeyen bu alet, Kûfî hatla işlenmesi ve bulunduğu coğrafya açısından Osmanlı geleneği dışında tutulabilir. Çerkesī[165] imzalı bu *rubʿu'd-dāʾire* ile daha önceki örnekler kıyaslanarak, 19. yüzyıl sonlarında İstanbul ve Anadolu'daki *rubʿu'd-dāʾire* geleneği ile Suriye'deki *rubʿu'd-dāʾire*ler arasında daha önceki örneklere nazaran bir yakınlaşma olduğu söylenebilir.

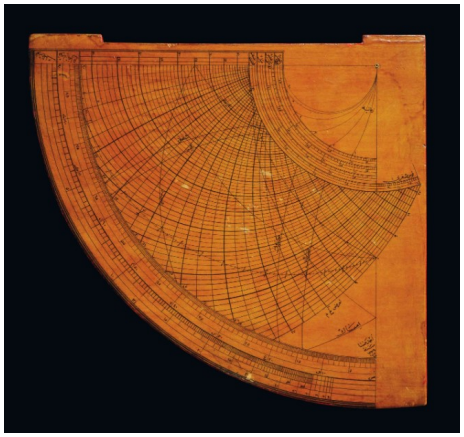
3.7.6 Osmanlı'daki Usturlabî *Rubʿu'd-Dāʾire*ler (Rubu Tahtası)

Şekil III.57'de 17. ve 20. yüzyıllardan, Osmanlı'daki usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerin görselleri paylaşılmıştır. Her iki aletin de *muḳanṭarāt* yüzü B varyantıdır. B varyantı Memlük dönemindeki bir *rubʿu'l-muḳanṭarāt*tan[166] farklı olarak yıldız işaretçileri gösterilmemiştir. Memlük döneminden günümüze ulaşmış A ve B varyantı *rubʿu'd-*

[165] Muḥammed eṣ-Ṣakkāsī el-Çerkesī (ö. ?).
[166] (#is03.1)



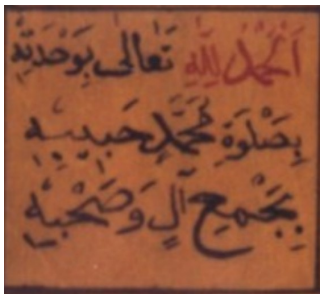
(a) (#is12.2) 1682-1683, Aḥmed el-Eyyūbī İmzalı (History of Science Museum, Env. 15598)



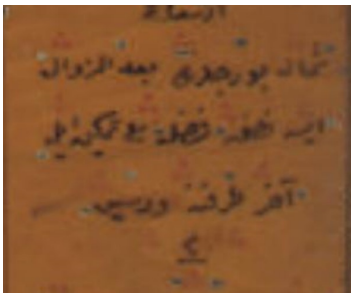
(b) (#is12.49) 1911, Aḥmed Żiyāʾ İmzalı (Christie's Auction, mNo. 5267 Lot: 68)

Şekil III.57: 17. ve 20. Yüzyıllardan İki Rubu Tahtasının *Muḳanṭarāt* Yüzleri

*dāʾire*lerin aksine, Doğu Batı doğrusu, Göksel Meridyen ve Yengeç Dönencesi arasında kalan alanda *sāʿātu'z-zamāniyye* kadranının çizilmiştir[167]. Bütün bunlar Osmanlı'daki rubu tahtalarının *muḳanṭarāt* yüzlerinin genel karakteristiğidir. Şekil III.57'deki aletlerin diğer yüzleri karşılaştırılamamaktadır çünkü III.57b'deki aletin *müceyyeb* yüzünün fotoğrafı bulunamamıştır. Ancak bu kategoride bulduğumuz en geç tarihli aletin[168] *müceyyeb* yüzü ile Şekil III.57a'daki aletin *müceyyeb* yüzleri karşılaştırılabilir. Her iki *rubʿu'l-müceyyeb*te de, birinci ve ikinci ikindi doğrusu, sinüs ve kosinüs doğruları, eksen eğikliği çeyrek çemberi, sinüs ve kosinüs yarım-çemberleri gibi unsurlar ortaktır. Ayrıca aletlerin yapımında ahşap tercih edilmesi, *libnetān* türü nişangâh kullanılması, Kûfî yazı yerine Tâ'lîk, Nesîh, Rik'â gibi yazı



(a) (#is12.32) Kırık Nesih (Khalili Collection, Env. SCI40)



(b) (#is12.42) Rik'â (Christie's Auction, mNo. 5429 Lot: 16)

Şekil III.58: Rubu Tahtalarında Yazı Çeşitlerine Örnekler

[167] Bölüm 3.2'de belirttiğimiz üzere, 20. yüzyıldaki 3 örnekte bu uygulama görülmemiştir.
[168] 1925-1926 tarihlidir: (#is12.50).

türlerine başvurulması gibi konularda da değişiklik söz konusu değildir. Tezimizin başlangıcından beri, rubu tahtasının, Osmanlı'daki ilk örneklerinden beri standart bir formda olduğu[169] ve 20. yüzyıla kadar artan bir süreklilikle[170] kullanıldığı defaatle ifade edilmişti. Bu iddialar günümüze ulaştığı tespit edilen en eski ve en yeni örnek üzerinden gösterilmiş oldu. Ayrıca tezin pek çok yerinde, rubu tahtasının dünyada en fazla kullanılmış *rubʿu'd-dāʾire* türü olduğu, bu yüzden incelenebilecek bir örneklemin her zaman eksik kalacağı, tez kataloğunda da 50 adet örneğinin yer aldığı yazılmıştı. Şimdiye değin yapılan bütün karşılaştırmalara rubu tahtası örnek-



Şekil III.59: (#is12.23) Bir Rubu Tahtasında Ağaç ve Başak Motifleri (Sotheby's Auction, mTar. 24.04.2013 Lot: 277)

lemi de dahil edildiği için bu bölümde tekrara düşülmeyecektir. Yine de rubu tahtasında bulunup, İslam coğrafyasındaki diğer *rubʿu'd-dāʾire*lerde pek görmediğimiz takvim ve açıklamalara, hiç görmediğimiz motif ve süslemelere örnek vermek için Şekil III.59 ve III.60'ta birer görsel paylaşılmıştır. Örneklemin gerçek sayıyı yansıtmaması nedeniyle, rubu tahtası sınıfı içi istatistiksel analizler yapıp çıkarımlarda bulunmak sağlıklı olmayacaktır. Ancak en azından azimut, ikinci ikindi, fecir, şafak ve imsak eğrilerden bir veya birkaçının gösterilmediği örneklerin görüldüğü söylenmelidir.

Rubu tahtasında yıldız işaretçilerinin kullanılmama sebebinin aletlerin ve kullanım kılavuzlarının ömrünü uzatmak olduğu yönündeki tespitimizi geçmiş bölümlerde ifade etmiştik. Aletin yapımında ahşabın kullanılma amacı da, imalatı kolaylaştırmakla açıklanabilir. Malzemenin üzerini kazımak ya da hâk etmek yerine kalemle çizilmesi hata riskini azaltır (Arslan, 2016: 108). *Libnetān* türü nişangâh kadar

[169] Standartlaşmanın istisnâları vardır. Mesela (#is12.9) gibi bazı örneklerde *müceyyeb* yüzünde de *sāʿātu'z-zamāniyye* çizilmiştir ve (#is12.36) gibi örneklerde öğleden öncesi ve sonrası için iki adet altılı set kullanılmaktadır.

[170] Süreklilik ve sayıdaki artış ilerleyen sayfalarda detaylandırılacaktır. Artış için bkz. s. 145 Tablo III.14.



Şekil III.60: (#is12.32) Rubu Tahtası Kenarında Takvim Tablosu ve Açıklama Örneği (Khalili Collection, Env. SCI40)

hassas olamayabilen ama aleti daha az zedeleyen *hedefān* türü nişangâh kullanılmasında da

- Dakiklik / hassasiyet arayışının yerine pratiklik arayışı
- Aletin kullanımını kolaylaştırma
- Ömrünü uzatma

gayesi yatmaktadır. Buna rağmen ahşabın ömrünün türlü sebeplerden dolayı kısa olması, aletlerin günümüze ulaşan örneklerinin sayısını azaltmıştır (Arslan, 2016: 108).

Osmanlı ve Rubu Tahtası

Rubu tahtasının Osmanlı'ya nasıl ve hangi tarihte girdiği henüz bilinmemektedir. Katalog taramasında ulaşılan en erken tarihli örnek 17. yüzyıla aittir ve Şekil III.57a'da gösterilmiştir. Fakat II. Bayezid dönemine ait kütüphane kayıtlarına göre rubu tahtası, 15. yüzyılda Osmanlı'da bilinmektedir (Arslan, 2016: 108). Bir iddia, aletin Osmanlı'ya Memlük üzerinden girdiğidir ki yazma eserlere başvurularak savunulabilir. 15. yüzyılda Sıbṭu'l-Mardīnī[171] ile 20. yüzyılda Ahmed Ziya Akbulut (ö. 1938), yazdıkları kullanım kılavuzlarında konu başlıklarını düzenlerken (birkaç başlık eklenmesiyle) aynı sırayı takip etmişlerdir (Arslan, 2015: 146). İkinci bir delil de *rubʿu'l-muḳanṭarāt* hakkında Osmanlı'da en fazla istifade edilen eserleri

[171] Muḥammed b. Muḥammed b. Aḥmed Ebū ʿAbdullāh Bedr [Şems] uddīn el-Mıṣrī ed-Dımaşḳī (ö. 1495)

yazan üç kişiden ikisinin (İbn el-Mecdī[172] & Cemāluddīn el-Mardīnī[173]) Memlüklü olmasıdır (Akpınar, Fazlıoğlu, İhsanoğlu, İzgi, Şeşen, 1997a: CXX-CXXI). Yine Sıbṭu'l-Mardīnī'nin *rubʿu'l-müceyyeb* hakkındaki *er-Risālet el-Fetḥiyye fī-l-ʿAmel el-Ceybiyye* eseri defalarca tercüme, şerh, ihtisar ve istinsah edilmiştir (Akpınar ve diğerleri, 1997a: CXX). Rubu tahtasıyla ilgili eserler hakkında konuşmak gerekirse; Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi'nin kitap adları indeksi bölümünde (Akpınar ve diğerleri, 1997a: 1020-1075) "rub" sorgusu 242, "mukantarat" ve "mukantarât" sorgularının toplamı 116, "mucayyab" sorgusu 95 sonuç vermektedir. "Rub" sorgusunda çıkan 8 alakasız başlık (gurub gibi) ihmal edilirse, 234 civarında eserin telif edildiği neticesine varılabilir[174]. Astronomi aletleri hakkında yazılmış 608 adet eserin içinde (Akpınar ve diğerleri, 1997a: CIX), sadece başlığında *rubʿu'd-dāʾire* îması bulunanların sayısının 234 olması, aletlerle alakalı eserlerin en az % 38.49'unun bu konuyla ilgili olduğu anlamına gelir[175]. Rubu tahtası hakkındaki eserlerin Türkçe yazılması, şerh edilmesi ve Türkçe'ye çevirilmesi de önemlidir[176]. Sıbṭu'l-Mardīnī'nin Türkiye kütüphanelerinde, *rubʿu'l-müceyyeb* hakkındaki 148 nüshası bulunan bir risalesi iki kez, *rubʿu'l-muḳanṭarāt* hakkındaki 131 nüshası bulunan bir risalesi üç kez Türkçe'ye çevirilmiştir (Arslan, 2015: 37). Muḥammed Ḳonevī[177], Muṣṭafā b. ʿAlī el-Muvaḳḳit[178], Seydī ʿAlī Reʾīs[179] gibi Türkçe telif eden astronomlar da aletlerin kamusallaşması için gayret sarf etmişlerdir. Nitekim, Muṣṭafā b. ʿAlī el-Muvaḳḳit

> Ṭālib ve rāġıb olanlar içün Türkīce bir muhtasār risāle cemʿ eyleyim, fāyidesi ʿām ola! Cemʿi ṭālib olanlar andan müstefīd ola !

demiştir (Arslan, 2015: 129). Nihayetinde, Osmanlı'nın ücrâ bir köyünde, mekanik / dijital saatin olmadığı bir çağda, Arapça ve teorik astronomi bilmeyen bir müezzine ulaşmanın uygun bir yolu, yalın ve sade bir Türkçe ile ihtiyacı kadarını sağlayacak bir astronomi aletini tarif etmektir.

Öyle ise

[172]Şihābuddīn Ebū el-ʿAbbās Aḥmed b. Receb b. Ṭayboġā el-Mecdī eş-Şāfiʿī (ö. 1477).

[173]Ebū Muḥammed Cemāluddīn ʿAbdullāh b. Ḫalīl b. Yūsuf el-Mardīnī (ö. 1406).

[174]PDF arama motorunun hata payı göz ardı edilmemelidir.

[175]Osmanlı'daki 2438 astronomi eserinin % 30.95'i aletler hakkındadır (Akpınar ve diğerleri, 1997a: CIX). Lakin *ʿilm el-mīḳāt* gibi farklı tasnif edilmiş konulara dair eserlerde de *rubʿu'd-dāʾire* aletine yer verilmiş olabilir.

[176]Türkçeleştirme faaliyetlerinin sebepleri için bkz. (Fazlıoğlu, 2017: 200-265).

[177]Muḥammed b. el-Kātib Sīnān el-Ḳonevī (ö. 1524)

[178]Muṣliḥuddīn Muṣṭafā b. ʿAlī el-Kosṭanṭīnī er-Rūmī el-Ḥanefī el-Muvaḳḳit (ö. 1571)

[179]Seydī ʿAlī b. Ḥüseyin (ö. 1562)

1. Osmanlı'ya rubu tahtasının en geç 15. yüzyılda Memlük üzerinden girdiği,
2. Kullanımın artması ve kamusallaşması için bir faaliyet sürdüğü,
3. 20. yüzyılda İmparatorluk dağılana kadar, yükselen bir popülerlikle kullanımının devam ettiği,
4. Kullanımında basitlik, kullanışlılık ve pratiklik arandığı

savunulabilir. Rubu tahtasının Memlük üzerinden Osmanlı'ya girdiğini aletler üze-

Tablo III.14: Osmanlı'daki Rubu Tahtalarının Yüzyıl Açısından Dağılımı

Yüzyıl	Sayı
Belirsiz	1
17	1
18	8
18-19	4
19	33
20	3
Toplam	50

rinden açıklayabiliriz. B varyantı usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*nin tüm özelliklerini taşıyan bu aletteki farklılıklar, yazı çeşidi, *hedefān* ve ahşap kullanımıdır. Yazı çeşidindeki değişim kültürel bir seçim olabilir. Nitekim geç yüzyıllarda bile Osmanlı Suriye'si ve Mağrip'te Kûfî kullanılmaya devam etmektedir. Bir başka gerekçe de malzeme kullanımıyla ilgili olabilir. Pirinç levhada, Kûfî yazıyı hâk etmek, diğer yazı türlerine nazaran kolay olduğu için Kûfî tercih edilmiş olabilir. *Hedefān* ve ahşap kullanımı ise Memlük dönemindeki C ve D varyantlarında görülmekteydi. Ayrıca bu değişikliklerin, kullanımda öncelik verilen meselelerle ilgili olduğu da önceden yazılmıştı. Kullanımın zaman içinde artması ve popülerleşmesi de Tablo III.14 üzerinden gösterilmiştir. Yine alet üzerindeki yazıların bir kısmında Türkçe tercih edilmesi rubu tahtasının hedef kitlesine işaret etmektedir.

Yalnızca İstanbul'da 69 muvakkithane bulunması (Ünver, 1975: 221-223) ve bu muvakkithanelerde *rubʿu'd-dāʾire*lere ihtiyaç duyulması (Ünver, 1975: 255–256) bu aletlerin Osmanlı'daki kültür dünyasında ve gündelik hayatta taşıdığı yeri göstermektedir. Rubu tahtası, müneccim ve muvakkitlerin yanısıra tasavvuf çevrelerinde de kabul görmüştür. Örneğin Halvetî Pîrlerinden Şaʿbān-ı Velī'nin[180] *rubʿu'l-*

[180]Şaʿbān Ḥalīfe el-Ḳasṭamonī (ö. 1569-1570). Her iki kaynaktaki künyesinde el-Ḳāẓi yazılıdır ama kadılık yapmamıştır. Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi'nde verilen hayat hikayesiyle ilgili



(a) (#dgr01.6) Ucunda Mevlevî Sikkesi Şeklinde Çâküle Sahip Bir Rubu Tahtası (Pera Mezat, mTar. 31.05.2020 Lot: 37)



(b) "Kandilli Rasathanesindeki Çini Üzerine Resmedilmiş Rubu" (Acar ve diğerleri, 2014: 17)

Şekil III.61: Rubu Tahtasının Osmanlı Sanat Tarihi Üzerindeki Etkisini Gösteren 2 Resim

*muḳanṭarāt*a ve *rubʿu'l-müceyyeb*e dair birer risalesi vardır (Akpınar ve diğerleri, 1997a: 158-159; Rozenfeld ve İhsanoğlu, 2003: 328).

Rubu tahtasının Osmanlı düşünce ve sanat tarihi üzerindeki etkileri, üzerlerindeki sanatsal unsurlardan, Şekil III.61a'daki gibi işlevsel olmamasına rağmen yapılan aletlerden ve Şekil III.61b'deki gibi mimari işlemelerden gösterilebilir. Yine Şekil III.62'de, Naḳḳāş ʿUṯmān'ın (ö. 1595'ten sonra) bir minyatüründe iki *rubʿu'd-dāʾire* türüne yer verildiği görülmektedir.

Rubu tahtasının Osmanlı edebiyatındaki karşılığı, Taḳīyuddīn İbn Maʿrūf[181] 41 beyitlik risalesi gibi manzum eserlerde (Demir, 1992) ve Erzurumlu İbrāhīm Ḥaḳḳı'nın (ö. 1780)

> *Rubʿ-ı müceyyeb* doğrı ʿameldür
> Oku ʿamel it kim bī-bedeldür
> *Rubʿ-ı muḳanṭar* bil eyre seyrān
> Cografya bil *Takvīm-i buldān* (Fazlıoğlu, 2005: 128)

bazı hatalar da vardır (Akpınar ve diğerleri, 1997a: 158). Örneğin, Derviş ʿUmer Fuʾādī (ö. 1636) vefatından hemen sonra yerine geçmemiştir ve aralarında 3 postnişin vardır (Tatcı, 2010). Ancak vefat tarihi, tasavvuf faaliyetleri ve mürşidlerinden birisi hakkında verilen bilgiler doğrudur. Kaynaklarda tasavvuf çevrelerinden başka isimlerin de bu sahada eser verdiği görülmüşse de, Şaʿbān-ı Velī'nin Osmanlı'daki düşünce ve kültür hayatı üzerinde etkisi göz önünde bulundurularak bu isim örnek verilmiştir.

[181] Taḳīyuddīn Ebū Bekir Muḥammed b. Zeynuddīn Maʿrūf ed-Dımaşḳī el-Ḥanefī (ö. 1585).

ifadesi gibi şiirlerde görülebilir. Rubu tahtasının, Osmanlı'daki sanat, kültür, düşünce tarihindeki ve gündelik hayatındaki rolü daha çok detaylandırılabilir veya



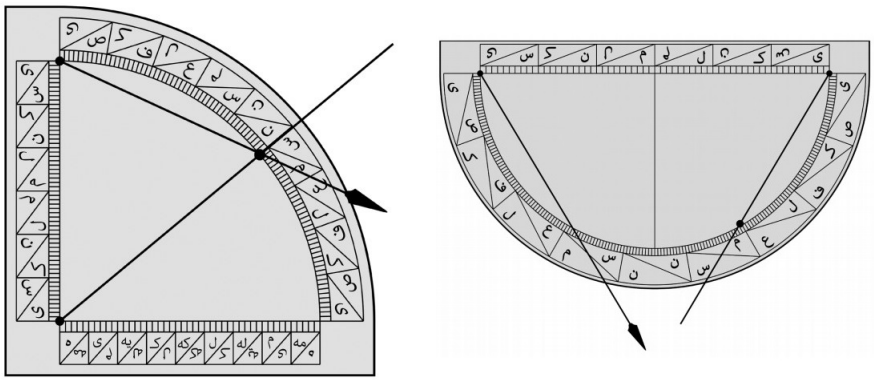
(a) *Rubʿu'l-Muḳanṭarāt* Tutan Astronom (b) *Rubʿu's-Sāʿāt* Tutan Astronom

Şekil III.62: Naḳḳāş ʿUs̱mān'ın (ö. 1595'ten sonra) İstanbul Rasathanesi Minyatüründe *Rubʿu'd-Dāʾire* Kullanan İki Astronom (Ünver, 2014: 19)

örneklendirilebilir. Bu sayede rubu tahtasının niçin bu kadar fazla sayıda üretildiği gerekçelendirilecektir. Böylesi bir gayret, gelecek araştırmacılara konu olarak sunulmuştur. Çalışmamızda eksik bırakılan bir diğer nokta, tez kataloğundaki rubu tahtalarının kaçının 41° İstanbul enlemi için, kaçının Anadolu ve Balkanlar için yapıldığının tespit edilmesidir. Bu işi yapmama sebebimiz aletleri elimize alıp inceleyemediğimiz için Ekvatoral Gök Kutbunun yüksekliğini Meridyen üzerinden düşük bir hata oranıyla ölçemiyor olmamızdır. Rubu tahtalarının kullanılan şehirler açısından istatistiksel bir dökümü yapılabilirse, aletin İstanbul içinde ve dışındaki kullanımları hakkında konuşulabilir. Böyle bir çalışma yapacak bir araştırmacı, kullanım kılavuzlarının nerelerde istinsah edildiği ve yapım kılavuzlarındaki enlem bilgileri gibi bilgilere başvurarak, maddî kültür üzerinden geliştirdiği iddiasını yazmalar üzerinden de destekleyebilecektir.

3.8 İslam Coğrafyasındaki *Rubʿu'd-Dāʾire* Geleneğinde Farklı Arayışlar

Bütünlüğü korumak ve gelenekteki önemli bir süreci es geçmemek adına, İslam coğrafyasındaki *rubʿu'd-dāʾire*lerdeki bazı arayışlardan söz etmek gerekir. Bunlar-



Şekil III.63: İbnu's-Serrāc'ın *Ceybu'l-Ġāʾib* Aletinin, 15. Yüzyılda ʿUmer ed-Dımaşḳī'nin Tarifine Göre Çizimleri (Arslan, 2018: 131)

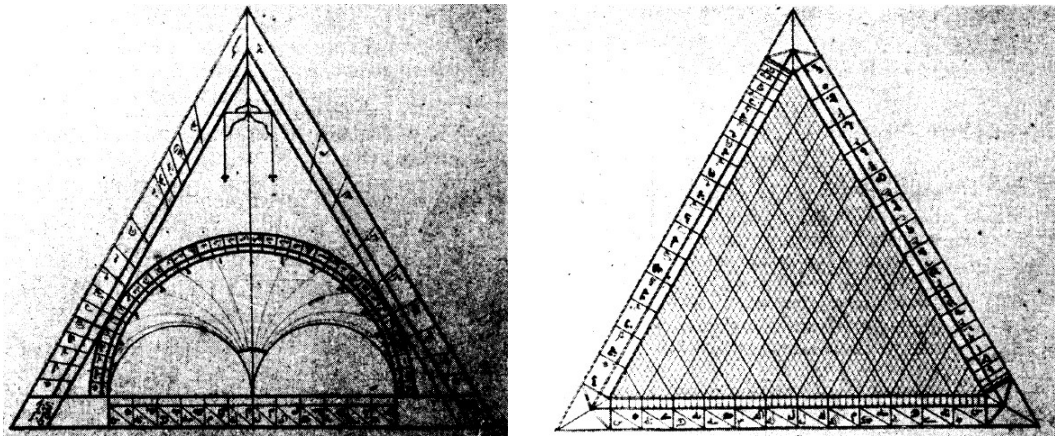
dan birincisi, mevcut aletlerle yapılabilecek farklı işlemleri keşfetmektir. Örneğin, Muḥammed Ḳonevī[182], kendisinden önce kimsenin bilmediği ve *sumnu'd-devr* ismini verdiği bir yöntemi geliştirdiğini yazmıştır (Akpınar ve diğerleri, 1997a: 84). Ancak alet yapmaya yönelik arayışlardan da söz edilmelidir ki bunların arasında,

1. Daha hassas / dakîk *rubʿu'd-dāʾire*lerin
2. Kullanımı daha kolay *rubʿu'd-dāʾire*lerin
3. Aynı işi yapan aletlerin farklı matematiksel yöntemlerle türetildiği *rubʿu'd-dāʾire*lerin
4. Coğrafî enlemden bağımsız, evrensel *rubʿu'd-dāʾire*lerin

tasarlanması sayılabilir. Fakat bu bölümde, diğer başlıklardan farklı olarak, maddî kültür üzerinden bir anlatıma başvurulamamıştır çünkü burada bahsolunacak aletlerin büyük çoğunluğunun günümüze ulaşmış bir örneği ile kataloglarda karşılaşılmamıştır. Örnekleri bulunan türler ise sayıca çok azdır.

[182] Muḥammed b. el-Kātib Sīnān el-Ḳonevī (ö. 1524)

Bu bağlamda ele alınacak birinci alet, İbnu's-Serrāc'ın[183] *ceybu'l-ġā'ib* isimli trigonometrik *rubʿu'd-dā'ire*sidir. Bu aletin, ʿUmer ed-Dımaşḳī[184] tarafından tarif edilmiş halinin bir çizimi Şekil III.63'te sunulmuştur. Görselden anlaşıldığı üzere sinüs / kosinüs doğruları ve sinüs / kosinüs yarımçemberleri bulunmadan hesap yapmaya yarayan bu aletin, bir ekseninin iki ucundan çıkan iki ip ve iplerin üzerinde hareket edebilen göstergeleri vardır. Trigonometrik hesaplar, yalnızca bu iplerin ve göstergelerin yardımıyla yapılabilmektedir. Alet henüz tarafımızca çalışılmadığı için, çarpma, bölme, kare alma ve karekök alma gibi işlemlerin yapılıp yapılmadığı, yapılıyor ise bu işlemleri ne ölçüde kolaylaştırdığını / dakikleştirdiğini bilmemekteyiz. İbnu's-Serrāc'ın geliştirdiği başka *rubʿu'd-dā'ire*ler de vardır. Örnek olması açısından, trigonometrik *rubʿu'd-dā'ire*lerinden bir diğerinin çizimi



(a) İbnu's-Serrāc'ın Bir *Rubʿu'l-Müceyyeb*i (b) İbnu'ş-Şāṭır'ın *Rubʿu't-Tāmm*ı

Şekil III.64: Muṣṭafā Ṣıdḳī'nin Yeniden Türettiği 2 *Rubʿu'l-Müceyyeb* Türü (King, 1993b: Bölüm III, 546)

Şekil III.64a'da gösterilmiştir.

Şam Emevî Camîi başmuvakkiti İbnu'ş-Şāṭır[185], teorik astronomideki katkıları bir yana[186], pek çok astronomi aleti geliştirmiştir[187] (King, 1980: 357-364). Tasarladığı aletlerden ikisi, *rubʿu'l-ʿalā'ī* ve *rubʿu't-tāmm* adlı özgün trigonometrik *rubʿu' d-dā'ire*lerdir. *Rubʿu'l-ʿalā'ī* ile çarpma, bölme ve karekök alma işlemleri, sinüs / kosinüs yarımçemberleri kullanılmaksızın yapılabilir (Schmalzl, 1929: 102-105).

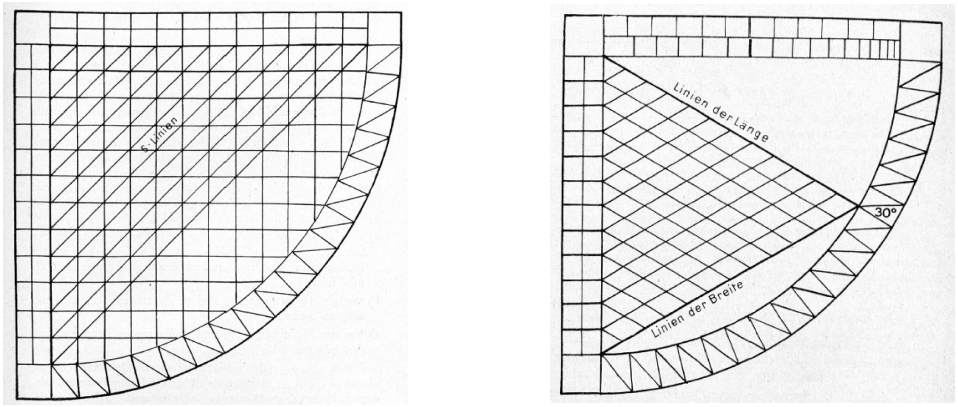
[183] Aḥmed b. Ebū Bekir İbnu's-Serrāc el-Hamavī (ö. 1328/9).

[184] ʿUmer b. ʿUṯmān el-Ḥüseynī ed-Dımaşḳī el-Aṣṭurlābī (ö. 1475'ten sonrası).

[185] ʿAlā'uddīn Ebū el-Ḥasan ʿAlī b. İbrāhīm (ö. 1375)

[186] Batlamyus (ö. 170) sistemini *ekuant*lardan kurtarması; sisteminin yer merkezli olması dışında Kopernik (ö. 1543) ile birebir aynı modeli geliştirmesi (Roberts, 1966) vs...

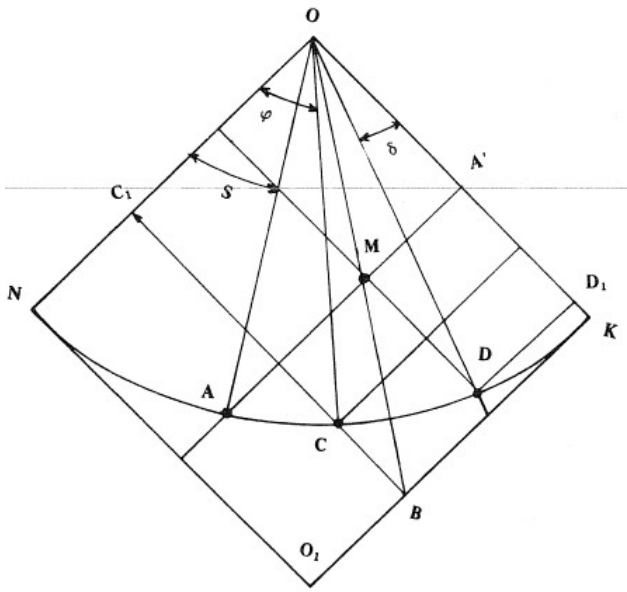
[187] Bir tür evrensel usturlabı, yakutlar sandığı isimli gezegenlerin kavuşumlarını hesaplayan aleti vs... vardır (King, 1993a: Bölüm VII, 164-165).



(a) *Rubʿu'l-ʿAlāʾī* (Schmalzl, 1929: 101) (b) *Rubʿu't-Tāmm* (Schmalzl, 1929: 106)

Şekil III.65: İbnu'ş-Şāṭır'ın İki *Rubʿu'd-Dāʾire*sinin Çizimi

Rubʿu't-tāmm ise "evrensel trigonometrik mazgal" olarak tasarlanmıştır ve küresel trigonometrinin bütün problemlerini çözmeyi hedeflemiştir (King, 2004: Bölüm VIb, 728-729). Bu işlemler, sinüs / kosinüs yarımçemberlerinin yanısıra, gösterge



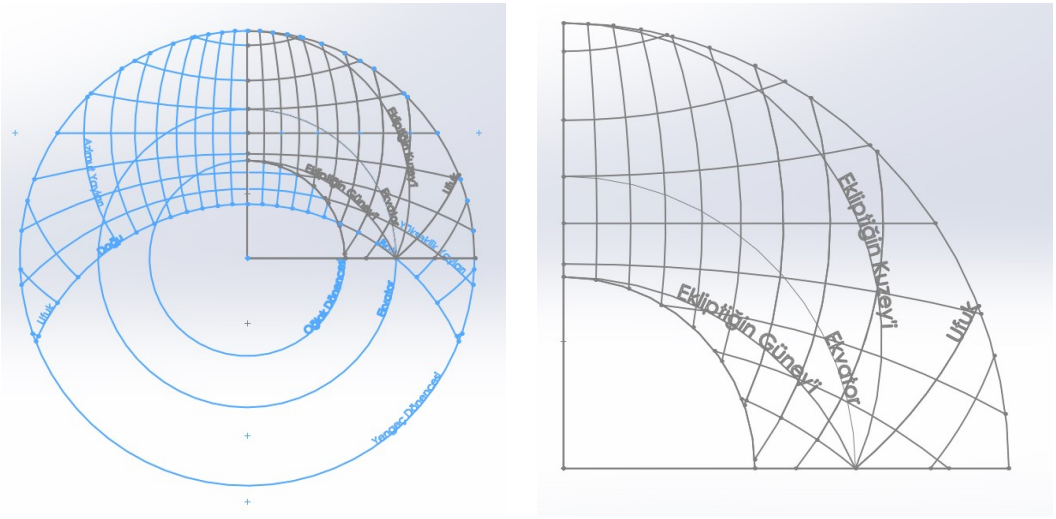
Şekil III.66: Dizer'in (1987: 136) Tarifine Göre *Rubʿu't-Tāmm* ile Bir İşlemin Yapılması: $sinS = sin\delta / cos\varphi$. Standart *Rubʿu'l-Müceyyeb*e Nazaran (Demir, 1992) İşlem Basamakları Daha Azdır.

de kullanılmadan yapılır (Dizer, 1987: 135). Öte yandan, Dizer (1987: 135) ve Schmalzl (1929: 106), *rubʿu't-tāmm*ı farklı tarif etmişlerdir. Dizer'in tarifine göre alet kare şeklindedir ve aletin merkez noktası çeyrekliğin iki ekseninin kesiştiği bir noktadadır. Schmalzl'a göre ise alet çeyrek çember formundadır ve merkez noktası yükseklik ölçeği üzerinde, 30° yukarıdadır. Her iki tarife göre de ipin geçtiği

merkez noktası karenin bir köşesindedir. *Rubʿu't-tāmm*ın, 15. yüzyılda ʿUmer ed-Dımaşḳī[188] ve 18. yüzyılda Muṣṭafā Ṣıdḳī[189] tarafından yapılmış tarifleri de farklıdır. ʿUmer ed-Dımaşḳī'nin 15. yüzyıldaki tarifinden yola çıkarak yapılmış bir çizim, Schmalzl'ın çizimine benzemektedir, fakat burda ipin geçeceği delik çeyrek çemberin merkezindedir (Arslan, 2018: 129). Muṣṭafā Ṣıdḳī'nin tarifinin[190] görseli Şekil III.64b'de paylaşılmıştı. Bu çizimdeki aletle yapılan bazı işlemler için ipe dahi gerek olmayabilir. Hangi tarifin gerçeği daha çok yansıttığı, İbnu'ş-Şāṭır'ın *er-Risāle li-rubʿet-tāmm* eseri çalışılarak araştırılmalıdır.

*Rubʿu'l-ʿalāʾī*nin günümüze ulaşmış bir örneği bulunamamıştır. King (1993a: Bölüm VII, 166), Mısır Ulusal Kütüphanesindeki bir *rubʿu't-tāmm*ın fotoğrafını paylaşmıştır ama aletin kim tarafından, hangi tarihte, hangi malzemeden yapıldığını belirtmemiş, aleti Frankfurt kataloğuna dahil etmemiştir (King, 2002a). Görselden anlaşıldığı kadarıyla, buradaki alet ʿUmer ed-Dımaşḳī'nin ve Schmalzl'ın tariflerine benzemektedir. Ama görselden, aletin nasıl kullanılacağı, bir merkeze sahip olup olmadığı gibi meseleler tespit edilememiştir.

*Rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın C varyantı anlatılırken Güney projeksiyonundan bahsedilmişti. Şekil III.49b'de çizilmiş temsili levhada[191], ilgili *rubʿu'd-dāʾire*nin açıkla-



(a) Güney Projeksiyonu Levhası (b) Güney Projeksiyonu Kadranı

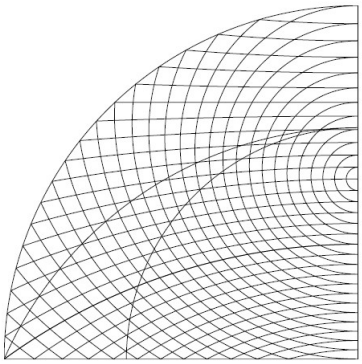
Şekil III.67: Bir Güney Projeksiyonu Kadranı Tasarımı (Çizim: Enes Tepe)

[188] ʿUmer b. ʿUṯmān el-Ḥüseynī ed-Dımaşḳī el-Aṣṭurlābī (ö. 1475'ten sonrası).
[189] Muṣṭafā Ṣıdḳī b. Ṣāliḥ Ketḫudā (ö. 1769).
[190] Kahire'deki Mısır Ulusal Kütüphanesi (Dār el-Kütüb)'nde, Muṣṭafā Fāḍil Riyāḍā koleksiyonunda 40,41,42 numaralı metinlerdedir. Bu metinler temin edilememiştir.
[191] bkz. s. 132.

nabilmesi için, enlem levhası Güney projeksiyona göre, örümcek levhası Kuzey prokjeksiyona göre çizilmişti. Neticede temsili levhanın iki kere katlanmasıyla, ekliptiğin tek bir eğri ile gösterileceği ifade edilmişti. Ancak Ekliptik de Güney projeksiyonuna uygun olarak tekrar resmedilirse Şekil III.67a'daki temsili levha elde edilecektir. Bu levhanın da iki kere katlanmasıyla elde edilecek levhada Kuzey projeksiyonu namına bir unsur bulunmayacaktır. Dolayısıyla Şekil III.49b'de gösterilen levhaya yönelik uygulama bir tür hibrit (ikili / karma) projeksiyon iken, Şekil III.67b'de gösterilen kadranın prensibi bir tür Güney projeksiyonudur.

İslam coğrafyasından incelediğimiz *rubʿu'd-dā'ire*lerde, Güney projeksiyona yer verilmiş bir alet ile karşılaşılmamıştır. C varyantı *rubʿu'l-muḳanṭarāt* dışındaki *rubʿu'd-dā'ire*lerde hibrit projeksiyon da görülmemektedir.

Charette (2003), hibrit projeksiyona dayalı *musettar* aleti ile Güney projeksiyona



Şekil III.68: Charette'in (2003: 87) 36° Enlemi İçin Çizdiği *Musettar* Aleti

dayalı *musātire* (veya *musātere*) aletinin varlığından söz etmiştir. Bunlardan birincisini yeniden türetmiştir ki Şekil III.68'de görseli paylaşılmıştır. Diğerinin çizimini paylaşmadığı[192] için, Şekil III.67b'deki gösterimimize ne ölçüde benzediğini bilmemekteyiz.

Musettar, muhtemelen ekliptiğin tek eğriyle gösterilmesi nedeniyle *āsa* olarak da isimlendirilmiştir. Bu alet, Kuzey projeksiyonundaki yükseklik yaylarının, Güney projeksiyonundaki yükseklik yaylarının üzerine eklenmesiyle elde edilir (Charette, 2003: 86). *Musettar*ın özgün bir özelliği, Dönencelerden biri yerine, Ekvator ile sı-

[192]Charette (2003: 93-94), usturlabın iki farklı *musātire* levhasının çizimini paylaşmıştır. Bunlardan biri evrensel Rojas türü projeksiyona benzemektedir (Charette, 2003: 93) ki Batı'da örneklerinin bulunduğundan daha önce söz edilmişti. Ancak ilgili kadran prensibinin hangi levhadan türetildiği ya da farklı bir yoldan elde edildiyse nasıl çizildiği tarafımızca anlaşılamamıştır. Süre kısıtlamasından dolayı evrensel usturlab projeksiyonları ve farklı usturlab levhaları tarafımızca henüz detaylı olarak çalışılmamıştır.

nırlanmasıdır (Charette, 2003: 86). İbn el-Mecdī[193] ve Nūruddīn en-Naḳḳāş'ın[194] öğrencisi olan İbnu'l-ʿAṭṭār[195] (Charette, 2003: 19), *musettar*ın İbnu's-Serrāc tarafından keşfedildiğini yazmıştır (Charette, 2003: 87). *Musettar* kadranı hakkında yazanlar arasında Mizzī[196], Beḫāniḳī[197], Ḫalīlī[198], İbn el-Mecdī, Tīzīnī[199], Sıbṭu'l-Mardīnī[200], Vefāʾī[201], Muṣṭafā b. ʿAlī el-Muvaḳḳit[202] sayılmıştır (Charette, 2003: 87). Dolayısıyla bu *rubʿu'd-dāʾire*nin günümüze örneği ulaşmamış olmasına rağmen, astronomlar tarafından rağbet gördüğü düşünülebilir. Öte yandan, *musātire* kadranlarından geliştirilmiş *rubʿu'd-dāʾire*lerin İslam coğrafyasında ne ölçüde kabul gördüğüne dair bir bilgiyle karşılaşmadık[203].

Hem hibrit projeksiyon ile hem de Güney projeksiyonu ile 17. yüzyılda İngiltere'deki *rubʿu'd-dāʾire*lerde karşılaşılacaktır. Nitekim *musātire* kadranının yeniden inşası bulunamadığı için, Şekil III.67'de sunulmuş temsili kadran, Henry Sutton'a (ö. 1665) izafe edilen *Büyük Rubʿu'd-Dāire* baz alınarak çizilmiştir[204].

Ayrıca kaynaklarda, "kanatlı" anlamında *mucenneḥ* (Charette, 2003: 15), usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*nin ikiye katlanmasıyla elde edilmiş bir oktant olan *ṣumnu'd-dāʾire* (Charette, 2003: 17), başka usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*ler olan *kāmil* (Charette, 2003: 84) ve *mutekāfī* (Charette, 2003: 85) gibi pek çok aletten bahsedilmektedir. Bütün bu aletler İslam medeniyetindeki *rubʿu'd-dāʾire* geleneğinde arayışlar çerçevesinde değerlendirilebilir. Bahsi sonlandırmadan önce 2 *rubʿu'd-dāʾire* türünden daha söz edilecektir. Bunlardan birisi *şekkāziyye*, diğeri çift *şekkāziyye*dir. Bu *rubʿu'd-dāʾire*ler, konumdan bağımsız çalışan (evrensel) usturlabın katlanmasıyla türetilmiştir. Bu yüzden *rubʿu'd-dāʾire*lerde evrensellik arayışı, usturlablarda evrensellik arayışıyla birlikte okunmalı ve yorumlanmalıdır.

---

[193] Şihābuddīn Ebū el-ʿAbbās Aḥmed b. Receb b. Ṭayboġā el-Mecdī eş-Şāfiʿī (ö. 1477).

[194] Nūruddīn en-Naḳḳāş b. ʿAbdulḳādir (ö. 1426).

[195] Muḥammed b. Muḥammed İbnu'l-ʿAṭṭār (ö. 1427'den sonra).

[196] Zeynu'd-dīn [Şemsu'd-dīn] Ebū ʿAbdullāh Muḥammed b. Aḥmed b. ʿAbdurraḥīm el-Mizzī el-Ḥanefī (ö. 1349).

[197] Aḥmed b. Muḥammed el-Ezherī el-Mīḳātī (ö. 1350'den sonra).

[198] Şemsu'd-dīn Ebū ʿAbdullāh Muḥammed b. Muḥammed al-Ḫalīlī (ö. 1365)

[199] Muḥammed b. Muḥammed b. Ebū Bekir el-Ḥalebī et-Tīzīnī (ö. 1450)

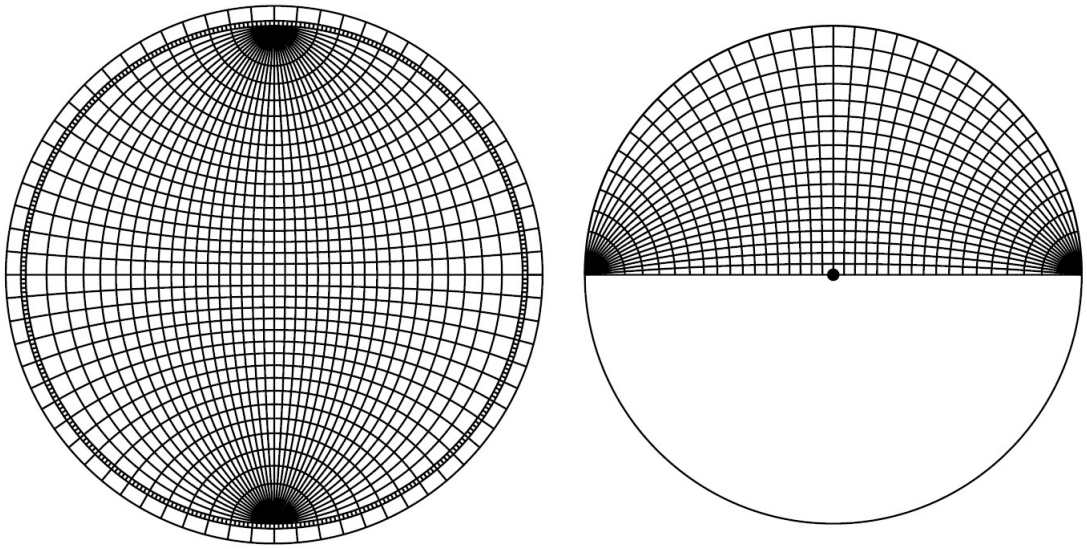
[200] Muḥammed b. Muḥammed b. Aḥmed Ebū ʿAbdullāh Bedr [Şems] uddīn el-Mıṣrī ed-Dımaşḳī (ö. 1495)

[201] ʿİzzuddīn ʿAbdulʿazīz b. Muḥammed el-Vefāʾī (ö. 1471-1472).

[202] Muṣliḥuddīn Muṣṭafā b. ʿAlī el-Kosṭanṭīnī er-Rūmī el-Ḥanefī el-Muvaḳḳit (ö. 1571)

[203] Charette (2003) *musātire* hakkındaki eserlerden bahsetmiştir ama bunların hangisinin usturlab levhasıyla, hangisinin ilgili prensiple, hangisinin *rubʿu'd-dāʾire*yle ilgili olduğunu süremiz kısıtlı olduğu için çözemedik.

[204] Bölüm 3.9'da anlatılacaktır.



Şekil III.69: ʿAlī b. Ḫalef'in Evrensel Usturlabının Çizimi (Charette, 2003: 104)

Şekkāziyye

Gerek usturlabın, gerekse *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın coğrafî enleme bağımlı olarak çalışması bir tür evrensellik arayışı doğurmuştur. Önceki bölümlerde, 9. yüzyılda Ḥabeş el-Ḥāsib[205] tarafından icad olunan ufuklar levhası için böyle bir evrensellik arayışından söz etmiştik. Ḥabeş el-Ḥāsib, ayrıca evrensel bir usturlab da icâd etmiştir (King, 1993a: Bölüm VI, 124) ki tarihi muhtemelen *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın öncesine gider. İlerleyen yüzyıllarda Zerḳālī[206], ʿAlī b. Ḫalef[207] ve İbnu's-Serrāc[208] gibi astronomlar, bazı evrensel usturlabları geliştirmiştir (Charette, 2003: 92-112). *Zerḳālīyye*, *şeccārīyye*, *şekkāziyye*, *serrāciyye* gibi isimlere sahip olan bu evrensel usturlablardan birisinin çizimi Şekil III.69'da sunulmuştur. Soldaki levha ufuksal koordinatlar için kullanılırsa dikey ekseni Zenit / Nadir doğrusunu verir (Charette, 2003: 103) ama istenirse Ekliptikel koordinatları göstermek için de kullanılabilir (Charette, 2003: 103-104). Sağdaki levha ise usturlabın örümceğidir ve alttaki boş bırakılmış alanda yıldız işaretçileri vardır (Charette, 2003: 103). Örümceğin mazgallı bölümünde Ekvatoral koordinatlar gösterilmiştir ve Kuzey / Güney Ekvatoral

[205]Ebū Caʿfer Aḥmed b. ʿAbdullāh el-Mervezī (ö. 869'dan sonra).

[206]Ebū İsḥāḳ İbrāhīm b. Yaḥyā en-Naḳḳāş et-Tucībī ez-Zerḳālī (ö. 1100).

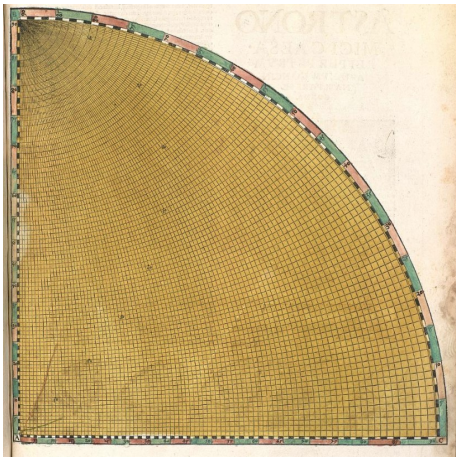
[207]Ebū el-Ḥasan b. Aḥmer (Aḫyar) eṣ-Ṣeydalānī (ö. 11. Yüzyıl).

King (1993a: Bölüm VI, 124) eş-Şekkāz olarak bilindiğini yazmıştır ama sonradan bu iddiasını yinelememiştir. Charette (2003: 105) künyesinin Ebū Şeccār olduğunu ifade etmiştir. Kendisine nispet edilen aletlerin isminin kökeni tam olarak bilinmemektedir. Julia Samso 1972'de, Şekkāz'ın Toledo'da (İspanya) bir mahalle olduğunu yazmıştır (Charette, 2003: 100).

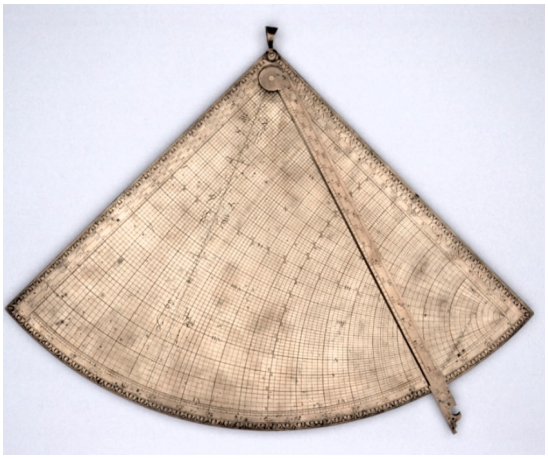
[208]Aḥmed b. Ebū Bekir İbnu's-Serrāc el-Hamavī (ö. 1328/9).

Gök Kutupları sağ ve sol kenardadır. İki koordinat sistemini de evrensel olarak gösteren bu alet ile küresel astronominin bütün standart problemleri kolaylıkla ve daha dakîk bir şekilde çözülebilmektedir (Charette, 2003: 104). Soldaki levha iki kere katlanırsa veya sağdaki levha bir kere katlanırsa *rubʿu'ş-şekkāziyye* veya kısaca *şekkāziyye* elde edilir.

Katalog taramasında, İslam coğrafyasından müstakil bir *şekkāziyye* bulunamamış-



(a) Apian'ın (1534a: 97) *Şekkāziyye* (*Meteoroskop*) Çizimi



(b) (#bt03.4) Bir *Rubʿu'd-Dāʾire*de *Şekkāziyye* (History of Science Museum, Env. 31514)

Şekil III.70: Şekkāziyye Aletinin Batı'da Bir Gösterimi & Tez Kataloğundaki Bir *Rubʿu'd-Dāʾire*nin *Şekkāziyye* Yüzü

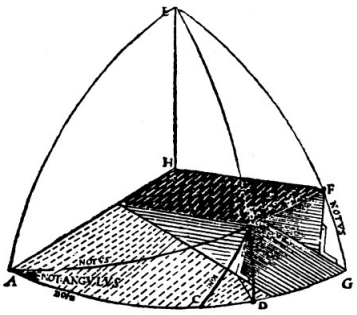
tır. Yalnızca D varyantı *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın arka yüzünde *şekkāziyye* ve *müceyyeb* eğrilerinin birlikte kullanıldığı görülmüştür[209]. Batı'da da bir örnekte görülmüştür ki Şekil III.70b'de görseli sunulmuştur.

*Şekkāziyye*nin icadı Batı'da Peter Apian (ö. 1552)'a yakıştırılmıştır (North, 1966: 57). Apian (1534a), *meteoroskop*[210] ismini verdiği bu aleti açıklarken, kendisine intikal etmesine katkısı olan ʿAlī b. Ḫalef ve Alman matematikçi Johannes Werner'den (ö. 1522) bahsetmemiştir (North, 1966).

*Şekkāziyye*nin mazgalları *rubʿu'l-müceyyeb*in aksine karelerden oluşmaz ama daha ziyade küre yüzeyine çizilmiş kareler gibidir. Dolayısıyla bu alet, küresel trigonometrinin problemlerini daha yüksek bir oranla temsil etme kuvvetine haizdir. Tıpkı *şekkāziyye*nin küresel trigonometrinin problemlerini ustalıkla çözdürebilmesi gibi, küresel astronominin bütün standart problemlerine evrensel çözümler getiren bir

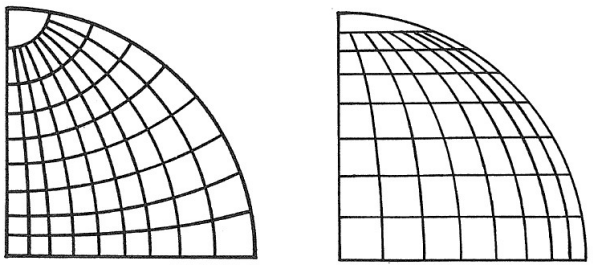
[209] bkz. s. 135, Şekil III.51: Üstteki resim.

[210] Bu kelime ilk defa Batlamyus'ta geçmektedir ve Batlamyus *meteoroskop* ile pek çok farklı aleti kastetmiştir (North, 1966: 57).



Şekil III.71: *Şekkāziyye* ile Küresel Trigonometrinin Problemlerinin Çözümüne Dair Bir Gösterim (Apian ve Ionides, 1936: 384)

rubʿu'd-dāʾire vardır. Çift *şekkāziyye* olarak bilinen bu aleti eserinde tanıttığı tespit edilen ilk astronom Cemāluddīn el-Mardīnī'dir[211] (King, 1987: Bölüm X, 219-242). Şekil III.72'de, solda *şekkāziyye*nin, sağda *şebeke* adlı ikinci bir levhanın çi-



Şekil III.72: Çift *Şekkāziyye*nin İki Levhası (King, 1987: Bölüm X, 221)

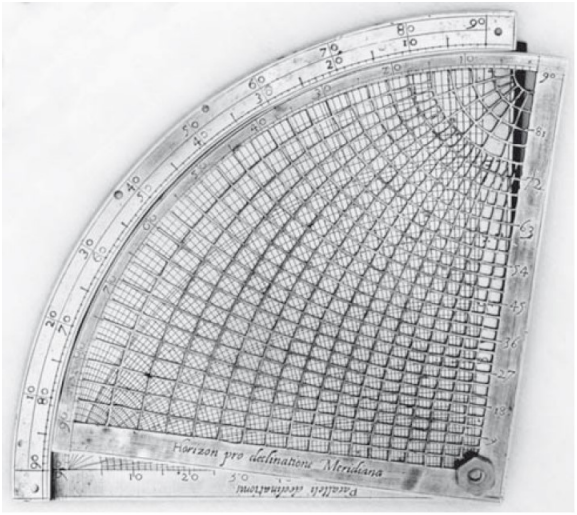
zimi görülmektedir. Her iki levha sol üst köşelerinden geçen bir mil ile bağlanırsa, üstteki levhayı çevirerek istenilen hesabı yapmak mümkün olacaktır. King (1987: Bölüm X, 219-242), Cemāluddīn el-Mardīnī'nin ilgili eserini neşretmiş ve çevirmiştir. Burada gerçekten de bir coğrafi enleme bağlı olmaksızın, ip ya da gösterge kullanılmaksızın verilen problemler çözülebilmektedir.

Katalog çalışmasında çift *şekkāziyye*nin de İslam coğrafyasından günümüze ulaşmış bir örneği tespit edilememiştir. Fakat konuyu örneklendirmek için en azından, Şekil III.73'te aletin Batı'da üretilmiş bir örneği arz edilmek istenmiştir[212]. Çift *şekkāziyye*nin Apian'a nisbet edilen tarifine göre yapılmış bir replikası da Sezgin'den (2003: 141) görülebilir.

Bu bölümde İslam coğrafyasındaki *rubʿu'd-dāʾire* geleneğinin *rubʿu'l-muḳanṭarāt*

[211] Ebū Muḥammed Cemāluddīn ʿAbdullāh b. Ḫalīl b. Yūsuf el-Mardīnī (ö. 1406).

[212] Katalog ve analiz çalışması tamamlandıktan sonra çift *şekkāziyye*nin iki örneğinin Adler Planetarium'da bulunduğu öğrenilmiştir. Bununla birlikte süre kısıtlamasından dolayı çalışmanın bu bölümünde güncelleme yapılmamıştır.



Şekil III.73: (#bt05.1) Çift *Şekkāziyye*nin 1580'de İspanya'da Yapılmış Bir Örneği (King, 2005: Bölüm X, 80)

/ *rubʿu'l-müceyyeb* ile sonlanmadığı, farklı motivasyonlarla pek çok farklı aletin geliştirildiği gösterilmek istenmiştir. *Ceybu'l-ġāʾib*, *rubʿu't-tāmm*, *rubʿu'l-ʿalāʾī*, *musettar*, *musātire* ve *şekkāziyye* gibi *rubʿu'd-dāʾire*lerin tasarlanmasına rağmen, İslam medeniyetinden günümüze ulaşan aletlerin çoğunun rubu tahtası olması, erken dönemdeki *rubʿu'd-dāʾire*lerin korunup saklanmamış olmasıyla ilgili olabilir. Günümüze ulaşmış az sayıda aletin mevcudiyeti de aletleri yapanlara yönelik ihtiramın bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Geç dönemler için ise bu durum,

- rubu tahtasının Osmanlı'da ziyadesiyle kamusallaşmasıyla ve ihtiyaçları karşılamasıyla
- Osmanlı dışındaki bölgelerde *rubʿu'd-dāʾire*den başka aletlerin daha çok kullanılmasıyla

ilgili olabilir. Başkaca gerekçelerin tartışılması gelecek araştırmalara konu olarak bırakılmıştır.

3.9 İngiltere'de *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Ticarîleşmesi ve Usturlabî *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

Tez kataloğundaki tamamlanmamış / sahte olmayan astronomik *rubʿu'd-dāʾire*lerin 109 tanesi İngiltere'den, birisi İrlanda'dandır[213] ki 243 aletin % 45.3'üne tekâbul eder. Bu 110 aletin 99 tanesi 17-18. yüzyıla aittir. 17. yüzyıl öncesinden 11 astronomik *rubʿu'd-dāʾire* tespit edilmiştir ve 19-20. yüzyıllarda *rubʿu'd-dāʾire* üretiminin sonlandığı görülmektedir. İngiltere'de sadece Edmund Gunter'in (ö. 1626) tasarladığı aletin tespit edilen sayısı 76 iken, İslam coğrafyasında erken dönemden 20. yüzyıla toplam tespit edip kataloglayabilidiğimiz *rubʿu'd-dāʾire* sayısı (her ne kadar gerçek veriyi yansıtmasa da) 79'dur. Bu yüzden bu bölümde,

1. 16. yüzyıl ortalarından itibaren İngiltere'de ne olduğu,
2. 17-18. yüzyıllarda ne türden aletler geliştirildiği, bunların İslam coğrafyasındaki, Kıta Avrupa'sındaki ve İtalya'daki geleneklerden nasıl ayrıştığı ve bu geleneklerle ne ölçüde benzeştiği
3. 18. yüzyıl sonlarından itibaren niçin *rubʿu'd-dāʾire* kullanımının sonlandığı

soruları *rubʿu'd-dāʾire*ler ve müzelerde karşılaşılan başka nesneler üzerinden cevaplanmaya çalışılacaktır. Öncelikle tespit edilen *rubʿu'd-dāʾire*lerin yüzyıla ve türe göre dağılımı sunulmalıdır.

Tablo III.15: İngiltere'deki *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Yüzyıl ve Sınıf Açısından Dağılımı

Yüzyıl	Tür	Sayı
14	Enleme bağımlı saat *rubʿu'd-dāʾire*si	1
	Rubʿu's-sāʿāt	1
	Quadrans novus	1
15	Enleme bağımlı saat *rubʿu'd-dāʾire*si	1
16	Enleme bağımlı saat *rubʿu'd-dāʾire*si	5
	*Quadrans novus*tan türetilmiş *rubʿu'd-dāʾire*	2
	Astronomik olmayan *rubʿu'd-dāʾire*	1

[213] İrlanda'nın Büyük Britanya'da bulunması ve (#bt11.5)'in İngiltere'deki geleneğin devamı sayılabilmesi hasebiyle buradan itibaren, ilgili alet aksi belirtilmedikçe İngiltere'den kabul edilecektir.

Tablo III.15: İngiltere'deki *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Yüzyıl ve Sınıf Açısından Dağılımı

17	Usturlabî / Özgün *rubʿu'd-dāʾire*	81
	Astronomik olmayan *rubʿu'd-dāʾire*	2
17	Anlaşılmamış *rubʿu'd-dāʾire*	2
17-18	Usturlabî / Özgün *rubʿu'd-dāʾire*	6
	Tamamlanmamış *rubʿu'd-dāʾire*	4
18	Enleme bağımlı saat *rubʿu'd-dāʾire*si	1
	Usturlabî / Özgün *rubʿu'd-dāʾire*	24
	Anlaşılmamış *rubʿu'd-dāʾire*	1
20	Sahte *rubʿu'd-dāʾire*	2

Tablo III.15'e göre

- 16. yüzyıl öncesinde, Kıta Avrupa'sından ayrı tutulmayabilecek bir şekilde, *quadrans vetus*, *quadrans novus* ve enleme bağımlı saat *rubʿu'd-dāʾire*si kullanılmaktadır.
- Bölüm 3.5'te yaptığımız trigonometrik karşılaştırma için 16. yüzyıl ve sonrasındaki astronomik olmayan *rubʿu'd-dāʾire*ler tez kataloğuna dahil edilmişti.
- Enleme bağımlı saat *rubʿu'd-dāʾire*lerinin 16. yüzyıl sonrasında tek bir örneği bulunmuştur.
- 3 adet tarafımızca anlaşılmamış, 4 adet tamamlanmamış *rubʿu'd-dāʾire* 17-18. yüzyıllarda görülmektedir. Tez boyunca yeri geldikçe bu aletlerden bahsedilmektedir.
- 1970 tarihli sahte *rubʿu'd-dāʾire*lerden biri enleme bağımlı saat türü, diğeri evrensel *rubʿu's-sāʿāt* türüdür. Sahte *rubʿu'd-dāʾire*lerin İngiltere dışındaki örnekleriyle müze kataloglarında karşılaşılmamıştır.
- 16. yüzyılda İngiltere'de, Kıta Avrupa'sında ve İtalya'da usturlabın katlanmasıyla elde edilmiş ve *quadrans novus*tan kısmen farklı olan bazı *rubʿu'd-dāʾire*ler geliştirilmiştir. Bu aletlere Bölüm 3.6.2'te değinilmişti.
- 16. yüzyıldan sonra usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*ler Kıta Avrupa'sında ve İtalya'da görülmemiştir. Bir şekilde İngiltere, Batı'daki diğer geleneklerden uzaklaş-

mıştır[214]. Bu tarihten itibaren İngiltere'de artık özgün *rubʿu'd-dāʾire*ler geliştirilmeye başlanmıştır:

1. Bunların küçük bir kısmı usturlabdaki evrensel projeksiyon prensiplerinin katlamadan yer aldığı *rubʿu'd-dāʾire*lerdir. Bu aletler, usturlabın katlanmasıyla türetilmediğinden dolayı tarafımızca usturlabî *rubʿu'd-dāʾire* olarak tasnif edilmemiştir.
2. Yine az sayıda alet, *panorganon* denilen ve ilerleyen sayfalarda açıklanacak bir tür *rubʿu'd-dāʾire* veya benzeridir.
3. Büyük bir kısmı da usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerdir. Bunlar İslam coğrafyasındaki aletlerden farklılıklara haizdir ki bu bölümde karşılaştırılacaktır. İngiltere'deki usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerin çoğunluğunun tasarımı Henry Sutton'a (ö. 1665) ve Edmund Gunter'e (ö. 1626) nisbet edilmektedir ve onların ismiyle[215] zikredilecektirler.

3.9.1 Alet Yapıcılar, Bilimsel Alet Ticareti ve *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

Bölüm 3.6.2'de *quadrans novus* etkisinin araştırıldığı (#bt03.2) ve (#bt03.3) numaralı *rubʿu'd-dāʾire*ler gösterilmişti. Fransız Yahudisi Oroncé Fine (ö. 1555) ve Saksonya Yahudisi Peter Apian (ö. 1552) tasarımlarına sahip olan bu *rubʿu'd-dāʾire*ler 1550 civarında Thomas Gemini (ö. 1562) tarafından İngiltere'de yapılmıştı. Esasen bu iki alet[216], başka coğrafyalardaki gelişmelerin İngiltere'de eritilerek yeni bir sentez ortaya çıktığını takip edebildiğimiz ilk nüvedir.

Bazı araştırmacılar da bilimsel alet yapımı ve ticaretinin, 1544'te Londra'ya yerleşen Thomas Gemini ile başladığı görüşündedir (Bryden, 1992: 301). Müteakiben Elias Allen (ö. 1653), Walter Hayes (ö. 1687), John Waite (ö. 1679'dan sonra), Edmund Culpeper (ö. 1738) gibi zanaatkârlar, bilimsel aletlerin yapılması, öğretilmesi, satılması ve pazarlamasına yönelik etkinliklerde bulunmuştur (Bryden, 1992). Bu etkinliklerle beraber, bilimsel aletler kamusallaşarak bir kültür nesnesi

[214]Bugünkü İtalya sınırları içinde kalan geleneğin Kıta Avrupa'sından nasıl ayrıldığı Bölüm 3.4'te incelenmişti. Katalog taramasında, İtalya'daki aletler veya benzerleri ile İngiltere'de karşılaşılmamıştır.

[215]Sutton tipi büyük *rubʿu'd-dāʾire*, Sutton tipi küçük *rubʿu'd-dāʾire*, Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire* gibi...

[216]Tez kataloğunda Gemini'nin yaptığı tespit edilen 3. alet de bir saat *rubʿu'd-dāʾire*sidir: (#bt09.3). Ancak bu alet ile başlamış bir gelenekten söz edememekteyiz.



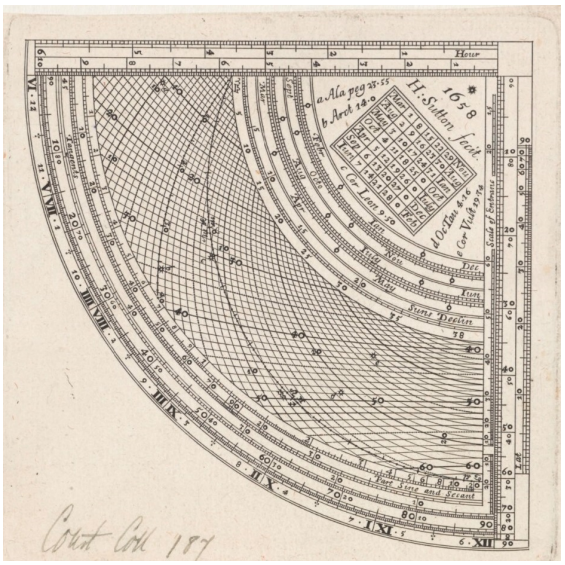
(a) (#dgr01.01), 1656 (History of Science Museum, Env. 44784)



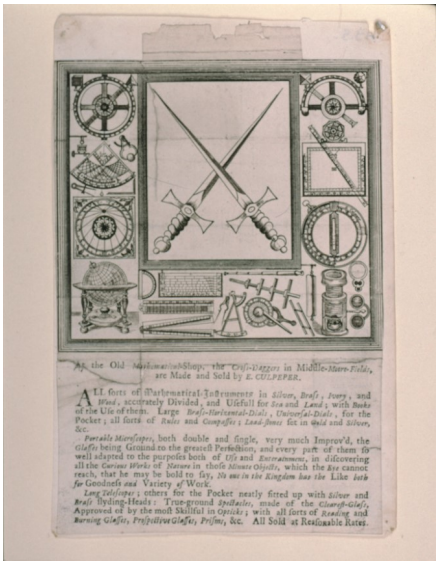
(b) (#dgr01.04), 1665 (History of Science Museum, Env. 44473)

Şekil III.74: Kapağına Gunter Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire* Nakşedilmiş Tütün Kutuları

mahiyeti kazanmıştır. Alet yapıcılar (zanaatkârlar) şöhret kazanmış, bilimsel aletlere yönelik ilgi toplum nezdinde artmıştır (Bryden, 1992). Şekil III.74'te görüldüğü gibi tütün kutuları gibi gündelik nesnelerin üzerinde dahi bilimsel aletler yer almıştır. Zanaatkârlar çok sayıda atölyeler düzenlemiş ve iltifata tabi olmuştur (Bryden, 1992: 322). Bu dönemde aletlerin üzerinde yer alan "*Henricus Sut-*



(a) (#dgr01.02) Henry Sutton'a Ait Kartvizit, 1658 (Science Museum Group, Env. 1934-122/39)

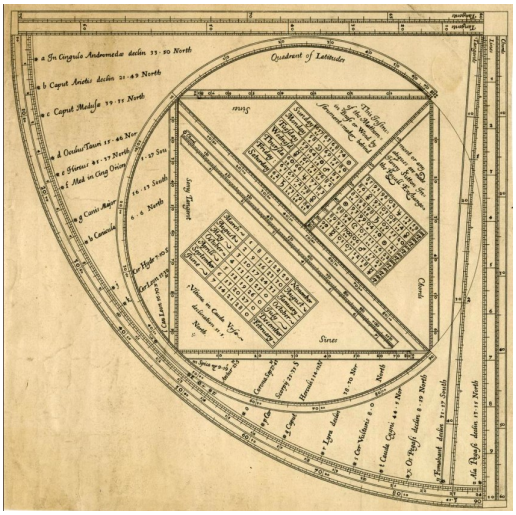


(b) (#dgr01.05) Edmund Culpeper'in Ticarî İlanı, 1700 (Whipple Museum, Env. 3738)

Şekil III.75: İngiltere'de *Rubʿu'd-Dāʾire*nin Ticarîleşmesine Dair İki Resim

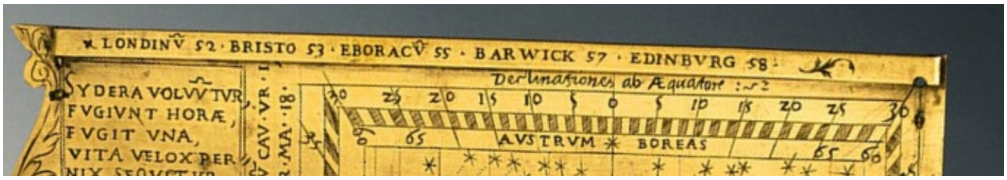
ton Londini fecit 1658" gibi imza ve tarihlendirmeler de ticarî marka logosu gibidir. Zanaatkârlar kartvizit bastırmış, gazetelere ilanlar vermiştir. III.75a'da üzerinde

Sutton tipi küçük *rubʿu'd-dāʾire* çizimi bulunan bir kartvizit görülmektedir. Şekil III.75b'deki gazete ilanında ise prizma, mikroskop, dürbün, gök küre, Güneş saati, *nokturna*, Davis kadranı, denizci usturlabı ve Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire* gibi alet-



Şekil III.76: (#dgr01.3) Bir Kitapta Sutton Tipi Büyük *Rubʿu'd-Dāʾire*nin Arka Yüzünün Çizimi (The British Museum, Env. 1912,0319.50)

ler görülmektedir. William Oughtred (ö. 1660) ve William Leybourn (ö. 1716) gibi pek çok yazar ve yayıncı, kitaplarında zanaatkârlardan reklam almıştır (Bryden, 1992: 312). Şekil III.77'deki *rubʿu'd-dāʾire* gibi örneklerde de görüleceği üzere İngiltere'deki hareketlilik, daha ilk döneminden itibaren Avrupa'daki zanaatkârları



Şekil III.77: (#bt07.1) Napoli'de Üretilmiş Bir *Rubʿu'd-Dāʾire*de İngiltere Şehirlerinin Enlemleri (Museo Galileo, Env. 2522)

dahi etkilemiş olabilir.

Kanaatimizce İngiltere'de

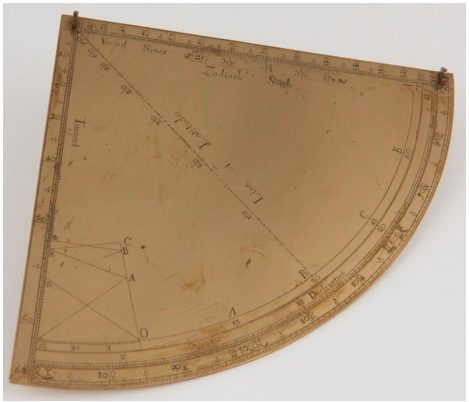
- 16. yüzyılın 2. yarısından itibaren farklı *rubʿu'd-dāʾire*lerin geliştirilmesi
- 17-18. yüzyıllarda çok sayıda *rubʿu'd-dāʾire* üretilmesi ve kullanılması
- 18. yüzyıldan sonra *rubʿu'd-dāʾire*nin kullanımının terk edilmesi

bir oranda bu ticarileşme ve kamusallaşmayla ilgilidir. Zaman içinde zanaatkârlar, matematikçiler, doğa filozofları ve toplum, mekanik saatlere yönelmiş ve *rubʿu'd-dāʾire*lerin popülaritesi sonlanmıştır. Sonuç itibariyle dakika / saniye hassasiyetinde eşit saatlerin hesaplanması *rubʿu'd-dāʾire*lerle yapılamamaktadır. Morrison (2007: 221), mekanik saatlerin hassasiyetinin yanısıra, astrolojiye dönük ilginin azalmasını da gerekçe göstermiştir. Mekanikçi doğa görüşü, merkantilizm ve hümanizm gibi başka unsurların, *rubʿu'd-dāʾire* kullanımının artmasında ve sonlanmasındaki etkisi ile bu başlıkta sunulan meselenin detaylandırılması gelecek araştırmalara bırakılmıştır.

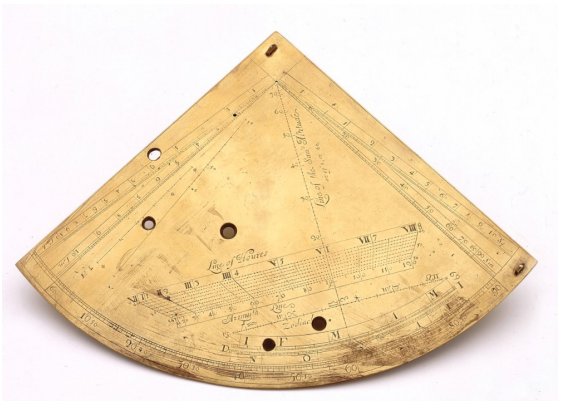
3.9.2 Bazı Farklı *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

Foster Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire* ve *Panorganon*

Samuel Foster (ö. 1652), Kopernik ve Kepler'in teorileri ile Galileo'nun teleskop gözlemlerinin İngiltere'de dolaşıma girdiği dönemde, Londra Gresham Koleji ve Oxford Üniversitesi'nde astronomi profesörlüğü yapmıştır (Frost, 2006: 31). 1624'te yayınlanan ilk eseri bir *rubʿu'd-dāʾire* kullanım kılavuzudur ki Edmund



(a) (#bt10.1) Foster Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire* (Science Museum Group, Env. 1918-256)



(b) (#bt10.6) *Panorganon*un Ön Yüzü (Royal Museums Greenwich, Env. NAV1043)

Şekil III.78: 17. Yüzyıl Başlarında İngiltere'de Geliştirilmiş İki *Rubʿu'd-Dāʾire*

Gunter'in (ö. 1626) çalışmalarının sonunda ek olarak yer almıştır (Frost, 2006: 34). Günümüzde 8 eserinin metni çevrimiçi olarak erişilebilen Foster'ın (Ockerbloom, 2021), geliştirdiği özel bir *rubʿu'd-dāʾire* hakkında, *the Art of Dialling* (*Ölçüm Sa-*

natı) başlıklı bir çalışması vardır[217]. Foster'ın eserlerinden dördünü basan William Leybourn[218] (ö. 1716), Foster tipi *rubʿu'd-dāʾire*yi geliştirerek *panorganon* isimli bir *rubʿu'd-dāʾire* tasarlamıştır (Leybourn, 1672).

Foster'ın *Ölçüm sanatı* çalışmasında öne çıkan bir mesele, yapılacak bir Güneş saatinin düzgün çalışabilmesi için coğrafi enlemin hassas bir ölçüde tespit edilmesidir (Frost, 2006: 36-37). Şekil III.78a'da gözüken "yükseklikler doğrusu" (*Line of Altitudes*) bu amaca yöneliktir. Yükseklik ölçeği üzerinde deklinasyon ölçeği, nişangâhların bulunduğu eksen üzerinde Zodyak ölçeği ve *sehm* (*versine*) ölçeği görülmektedir. Diğer ölçek de gölge boyuna (tanjanta) tahsis edilmiştir. Dolayısıyla aletin esas kullanım amacı güneş saati hazırlama kiti gibi bir şey olabilir. Yükseklikler doğrusu, Şekil III.78b'de gösterilmiş *panorganon*da "Güneş yükseklikleri doğrusu" (*Line of the Sun Altitude*) ile ifade edilmiştir.

*Panorganon*un öncü bir özelliği, kenarındaki "kanat" ismi verilen ölçeklerdir. Ön yüzdeki kanatlar; sinüs, sekant, doğru ve kiriş ölçekleridir. Arka yüzündeki kanatlar ise sekant, kiriş, *sehm* ve tanjant ölçekleridir. Kanatlar, 17 ve 18. yüzyılda İngiltere'deki trigonometride kirişlerin kullanıldığını göstermeleri açısından önemlidir. Ön yüzdeki yükseklik ölçeği üzerinde Zodyak / tarih dönüştürücü ile bir tür saat ölçeği yer alır. Arka yüzdeki yükseklik ölçeğinde ise Zodyak ölçeğinin yanısıra se-



Şekil III.79: (#bt10.6) *Panorganon*un Arka Yüzü (Royal Museums Greenwich, Env. NAV1043)

çilmiş bazı yıldızların deklinasyon değerleri, doğuş ve batış vakitleri yazılıdır.

Şekil III.78b ve III.79'da gösterilen örnek dışında, müzelerde iki adet daha *panor-*

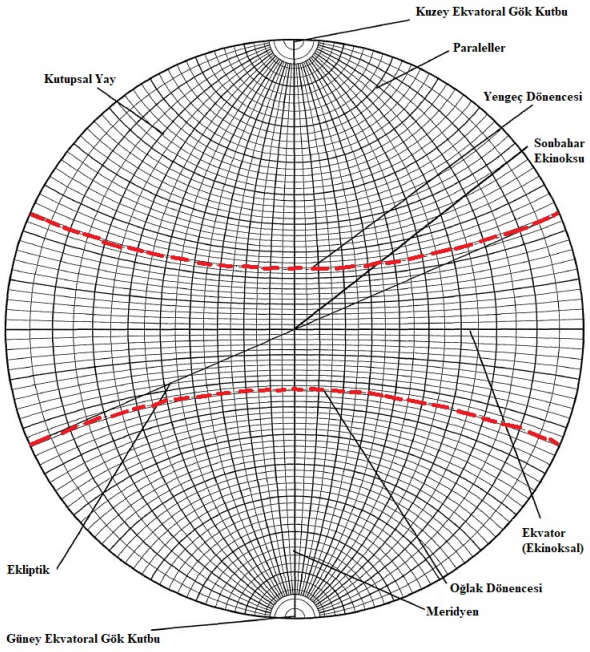
[217] *Ölçüm sanatı* William Leybourn'a (ö. 1716) da izafe edilmektedir (Bryden, 1992: 312).

[218] Leybourn, Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire* hakkında da bir eser yazmıştır (Martin, 1764: 271)

ganon ile karşılaşılmıştır. (#bt10.2) numaralı alette farklı olarak ahşap malzeme tercih edilmiştir ve arka yüzünde Zodyak ölçeği bulunmamaktadır. (#bt10.4) numaralı *panorganon*un üzerindeki saat ölçeği ise bir hayli farklıdır ve arka yüzünde ilaveten almanak görülmektedir. Ayrıca tamamlanmamış *rubʿu'd-dāʾire*lerden birisi de *panorganon*dur[219].

Bazı Usturlab Projeksiyonları ve Detaylıca İncelenmemiş Aletler

Bölüm 3.8'de, 9-15. yüzyıllar arasında İslam coğrafyasında geliştirilmiş bazı evrensel usturlab projeksiyonlarından ve bu projeksiyonların katlanmasıyla elde edildiği *rubʿu'd-dāʾire*lerden bahsedilmişti. 17-18. yüzyıllarda İngiltere'deki bazı *rubʿu'd-dāʾire*lerde de evrensel usturlab projeksiyonu görülmektedir. Farklı olarak, İngilteredeki *rubʿu'd-dāʾire*lerde evrensel usturlab projeksiyonu, katlanılmaksızın yer almaktadır. Evrensel projeksiyon, örneklerden birisinde doğrudan *rubʿu'd-dāʾire* üzerine kazınmıştır[220], diğerlerinde döner dairesel disk (*volvelle*) içindedir.

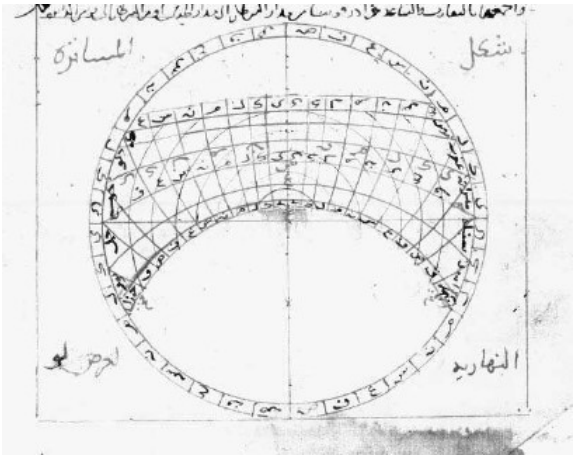


Şekil III.80: Morrison'ın (2007: 174) Çizdiği *Zerḳālīyye* (Dönenceler Kırmızıyla İşaretlenmiştir)

Hollandalı matematikçi, kartograf ve alet yapıcısı Gemma Frisius (ö. 1555), Şekil III.80'de gösterilmiş Zerḳālī'nin[221] tasarımını temel alarak, kendisine nisbet edilen

[219](#bt16.1).
[220](#bt10.5).
[221]Ebū İsḥāḳ İbrāhīm b. Yaḥyā en-Naḳḳāş et-Tucībī ez-Zerḳālī (ö. 1100).

bir evrensel projeksiyonu geliştirmiştir (Morrison, 2007: 174). Onun *Astrolabum Catholicum* eserinden sonra Batı'da çeşitli evrensel projeksiyon geliştirme arayışları başlamıştır (Morrison, 2007: 193). Bu projeksiyonlardan birisi, küre üzerindeki unsurların bir tanjant düzlemine izdüşürüldüğü *ortografik* projeksiyondur[222]. Muhtemelen Antik Mısır'dan beri bilinen *ortografik* projeksiyonun astronomideki bilinen ilk kullanımı İznikli Hipparkos'ta (ö. MÖ. 120) görülmüştür (Snyder, 1987: 145). *Ortografik* projeksiyon daha sonradan bazı farklılıklarla Bīrūnī[223] bir usturla-



Şekil III.81: Necmuddīn Mıṣrī'nin 36° Enlemi İçin Çizdiği Bir *Musātire* (Charette, 2003: 408)

bında yer almışsa da İslam medeniyetinde genelde stereografik projeksiyon kullanılmıştır (Harley, 1987: Bölüm II, 38). İslam medeniyetinden *ortografik* projeksiyona dayalı bir *rubʿu'd-dāʾire* tarafımızca yapılan literatür ve katalog taramasında bulunamamıştır. Lakin daha sonradan Gemma Frisius'un (ö. 1555) öğrencisi Juan de Rojas Sarmiento (ö. 1550'den sonra) *ortografik* projeksiyona dayalı usturlabını tasarlamıştır (Morrison, 2007: 193).

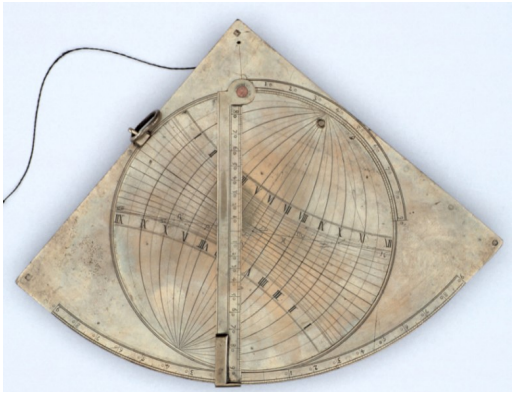
Önceki bölümlerde bahsedilen Güney projeksiyona dayalı *musātire*den bahsolunmuştu. Şekil III.81'de, Necmuddīn Mıṣrī'nin[224] çizdiği bir günsel (*diurnal* veya *ʾen-nehāriye*) *musātire* okuyucuya arz edilmiştir. Bu tasarım da William Oughtred (ö. 1660) tarafından benimsenerek kullanılmıştır (Morrison, 2007: 28).

Tez kataloğundaki *rubʿu'd-dāʾire*lerden birisinde Gemma, birisinde Oughtred türü projeksiyon görülmüştür. Bunların görseli Şekil III.82'te paylaşılmıştır. Rojas türü

[222]Projeksiyonun Klaúdios Ptolemaîos (Batlamyus, ö. 170) tarafından zikredilen ismi *analemma*dır ancak 1613'te Antwerpli François d'Aiguillon tarafından *ortografik* ismi verilmiştir (Snyder, 1987: 145).

[223]Ebū Reyḥān Muḥammed b. Aḥmed el-Bīrūnī (ö. $\sim$ 1050).

[224]Necmuddīn Ebū ʿAbdullāh Muḥammed b. Muḥammed b. İbrāhīm el-Mıṣrī (ö. 1350).



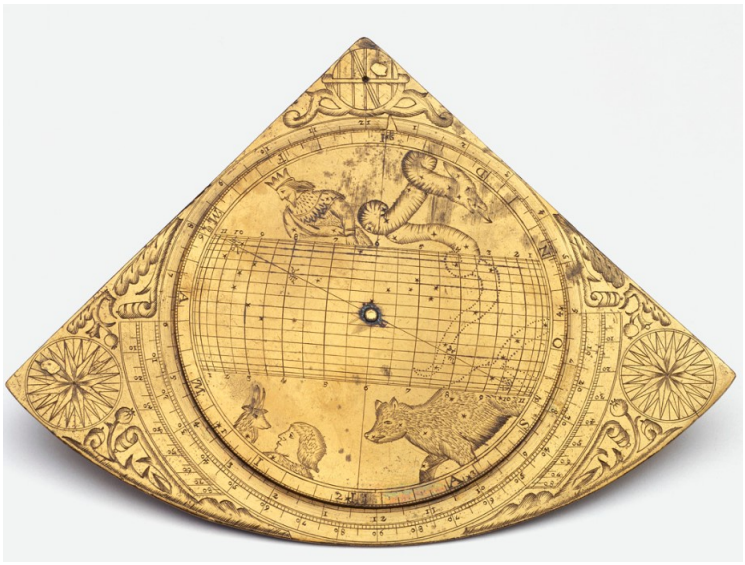
(a) (#bt10.3) Gemma Türü Projeksiyon (History of Science Museum, Env. 45309)



(b) (#bt10.5) Oughtred Türü Projeksiyon (Royal Museums Greenwich, Env. NAV1045)

Şekil III.82: İngiltere'deki *Rubʿu'd-Dāʾire*lerde Katlanmamış Usturlab Projeksiyonları

projeksiyon, Bölüm 3.9.3'te açıklanacak Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*lerin bazılarının üzerindeki *planisferik nokturna*lara nakşedilmiştir. İlgili sınıftaki 76 aletten 7 tanesinde bu uygulamanın görüldüğü daha önce söylenmişti. Tablo III.5'te[225] Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*lerdeki *planisferik nokturna*ların yüzyıl açısından dağılımı sunulmuş, Rojas türü projeksiyona sahip aletlerin 17. yüzyılda üretildiği gösterilmişti. Gemma türü projeksiyon kullanılan aletin arka yüzünün fotoğrafı paylaşılmamıştır. Oughtred türü projeksiyon kullanılan aletin arka yüzünde enleme bağımlı



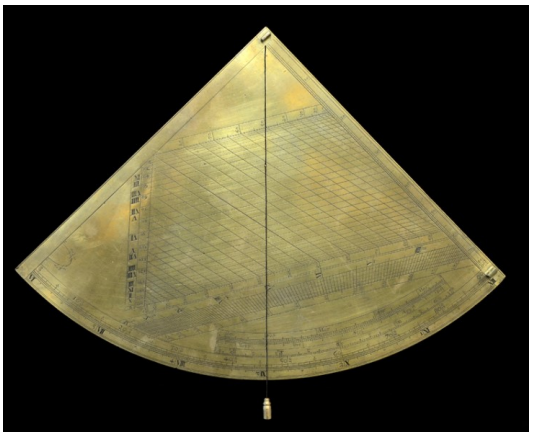
Şekil III.83: (#bt13.8) Bir Gunter Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*nin Arka Yüzünde Rojas Türü Projeksiyon (Royal Museums Greenwich, Env. NAV1032)

[225] bkz. s. 88.

saat doğruları görülmektedir. Aletin üzerinde trigonometrik kanat kullanılmış olması *panorganon*u hatırlatmaktadır. Burada bir de hangi amaçla kullanıldığını anlayamadığımız, Zodyaklı bir ölçek mevcuttur.



(a) (#bt15.1) (History of Science Museum, Env. 32551)



(b) (#bt15.2) (History of Science Museum, Env. 49478)

Şekil III.84: 17. Yüzyılda İngiltere'den Anlaşılamamış İki *Rubʿu'd-Dāʾire*

Yeri gelmişken, 17-18. yüzyıllarda İngiltere'de yapılmış 3 *rubʿu'd-dāʾire*yi anlayamadığımızı da belirtmek isteriz. Bunlardan birincisi Şekil III.84a'da gösterilmiş olan Henry Sutton'a (ö. 1665) nisbet edilen usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*dir. Sutton'ın diğer tasarımlarından farklı olduğu görülen bu aletin üzerindeki projeksiyonun detaylıca çalışılması gerekmektedir[226]. Şekil III.84b'de gösterilmiş olan aletin açıklamasında ise saat *rubʿu'd-dāʾire*si olduğu yazılıdır. Ancak bu saat türünün bir benzeri ile kataloglarda karşılaşılmamıştır. Yapabileceğimiz yegâne yorum, yükseklik ölçeği üzerindeki takvim ölçeğinin muhtemelen tarihe göre saati ayarlamak için olduğudur. Üçüncü anlaşılamamış aletin[227] de bir tür trigonometrik *rubʿu'd-dāʾire* olduğu, girdi açıklamasında belirtilmiştir. Tez kataloğundaki anlaşılamayan diğer aletler İngiltere'den değildir. Her bir aletin yeniden türetilmesi ve çalışma prensiplerinin tespiti daha ileri araştırmalara bırakılmıştır. Bu tezde sadece anlaşılabilen unsurlar ele alınmıştır.

[226] Bu alet, farklılıklarından dolayı bir sonraki başlıktaki analizlere katılmayacaktır.
[227] (#bt15.3).

3.9.3 Usturlabî *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

Şekil III.84a'daki anlaşılamayan *rubʿu'd-dāʾire* hariç, İngiltere'de 17-18. yüzyıllarda 3 tür usturlabî *rubʿu'd-dāʾire* kullanıldığı görülmüştür. Bu 3 türden ikisi Henry Sutton'a (ö. 1665), birisi Edmund Gunter'e (ö. 1626) nisbet edilmektedir. Morrison (2007: 251-264), Sutton'a nisbet edilen 2 *rubʿu'd-dāʾire* türünü, Sutton'ın Büyük *rubʿu'd-dāʾire*si / Sutton'ın Küçük *rubʿu'd-dāʾire*si diye ayırmıştır. İki aletin

Tablo III.16: 16. Yüzyıl Sonrasında İngiltere'deki Usturlabî *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Tür ve Yüzyıl Açısından Dağılımı

Tür	Yüzyıl	Sayı
Sutton (Büyük)	17	8
Sutton (Küçük)	17	4
	18	1
Gunter	17	51
	17-18	6
	18	19

farklılığını ifade etmek için tezimizde de bu tasnife sadık kalınmıştır. Bu sınıflandırmaya göre İngiltere'deki 3 usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*nin yüzyıl açısından dağılımı Tablo III.16'da sunulmuştur. Görüleceği üzere günümüze ulaştığı tespit edilen bu 89 aletin % 85.39'u Gunter tipi[228], % 8.99'u Sutton tipi büyük, % 5.62'si Sutton tipi küçük *rubʿu'd-dāʾire*dir. Ayrıca Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*, tez kataloğunda en fazla sayıda olan türdür ve İslam coğrafyasından erişebildiğimiz *rubʿu'd-dāʾire*lerin % 96'sına denk gelecek genişlikte bir örnekleme sahiptir.

Daha önceden *quadrans novus* ile *rubʿu'l-muḳanṭarāt* / *müceyyeb* karşılaştırması yapılmıştı. Ancak günümüze ulaştığı tespit edilen bütün *quadrans novus*ların sayısı 11'dir[229] ki Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*lerin % 14'ü kadar bir orandadır. Üstelik *quadrans novus*ların, Memlük dönemi sonrasındaki usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerle karşılaştırılması, farklı dönemler olması açısından sağlıklı değildir ama İngiltere'deki *rubʿu'd-dāʾire*ler, *quadrans novus*lara nazaran yakın bir dönemdir ve İslam coğrafyasındaki en fazla sayıda örneği bulunan tür olan Osmanlı'daki rubu tahtalarıyla karşılaştırılabilir. Öte yandan İngiltere'de usturlabî türlerin çok sayıda üretildiği dönemlerde Kıta Avrupa'sı ve İtalya'da hala İslam medeniyetinin erken döneminde

[228] Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*lerden ikisi Henry Sutton tarafından yapılmıştır: (#bt13.21), (#bt13.22).

[229] *Quadrans novus* başlığında açıklandığı üzere bu 11 aletten yalnızca 4 tanesi tez kataloğuna dahil edilip incelenmiştir.

geliştirilmiş saat türleri kullanılmaktadır. İşbu sebepten 17-18. yüzyılda Avrupa ve İtalya'daki gelenekler teknik açıdan ancak İslam medeniyetinin ilk dönemiyle karşılaştırılabilirken, bu dönemde İngiltere'deki gelenek İslam coğrafyasındaki çağdaşıyla kıyaslanabilmektedir.

Açıkçası bu *rubʿu'd-dāʾire*lerin kullanım alanının (katalog verisine göre) yalnızca İngiltere ve İrlanda ile sınırlı olması, tam bir İslam medeniyeti / Batı karşılaştırması yapabilmeyi de önlemektedir. Bu nedenle şimdiye değin her alet sınıfı / varyantı kendi içinde incelenip her iki havzadaki örnekleriyle yüzyıl bilgisi paylaşılarak karşılaştırılmıştı. Bu seçim de tezin kapsamını gayri ihtiyari genişletmiştir. Bu münasebetle hak ettiği kadar geniş bir hacim tahsis edilemeyecek olan "17-18. yüzyıllarda İngiltere'de usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*ler" hakkında daha kapsamlı çalışmalar yürütülmeli ve yine aynı yüzyılda Osmanlı'da kullanılmış rubu tahtalarıyla karşılaştırılmalıdır. Ne yazık ki kataloglardaki onbinlerce aleti tarayıp, inceleyip, tasnif edene kadar

- Batı'da usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerin 16. yüzyıl sonrasında İngiltere dışında pek kullanılmadığını[230]

- Avrupa ve İtalya'daki geleneklerin ancak İslam medeniyetinin erken dönemleriyle karşılaştırılabileceğini

- İngiltere'de, aynı yüzyılda Osmanlı ile karşılaştırılabilecek bir ölçekte ve yetkinlikte bir geleneğin olduğunu

bilmiyorduk[231].

Tezimizde en azından Avrupa, İtalya ve İngiltere'deki gelenekler, genel bir çerçevede tanıtılabilmiş, hangi yüzyılda hangi düzeyde oldukları hakkında bir resim çizilebilmiştir. Şimdilik İngiltere'deki gelenek yalnızca genel özellikleri itibariyle tanıtılacaktır. Daha ileri teknik analizler ve karşılaştırmalar, gelecek araştırmacılara konu olarak sunulmuştur.

[230] Hatta katalog verisi hakikati bütünüyle yansıtsaydı "hiç kullanılmadığını" ifadesine başvurulabilirdi.

[231] Hatta İtalya'ya mahsus bir gelenek olabileceğini dahi bilmiyorduk ki bu iddiamız; yazma eserlerin incelenip, aletlerin yeniden inşa edilmesi üzerinden tetkik edilmelidir.

Henry Sutton ve Ona Nisbet Edilen *Rubʿu'd-Dāʾire*ler

İslam coğrafyasındaki arayışlardan söz ettiğimiz Bölüm 3.8'de Güney projeksiyonuna dayalı *musātire* levhalarından bahsedilmişti. Aynı bölümde, Şekil III.67'de[232], bir Güney projeksiyonu levhası katlanılarak, bir Güney projeksiyonu kadranının elde edilişi sunulmuştu. Ancak günümüze ulaşmış *musātire* türü bir *rubʿu'd-dāʾire* bulunamadığı, bu yüzden katlama işleminin Sutton tipi *rubʿu'd-dāʾire* temel alınarak yapıldığı söylenmişti. Bu çizim, tezde sadık kalınan tasnife göre Sutton tipi büyük *rubʿu'd-dāʾire*ye aittir. Sutton tipi küçük *rubʿu'd-dāʾire* olarak isimlendirilen alette ise Güney projeksiyonu değil, hibrit projeksiyon kullanılmaktadır (Morrison, 2007: 263). Hibrit projeksiyonun da İslam coğrafyasındaki isminin *musettar* olduğu ve C varyantı *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın dış kadranında görüldüğü daha önceden ifade edilmişti[233]. Buna göre her iki Sutton tipi *rubʿu'd-dāʾire*nin projeksiyon

Tablo III.17: Sutton Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*lerde Kullanılan Projeksiyonlar

Tür	Projeksiyon	İslam Coğrafyasındaki İsmi
Büyük	Güney	*Musātire*
Küçük	Hibrit	*Musettar*

açısından tasnifi Tablo III.17'de sunulmuştur. Burada gelecek araştırmacıları yanıltmamak için üçüncü sütundaki isimlendirmeyle kastımızın *rubʿu'd-dāʾire*lere değil, levhalara veya prensiplere yönelik olduğunu tekrarlamak gerekir.

Batı'da ilk defa Güney usturlab projeksiyonunu katlayarak, bir *rubʿu'd-dāʾire* icat edilmesi 1657-1663 yıllarında aktif olan matematikçi Thomas Harvey'e[234] nisbet edilir (Beeley, 2019: 241). Daha sonra bu aleti bir zanaatkâr olan Henry Sutton'a (ö. 1665) tarif etmiştir. Sutton, aleti pazarlayabilmek için açıklayıcı bir kitapçığa ihtiyaç duymuştur. Bu yüzden Harvey'den böyle bir metin yazmasını istemiş ve reddedilmiştir (Beeley, 2019: 241). Bu sefer Sutton, zamanının ünlü bir matematikçisi olan John Collins'ten (ö. 1683) bir ricada bulunmuştur. Collins, yazdığı metinde aleti Sutton'ın icad ettiğini ifade etmiştir[235] (Beeley, 2019: 242). Thomas Harvey'e dair çok az şey bilinmektedir ve tasarladığı *rubʿu'd-dāʾire* Sutton *rubʿu'd-dāʾire*si olarak anılmaktadır (Morrison, 2007: 252). Esasen burada kasto-

[232] bkz. s. 151.

[233] Charette'in (2003: 87) çizdiği *musettar* için bkz s. 152, Şekil III.68. C varyantı *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın günümüze ulaşan tek örneği için bkz. s. 133, Şekil III.50.

[234] Hayatı hakkında hemen hemen hiçbir şey bilinmemektedir (Morrison, 2007: 252).

[235] Collins, Thomas Harvey'den de bahsetmiştir (Morrison, 2007: 252).

lunan Sutton tipi büyük *rubʿu'd-dāʾire*dir. Sutton tipi küçük *rubʿu'd-dāʾire*yi kimin icad / keşfettiğine dair literatürde bir bulguya rastlamadık.

Morrison (2007: 263), Sutton tipi *rubʿu'd-dāʾire*leri tasnif ederken, Collins'i kaynak göstererek, aletlerin ebatını göz önünde bulundurmuştur. Collins, Sutton tipi küçük *rubʿu'd-dāʾire*ye, "Evrensel küçük cep *rubʿu'd-dāʾire*si" demiştir (Morrison, 2007: 263). Yine de ebat temelli sınıflandırmadan emin olmak için tez kataloğundaki Sutton tipi *rubʿu'd-dāʾire*lerin yarıçapları karşılaştırılmıştır. *Libnetān* ölçüme katılmazsa, incelenen Sutton tipi küçük *rubʿu'd-dāʾire*lerin, üçünün yarıçapı 112-150 mm aralığındadır. Birisi 301 mm yarıçapındadır ama çift kadranlıdır[236]. Birisinin ölçüsü paylaşılmamıştır[237]. Sutton tipi büyük *rubʿu'd-dāʾire*lerden ikisinin yarıçapı paylaşılmamıştır[238] ama diğerlerinin yarıçapı 270-315 mm aralığındadır. Öyleyse ebat temelli sınıflandırmaya sadık kalmakta beis yoktur[239].

Büyüklük ve başvurulan projeksiyon yöntemi bir yana, Sutton tipi *rubʿu'd-dāʾire*leri



(a) (#bt11.4) Küçük *Rubʿu'd-Dāʾire* (History of Science Museum, Env. 26114)

(b) (#bt12.5) Büyük *Rubʿu'd-Dāʾire* (History of Science Museum, Env. 25257)

Şekil III.85: Sutton Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Ön Yüzleri

ayırt etmenin en kolay yolu ekliptiğin nasıl gösterildiğine bakmaktır. Sutton tipi büyük *rubʿu'd-dāʾire*de Ekliptiğin Kuzey'i ve Güney'i iki ayrı yay ile temsil edilirken, küçük *rubʿu'd-dāʾire*de tek yay üzerinde gösterilmiştir[240].

Sutton tipi *rubʿu'd-dāʾire*lerin hepsi imzalıdır. Bu 13 aletin 11 tanesi Henry Sut-

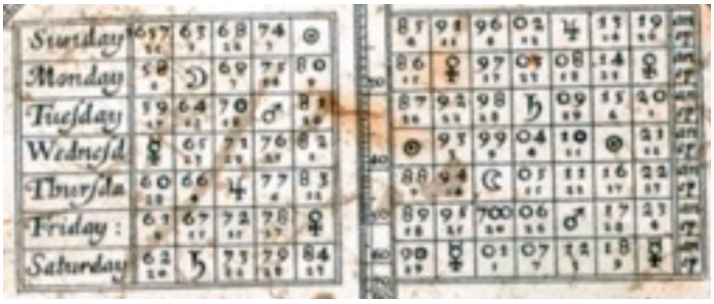
[236](#bt11.5).

[237](#bt11.1).

[238](#bt12.1), (#bt12.6).

[239]Hatta Sutton tipi büyük *rubʿu'd-dāʾire*ye yalnızca "Büyük *rubʿu'd-dāʾire*" de denilebilir çünkü İslam coğrafyasındaki ve Batı'daki çoğu *rubʿu'd-dāʾire*den daha büyüktür.

[240]Zaten *musettar*ın, ekliptiğin tek yay ile gösterilmesinden dolayı, diğer adının *āsa* olduğu, önceden ifade edilmişti.



Şekil III.86: (#bt12.7) Bir Sutton Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*nin Arkasında Almanak (1) (Whipple Museum, Env. 2754)

ton tarafından yapılmıştır. Bunlardan 1 tanesi 1660 tarihlidir[241]. Sutton'ın yaptığı diğer 10 *rubʿu'd-dāʾire* ise 1658 tarihlidir. Bunlar dışında, 1683 tarihli William Rayson tarafından yapılmış bir adet Sutton tipi büyük *rubʿu'd-dāʾire*[242] ve 1738 tarihli İrlanda için Gabriel Stokes tarafından yapılmış bir adet çift kadranlı Sutton tipi küçük *rubʿu'd-dāʾire*[243] bulunmuştur. 1658'de yapılan Sutton tipi büyük *rubʿu'd-dāʾire*lerden birisi, kağıt yapıştırılarak 1755 yılı için güncellenmiş, üzerine Gregoryan takvimi eklenmiştir[244]. Dolayısıyla Sutton tipi *rubʿu'd-dāʾire*lerin 18. yüzyıl ortalarında hala kullanılsa da Sutton'ın ölümünden sonra pek üretilmediği düşünülmektedir.

Sutton'ın, kendi yaptığı *rubʿu'd-dāʾire*lerinin tarihlendirilmeleri hatalı olabilir. Zira bazılarının arka yüzlerindeki almanaklardan birisi 18. yüzyılın sonuna kadar yılları içerir[245] ve 1755'te güncellenen *rubʿu'd-dāʾire*de 1658 ibaresi değiştirilmemiştir. Fakat Sutton'ın ölüm tarihi 1665 olduğundan, kendisinin yaptığı aletler 1658-1665 yılları arasında üretilmiş olsa gerektir. William Rayson ve Gabriel Stokes'un yaptığı Sutton tipi *rubʿu'd-dāʾire*lerde Şekil III.86'daki almanak kullanılmamıştır. Bu yüzden bu iki aletin tarihlendirilmesi hakkında tereddüt etmemekteyiz.

Henry Sutton, küçük *rubʿu'd-dāʾire*leri pirinçten, büyük *rubʿu'd-dāʾire*leri ahşaptan yapmıştır. Dolayısıyla iki *rubʿu'd-dāʾire* arasında projeksiyon ve ebat dışında üçüncü bir ayrım belki malzeme açısından yapılabilir. Ancak Gabriel Stokes'un yaptığı küçük *rubʿu'd-dāʾire* ile William Rayson'ın yaptığı büyük *rubʿu'd-dāʾire* ise pirinçten mâmuldür. Bu yüzden ahşap malzeme seçimine Sutton'dan sonraki

[241](#bt11.4). Bu alet, sondaki 0'ın altına küçük bir çizgi ilave ederek 1669 şeklinde güncellenmiştir.

[242](#bt12.8).

[243](#bt11.5).

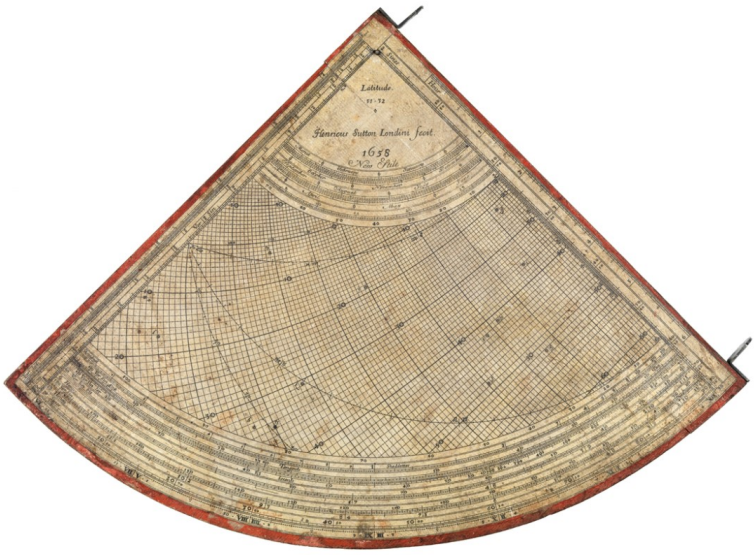
[244](#bt12.2).

[245]bkz. Şekil III.86. 1723'ten sonraki yılların son 1-2 hanesi alt satırlarda yazılıdır. Burada 1795'e kadarı verilmiştir. Almanağın diğer özellikleri ilerleyen sayfalarda açıklanacaktır.

zanaatkârların riayet etmemiş olabileceği söylenebilir. Malzeme ve ebattaki farklılığın sebepleri ve etkileri yalnızca aletleri üretip kullanan bir araştırmacı tarafından anlaşılabilir. Bu yüzden malzeme seçiminin yapımda sağladığı kolaylık veya kullanımda kazandırdığı hassasiyet gibi meselelerin tetkik edilmesi gelecek araştırmacılara bırakılmıştır.

İncelenen Sutton tipi *rubʿu'd-dāʾire*lerin hiçbirinde *hedefān* türü nişangâh görülmemektedir. William Rayson'ın yaptığı alette bir flama ve güneş motifi işlenmiştir. Diğer aletlerde motif ve süsleme kullanılmamıştır.

Sutton tipi *rubʿu'd-dāʾire*lerin İslam coğrafyasındaki karşılaştırılması gereken esas kadranlar *musettar* ve *musātire*lerdir. Ancak bu iki kadran hakkında detaylı inceleme yapılmadığı için, çoğunlukla *rubʿu'l-muḳanṭarāt* / *müceyyeb* ile kıyaslanacaktır.



Şekil III.87: (#bt12.2) Sutton Tipi Büyük *Rubʿu'd-Dāʾire* (Whipple Museum, Env. 6644)

Sutton Tipi Büyük *Rubʿu'd-Dāʾire*

Sutton tipi büyük *rubʿu'd-dāʾire*de Güney projeksiyonun sonucu olarak dışarıda Yengeç, içeride Oğlak Dönencesi bulunur. Ön yüzünün fotoğrafı yüklenen örneklerinin tamamında

- Azimut ve yükseklikler gösterilmiştir.

- Göksel Ekvator gösterilmemiştir.
- Ekliptik iki ayrı yay ile temsil edilmiştir.
- Ufuk eğrisi gösterilmiştir.

Ön yüz hakkında yapılan yorumlar, elimizde fotoğrafları olan aletlerle sınırlıdır[246]. Daha önce de anlatıldığı üzere *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın B varyantında ve rubu tahtalarında Yengeç Dönencesinin Kuzey'i gösterilmez. Benzer bir şekilde Sutton tipi büyük *rubʿu'd-dāʾire*de, Oğlak Dönencesinin Güney'i yer almaz. Daha doğru bir ifade ile $\delta < -\varepsilon$ koordinatlarına sahip bölge resmedilmez. Aletin, B varyantına ve rubu tahtasına benzeyen bir diğer özelliği ufkun altının temsil edilmemesidir. Güney projeksiyonunun sonucu olarak Oğlak Dönencesi içeride, Yengeç Dönencesi dışarıdadır. Dolayısıyla Ekinokslardan (γ ve Ω), Güney Ekliptik yayı içeriye, Kuzey Ekliptik yayı dışarıya doğru çizilir. Güney projeksiyonunun bir diğer sonucu, ufuk eğrisinin, ufuksal koordinatların sınırını belirlemeyip, içeride yer almasıdır. Bu yüzden ufuk eğrisinin altında yer alan eğriler, negatif yükseklik eğrileri (veya tan eğrileri) değildir, Ekvator ile Yengeç Dönencesi arasında kalan azimut eğrileridir[247].

Alette *sāʿātu'z-zamāniyye* eğrileri kullanılmaz. Bunun yerine eksenlerden birinde saat ölçeği vardır. Oğlak Dönencesinin içinde, takvim ölçeği 4 kere katlanmış bir şekilde eşmerkezli çeyrek çemberlerle sunulur. Onun da içinde aletin çalışacağı enlem, (muhtemelen) yapıldığı sene[248] ve Sutton'ın imzası bulunur. Yıldız işaretçileri kullanılır, ama A varyantı *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın aksine bu yıldızlar azimut ve yükseklik eğrilerinin arasında yer alır. İlgili yayların üzerinde azimut ve yükseklik değerleri yazılıdır. Aletin saat göstergesi olan ekseninde sinüs ölçeği vardır. Diğer eksende de sinüs, *sehm* ve kısım ölçekleri[249] vardır.

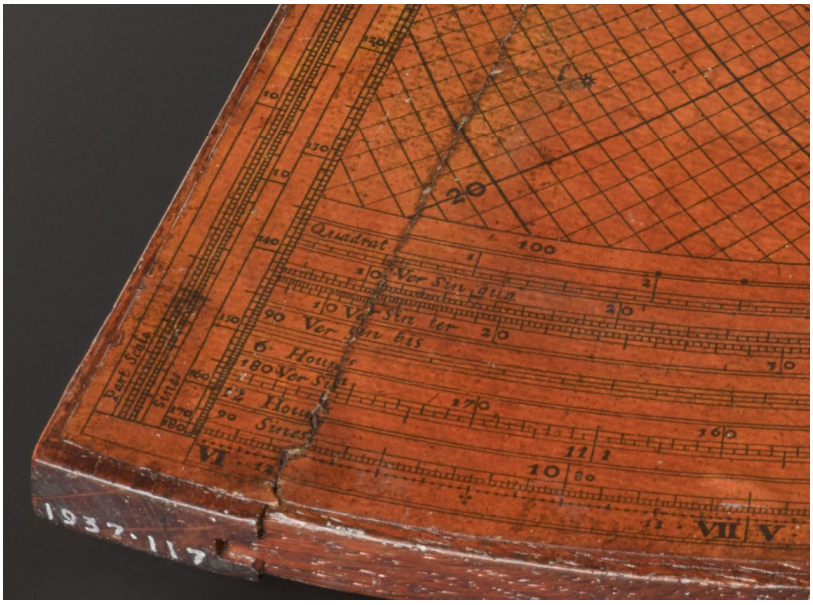
Yükseklik ölçeği üzerindeki eşmerkezli ölçeklerin bir köşesi Şekil III.88'de sunulmuştur. I-XII arası eşit saatler romen rakamlarıyla simetrik olarak yerleştirilmiştir. *Rubʿu'l-muḳanṭarāt*taki gibi, Sutton tipi *rubʿu'd-dāʾire*lerde de gölge kutusu bulunmaz. Bu iş için yükseklik ölçeği üzerindeki tanjant ölçeği kullanılır (Morrison,

[246](#bt12.7) numaralı aletin ön yüzünün görseli paylaşılmamıştır.

[247]Bu paragraftaki sonuçlara Şekil III.67'de sunulan yeniden türetme işleminde ulaşılmıştır: bkz. s. 151.

[248]Yukarıda açıklandığı üzere bu, Sutton'ın aleti yaptığı sene değil de tanındığı ya da almanağı hazırladığı sene olabilir.

[249]İngilizcesi: *sine, versine, part scale*.



Şekil III.88: (#bt12.1) Sutton Tipi Büyük *Rubʿu'd-Dāʾire*de Yükseklik Ölçeğinin Üzerindeki Ölçekler (Science Museum Group, Env. 1937-117)

2007: 255). Lakin kullanım kılavuzuna göre gölge boyu işleri astronomik amaçtan ziyade binaların yüksekliğini ölçmek içindir (Collins, Lyon, Macocke, Sutton, 1658: Bölüm I, 38-45). Deklinasyon ölçeği, eksenler üzerinde değildir ve takvim çeyrek çemberlerinde yer alır.

William Rayson'ın yaptığı *rubʿu'd-dāʾire*nin[250] ön yüzü de arka yüzü de usturlabîdir. Sutton tipi diğer 7 büyük *rubʿu'd-dāʾire*nin arka yüzlerinde ise trigonometrik ölçekler, yıldızların deklinasyonları, doğuş batış zamanları ve almanaklar görülmektedir[251]. Yıldız verisi ve trigonometrik ölçeklerin (kanatların) yerleşimi, daha önceden bahsedilen *panorganon*daki gibidir. *Ölçüm sanatı* 1638'de yayınlandığına göre (Ockerbloom, 2021), *panorganon*, Sutton tipi *rubʿu'd-dāʾire*lerden yaklaşık 19 yıl önce bilinmektedir. Bu yüzden William Leybourn'un (d. 1626 - ö. 1716) çağdaşı olan Henry Sutton'ı etkilediği düşünülebilir. *Panorganon*dan farklı olarak kirişlerle işlem yapmak için bir çember görülmektedir. Esasen Sutton dönemindeki matematikçiler küresel trigonometriden haberdardır (Collins ve diğerleri, 1658: Bölüm I, 60-142). Ancak muhtemelen kullanıcıların konuya hakim olması göz önünde bulundurularak, kirişlere yer verilmiştir. Çemberin 270 derecesi enlemler çeyrekliğidir[252]. Sutton tipi büyük *rubʿu'd-dāʾire*lerin arka yüzlerinin tri-

[250](#bt12.8)
[251]Aletin arka yüzünün bir resmi daha önceden paylaşılmıştı. bkz. s. 102.
[252]İngilizcesi: *Quadrant of Latitudes*.

gonometrik ve astronomik boyutları gelecek araştırmalara bırakılmıştır.

Şekil III.86'da gösterilip 173-173. sayfalarda bahsedilen almanak, Julyan takvime göre artık yılları bulmak için kullanılmaktadır (Morrison, 2007: 256). Tablodaki bazı değerler yedi gezegene[253] tahsis edilmiştir. Bu sayede senenin başlangıcı kabul edilen 1 Mart tarihinin haftanın hangi gününe denk geldiği ayarlanmıştır (Collins ve diğerleri, 1658, Bölüm II, 11-12). *Rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın aksine, Sutton tipi



Şekil III.89: (#bt12.6) Bir Sutton Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*nin Arkasında Almanak / Dinî Uygulama (2) (The Time Museum, Env. 1445; Turner & Chandler, 1985: 226-228)

*rubʿu'd-dāʾire*lerde dinî uygulamalar pek görülmez. Lakin yer yer Şekil III.89'daki tablo ile karşılaşılır. Burada ilk iki satır senenin aylarına denk gelir[254]. 7 sütun Tanrı günü[255] ile başlayarak 7 güne denk gelir. En alttaki iki satır yine artık yıllarla ilgilidir. 3-7. satırlar, o ayın kaçıncı gününün Tanrı günü olduğunu tespit içindir (Collins ve diğerleri, 1658: Bölüm I, 11-14). Bir diğer almanak da Şekil III.90'da sunulmuştur. Bu almanak şöyle bir uygulamayla açıklanabilir:

Diyelim ki senenin ilk günü olan 1 Mart Salı gününe geldi, o zaman 8,15,22,29 Mart ve Kasım, 2,9,16,23,30 Ağustos, 3,10,17,24,31 Mayıs ve Ocak vs... tarihleri hep Salı gününe denk gelecektir.

Takvim tabloları ve almanaklarla yer yer rubu tahtalarında da karşılaşılır ama Sutton tipi büyük *rubʿu'd-dāʾire*lerdeki kadar yaygın bir uygulama değildir.

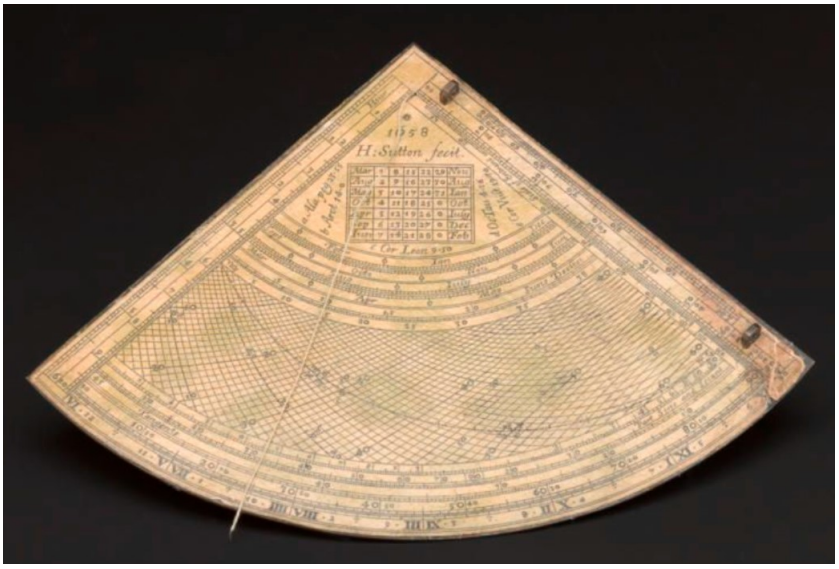
[253] Klasik astronomide çıplak gözle görülebilen 5 gezegen, Güneş ve Ay için kullanılan tabirdir.
[254] 1. ay Mart, 2. ay Nisan vs.
[255] İngilizcesi: *The lords day*, yani Pazar.



Şekil III.90: (#bt12.7) Bir Sutton Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*nin Arkasında Almanak / Ayın Günleri (3) (Whipple Museum, Env. 2754)

Sutton Tipi Küçük *Rubʿu'd-Dāʾire*

Tarafımızca incelenen 5 adet Sutton tipi küçük *rubʿu'd-dāʾire* içinde 2 tanesinin



Şekil III.91: (#bt11.1) Sutton Tipi Küçük *Rubʿu'd-Dāʾire* (Science Museum Group, Env. 1889-50/1)

arka yüzünün fotoğrafı yüklenmemiştir. Diğer 3 tanesinin arka yüzünün boş bırakıldığı görülmüştür. Bu yüzden küçük *rubʿu'd-dāʾire*lerin arka yüzünün genellikle boş bırakıldığı kanaatine varılmıştır.

Geçmiş bölümlerde, bu aletin, Sutton tipi büyük *rubʿu'd-dāʾire*den aşağıdaki maddeler açısından ayrıldığı ifade edilmişti:

1. Yaklaşık olarak, büyük *rubʿu'd-dāʾire*nin yarısı ebadında olması

2. Güney projeksiyonu yerine hibrit projeksiyon kullanılması

3. Ekliptiğin 2 ayrı yay ile değil de tek bir yay ile gösterilmesi

4. Yapımda ahşap yerine pirinç kullanılması.

Ayrıca küçük *rubʿu'd-dāʾire*nin

1. Kenarlarında *panorganon*daki kanat ölçeklerinden bulunmaz.

2. Yıldız verisi işlendiyse içerideki takvim ölçeğinin içindeki bölgeye işlenmiştir[256]. Sutton'ın yaptığı aletlerde 4 yıldızın verisi görülmektedir. Gabriel Stokes'un 1738'de İrlanda için yaptığı alette yıldız verisi kullanılmamıştır.

3. Üzerine almanak işlendiyse[257] yine takvim ölçeğinin içindeki bölgede kazınmıştır. Sutton'ın yaptığı aletlerdeki almanak Şekil III.90'da gösterilen türdendir. Diğer iki almanak küçük *rubʿu'd-dāʾire*lerde kullanılmamıştır. Stokes'un yaptığı aletin üzerindeki almanak farklı olup, yukarıda tanıtılan 3 örneğe de benzememektedir. Bu örneğin üzerinde *perpetual almanac* yazılıdır.

Stokes'un yaptığı alet; aynı türden iç içe iki kadrana sahip olması, tripodla yükseltilmiş olması, diğer örneklerden yaklaşık 80 yıl sonrasına tarihlendirilmesi, İngiltere dışında kullanıldığı tespit edilmiş tek örnek olması gibi konularda diğer küçük *rubʿu'd-dāʾire*lerden ayrışmaktadır.

Morrison'a (2007: 263) göre, Sutton tipi küçük *rubʿu'd-dāʾire*nin yegâne amacı, Güneş'in yüksekliğinden saati bulmaktır. Fakat aynı işi gören çok daha yalın pek çok kadran dolaşımdayken bu aletin tasarlanması ve kullanılması düşündürücüdür. Sutton tipi *rubʿu'd-dāʾire*ler, Güney ve hibrit projeksiyonları bağlamında daha detaylıca incelenip rubu tahtasıyla, *rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın C varyantıyla, *musettar*la ve *musātire* ile karşılaştırılmalıdır. Bu da gelecek araştırmalara konu olarak sunulmuştur.

Edmund Gunter ve Ona Nisbet Edilen *Rubʿu'd-Dāʾire*

Edmund Gunter (ö. 1626), Gunterstownlı Galli birisinin oğlu olarak 1581'de, İngiltere Herefordshire'da dünyaya gelmiştir (Higton, 2004). Oxford *Christ Church*'te akademisyenliğinin yanısıra vaizlik gibi dini görevler üstlenmiştir. 1619-1620'de

[256] Burada yıldız deklinasyonları ile doğuş batış vakitleri kastedilmektedir. Yoksa yıldız işaretçileri yine yükseklik ve azimutların arasındadır.

[257] İncelenen örneklerin hepsinde işlenmiştir.



Şekil III.92: Gunter'in Yazdığı Açıklama ve Kullanım Kılavuzunun İç Kapağından Bir Görsel (Gunter, 1636)

Gresham Koleji'nde astronomi profesörü olarak atanmıştır (Higton, 2004; Pepper, 1980). 45 yıllık ömrünün sonuna değin bu görevini ve rektörlüğünü sürdürmüştür (Pepper, 1980).

Bilimsel aletlerin, matematikçi, topograf ve gezginler[258] için gerekli olduğunu savunan Gunter, zamanını alet tasarlamaya ve yeni keşfolunan logaritmik fonksiyonlara vakfetmiştir[259] (Higton, 2004). 1623'te yayınlanan *De Sectore et Radio* kitabında, kendisine nisbet edilen *rubʿu'd-dāʾire*yi tanıtmıştır (Davis, 2011: 2).

Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire* daha sonra İngiltere'de artan bir popülerlikle kullanılmaya başlanmıştır. Bu durumu tez kataloğundaki örneklerin, daha önceden paylaşılmış sayı ve yüzyıl açısından dağılımlarında ve *rubʿu'd-dāʾire*leri yapanların çeşitliliğinde görmek mümkündür. 76 aletin 37 tanesi imzasızdır. 4 tanesinde alet yapıcının isminin baş harflerini kazınmıştır. Birden fazla Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire* yaptığı tespit edilen zanaatkârların tez kataloğundaki alet sayısı Tablo III.18'de su-

[258] *surveyors and navigators*.

[259] Bu alanda pek çok katkısı vardır. Örneğin Gunter'in yaptığı bazı tasarımlar İngiltere bahriyesinde iki yüzyıl kullanılmıştır (Pepper, 1980)

nulmuştur.

Tablo III.18: Birden Fazla Gunter Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire* Yapmış Zanaatkârlar & Yaptıkları Alet Sayıları

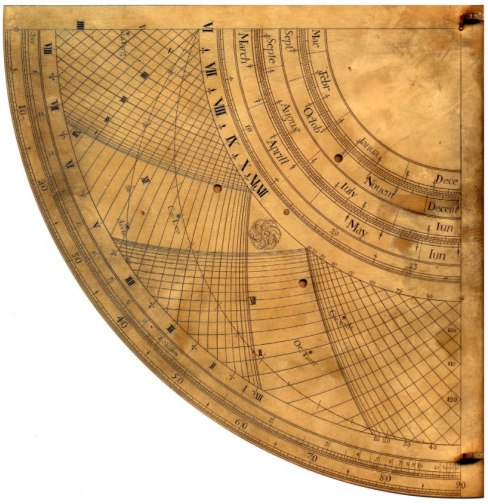
Zanaatkâr	Alet Sayısı
Walter Hayes	5
John Prujean	3
Elias Allen	2
John Browne	2
Henry Sutton	2
Tho Poole	2
Toplam (Mükerrer İmzalı)	16
Toplam (İmzalı)	39
Toplam	76

Buna göre Sutton tipi *rubʿu'd-dāʾire*lerin aksine, incelenen aletlerin hiçbirisinde ilk tasarımcının imzası gözükmemektedir ve imzalı aletler 29 farklı zanaatkâr tarafından yapılmıştır. Aletlerin neredeyse yarısının imzasız olması da ticarî kaygıdan farklı motivasyonlarla üretildiklerine delalet edebilir. Aletlerin hangi sıklıkla üretildiği ise tez kataloğundaki 183. ve 201. aletlerin üretim yıllarına bakılarak söylenebilir[260]. Buna göre 1652-1690 yılları arasında, her 1.7 yılda bir yeni bir Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire* üretilmiştir. Ancak tez kataloğundaki 177-182. aletlerlerle, 201-219. aletler de bu tarihler arasında üretilmiş olabilir. Bu 25 aletin de istatistiğe dahil edilmesi, tespit edilen üretim sıklığını değiştirebilir. Her halükarda yaklaşık 2 senede bir yeni Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire* üretildiği söylenebilir. Aletlerin en erken tarihlendirilebileni 1625'te, en geç tarihlendirilebileni 1790'da yapılmıştır[261]. Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire* bu arz / talebe paralel olarak kamusallaşmış ve gündelik hayatta dahi bir yer edinmiştir. Bu durum da Şekil III.75'te 2 örneği sunulmuş tütün kutusu gibi gündelik nesneler üzerinden örneklendirilebilir[262]. Aletlerin, Henry Sutton gibi kendi tasarımı olan zanaatkârlar tarafından da yapılıyor olması, toplum-

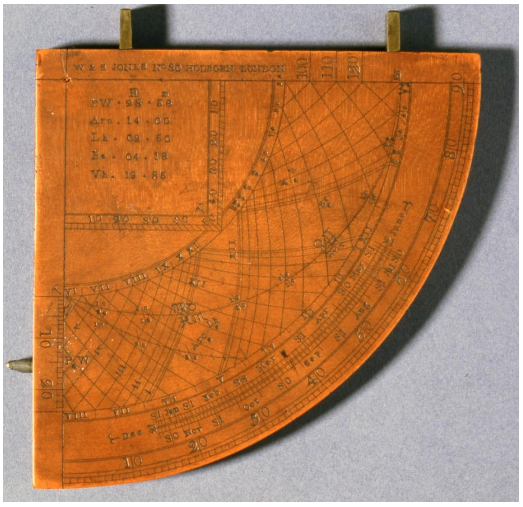
[260]Bu aletlerin üretim yılı diğer seçilebilecek aralıklara nazaran daha iyi bilindiği için ilgili aralık seçilmiştir: (#bt13.19)-(#bt13.37).

[261]3 tanesi hiç tarihlendirilememiş, bir tanesi 1600'lerde yapıldığı notu düşürülmüş, 1 tanesi 1795-1805 yılları arasında yapılmıştır.

[262]bkz. s. 161.



(a) (#bt13.60), Pirinç (Takvim Ölçeği, Kadranın İçindedir), (History of Science Museum, Env. 32176)



(b) (#bt13.73), Ahşap (Takvim Ölçeği, Kadranın Dışındadır), (The British Museum, Env. 1888,1201.278)

Şekil III.93: Bazı Gunter Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*lerin Ön Yüzleri

daki talebe işaret edebilir. Ayrıca Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*ler, büyük bir çeşitlilikle üretilmiştir. Tez kataloğundaki örneklerin 19 adedi ahşaptan, ikisi fildişindendir ve kalanları pirinçten yapılmıştır. 34 tanesinin arkasında *planisferik nokturna* vardır ve bunların 7 tanesinde evrensel Rojas türü Projeksiyon kullanılmıştır. Büyük bir kısmında yıldız koordinatları, almanaklar, süsleme ve motifler, 44 tanesinde gölge kutusu, 5 tanesinde *sāʿātu'z-zamāniyye*, 1 tanesinde *helyosentrik* gösterim, 1 tanesinde *rubʿu'l-müceyyeb* görülmüştür[263]. Bu aletlerin yalnızca sanatsal yönden incelenmesi dahi başlı başına bir çalışma gerektirmektedir.

Tez kataloğundaki tamamlanmamış 5 aletten 4 tanesi Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*dir[264]. Bu aletlerin bir kısmında farklı bazı şeylerin denenmeye çalışıldığı ama başarılı olunmayınca yapılmaktan vazgeçildiği anlaşılmaktadır. Mesela birisinde saat eğrilerinin üzerinde koordinat unsurlarını kazımak denenmiştir[265] ve bir diğerinde aletin merkezini taşımanın imkânı sorgulanmış gibidir[266]. Bu açıdan Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*nin, çeşitli açılardan geliştirilmeye çalışıldığı düşünülebilir. Tamam-

[263]Görseller birden fazla kez sayılmasına rağmen, her aletin üzerindeki unsurları açısından tasnifine başvurulmamıştır. Bu yüzden verilen sayılarda yanılıyor olabiliriz.

[264](#bt16.2), (#bt16.3), (#bt16.4), (#bt16.5).

[265](#bt16.5): Unsurların ne olduğu tarafımızca tespit edilememiştir. Azimut / yükseklikler veya başka bir şey olabilirler.

[266](#bt16.2): Burada delinmiş olan konuma yakın bir deliğe sahip bir *nokturnal*ın arka yüzünde Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire* görülmektedir: (#bt13.1). Dolayısıyla bir oranda çalışıyor olabilir ki inceleyip görmek gerekmektedir.

lanmış Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*lerin farklı tasarımlara sahip olması da bu ihtimali güçlendirmektedir.

Morrison (2007: 239), eğer *rubʿu'l-muḳanṭarāt*[267] Avrupa'da kullanılıyor olsaydı, Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*nin yine de geliştirilip geliştirilmeyeceği konusunun tartışılabileceğini söylemiş ve eklemiştir: "Bu aletin hem kullanımı daha kolay değildir hem de fazladan bilgi sunmamaktadır". Gerçekten de teknik, kronolojik tutarlılık ve topluma mal olma açısından (her ne kadar temsil kuvveti İngiltere ile sınırlı olsa da) sağlıklı bir İslam medeniyeti / Batı karşılaştırmasının yapılabildiği iki alet, rubu tahtası ve Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*dir.

Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*lerdeki bazı unsurların tek tek daha önceden İslam coğ-



Şekil III.94: Norfolk Kazısında Bulunan Kadran (Davis, 2011: 2)

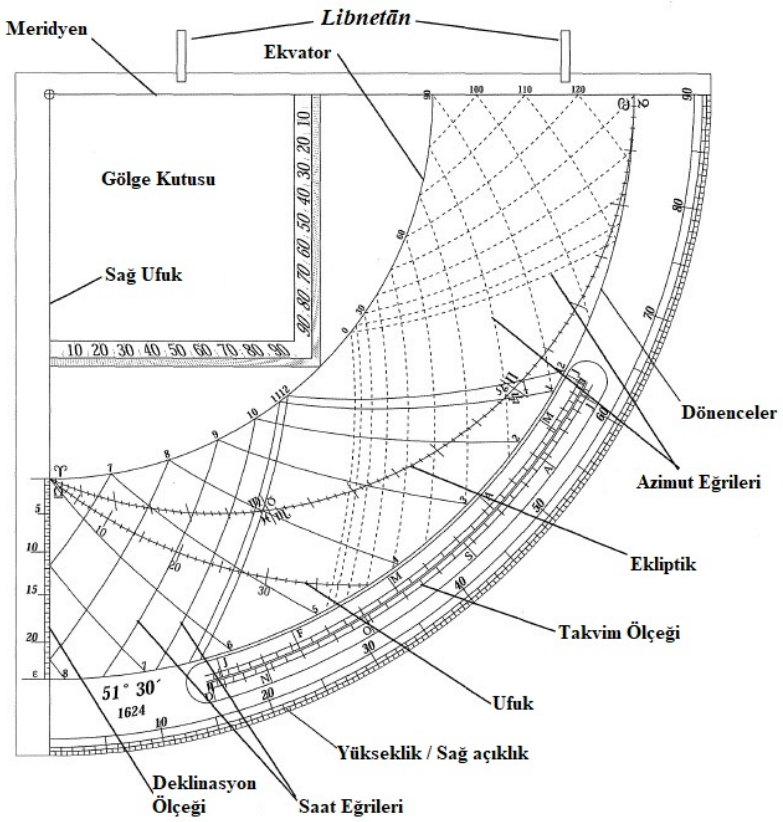
rafyasında geliştirilmiş olmarına rağmen, bu unsurların terkibini 17. yüzyılda Gunter'in gayretiyle başlatmak daha doğru olabilir. Ancak Mart 2009'da İngiltere Norfolk'ta yapılan bir kazıda bir kadran parçası bulunmuştur. Şekil III.94'te gösterilen bu parçanın üzerindeki eşit (Ekinoksal) saatlerin yerleşimi Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*ye uymaktadır (Davis, 2011: 4). Bir usturlaba ait olduğu düşünülen bu kadran, 1500-1700 yılları arasına tarihlendirilmiştir (Davis, 2011: 2). Bu yüzden bir ihtimal Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*nin geliştirilmesi Edmund Gunter ile başlamamış olabilir. Yine de paylaşılan görselde Norfolk kadranı, azimutların ve ekliptiğin kullanımı gibi konularda bilgi vermemektedir.

Morrison (2007: 241), 1624 yılında Londra için yapılmış bir Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*nin, ön yüzünü açıklamak için yeniden türetmiştir. Bunu yaparken alet üzerindeki yıldız işaretçilerini kaldırmıştır ama gösterimindeki diğer unsurların *rubʿ*

[267] Kitap genelinde *rubʿu'l-muḳanṭarāt* için *Propathius quadrant* denilmektedir.

*u'd-dāʾire*yi yansıttığını belirtmiştir (Morrison, 2007: 240). Bu gösterimin üzerindeki ifadeler Türkçe'ye çevirilerek Şekil III.95'te arz edilmiştir.
Buna göre;

1. Deklinasyon ölçeği, yükseklik ölçeğinin üzerinde değil, bazı saat *rubʿu'd-dāʾire*lerindeki gibi kenardadır.
2. Yükseklik ölçeği; sağ açıklığı (rektasansyon) hesaplamak için de kullanılabilmektedir.
3. Yükseklik ölçeği üzerinde, takvim / Zodyak ölçeği yer almaktadır.



Şekil III.95: Gunter Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*deki Unsurların Gösterimi (Morrison, 2007: 241)

4. Ekvator ve Dönencelerin yerleşimi, Sutton tipi küçük *rubʿu'd-dāʾire*deki (veya *musettar*daki) gibidir.
5. Ufuk eğrisi ve ekliptiğin gösterimi de *musettar*daki gibidir.
6. Yani Ekliptik tek eğri ile gösterilmiştir. Ekvator iç / dış kadranın sınırlarını, Dönenceler dış kadranın sınırlarını belirlemiştir.

7. Ekvator ve Dönenceler arasında

   (a) Ekinoksal saat eğrileri[268]

   (b) Azimut eğrileri[269]

   gösterilmektedir. Yükseklik eğrileri (*muḳanṭar*lar) çizilmemiştir. Ama aletin kenarındaki deklinasyon ölçeği yardımıyla hesaplanabilmektedir (Morrison, 2007: 242).

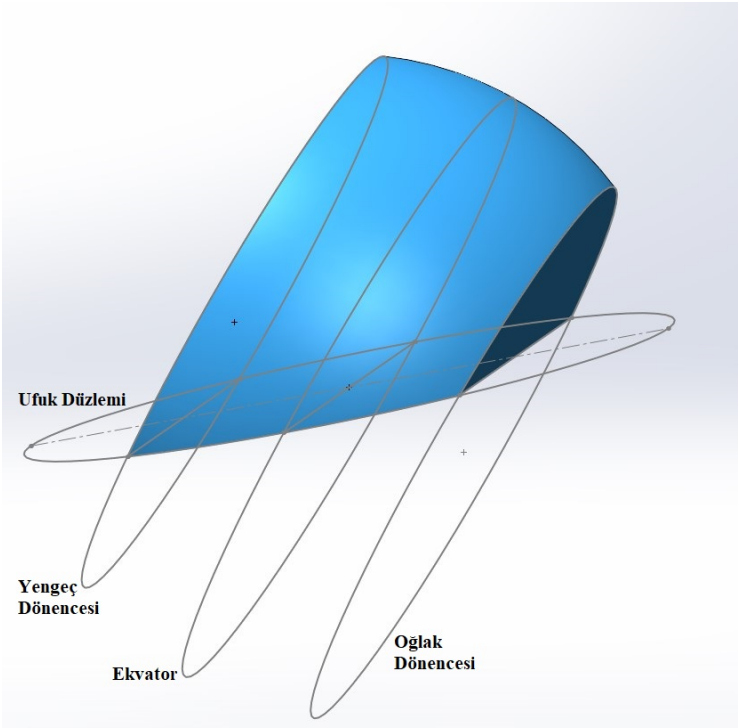
8. Azimutların değeri modern gösterimden farklı olarak Kuzey'den başlayıp Doğu'ya doğru yükselmemektedir. Aletteki simetriden dolayı Doğu da, Batı da 90° değeriyle gösterilmiştir (Morrison, 2007: 242).

9. Daha önceden tanıtılan usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*ler, stereografik projeksiyon ile (usturlabın katlanmasıyla) elde edilmişlerdi. Lakin Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire* üzerindeki bazı ölçekler projeksiyonla temin edilmemiş, "arzulanan matematiksel fonksiyona ulaşmak için yapay olarak hesaplanmıştır"[270] (Morrison, 2007: 243). Bu durum Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*nin diğer usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerden ayrıldığı en önemli özelliğidir.

10. Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*de azimutların gösterimi iki Dönence arasıyla sınırlı kaldığına göre, Göksel kürenin Dönenceler arasında kalan alanını ($-\varepsilon < \delta < \varepsilon$) temsil etmektedir. Bu durum ufkun yükseklik ölçeği üzerindeki sınırlarından da görülebilmektedir. Dolayısıyla Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire* ile temsil edildiği tahmin edilen bölge Şekil III.96'da gösterilmiştir[271]. Buna göre Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire* Güneş'in sene içinde hareket ettiği alanın dışına yer vermemektedir. Hatta alet üzerindeki gösterim, Şekil III.96'da görülen Ekvator ile seçilecek Dönencelerden birisinin arasıyla sınırlıdır. Aynı set yazın[272] solda kalan bölgeye karşılık gelirken, Kışın[273] sağda kalan bölgeye karşılık gelmektedir.

Öyleyse Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*, A ve B varyantı *rubʿu'l-muḳanṭarāt* / *müceyyeb*ten pek çok açıdan ayrışmaktadır:

[268] Şekil III.95'te aşağıdaki setlerdir.
[269] Şekil III.95'te yukarıdaki setlerdir.
[270] Doğrulanması / yanlışlanması gereken bu iddia, henüz tarafımızca sorgulanmamıştır.
[271] Bu gösterim de tetkik edilmeli ve doğrulanmalı / yanlışlanmalıdır. Süre kısıtlamasından dolayı Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire* tarafımızca yeniden inşa edilememiştir.
[272] 21 Mart, 21 Haziran, 23 Eylül arasında.
[273] 23 Eylül, 21 Aralık, 21 Mart arasında.



Şekil III.96: Gunter Tipi *Rubʿu'd-Dāʾire*nin Göksel Kürede Temsil Ettiği Tahmin Edilen Bölge (Çizim: Enes Tepe)

- Herşeyden önce trigonometriye tahsis edilmiş bir yüze sahip değildir[274] ve matematiksel uygulamaları çok sınırlıdır.
- Genellikle gölge kutusu kullanılmaktadır.
- Eksenlerden birisi yüksekliğe değil, deklinasyona tahsis edilmiştir. Deklinasyona tahsis edilen eksende simetri kullanımı açısından saat *rubʿu'd-dāʾire*lerinden de farklıdır[275].
- Ekliptik tek eğri ile gösterilmiştir.
- Güney Projeksiyon kullanılıp kullanılmadığı henüz tarafımızca incelenmemiştir ama Dönencelerin tek eğri ile gösterilmesi açısından farklıdır.
- Ufkun yalnızca Ekvator / Dönence arasında kalan bölümü gösterilmiştir.
- Kotanjant ölçeği, kıble, ikindi, fecir ve şafak gibi eğriler gösterilmemektedir.
- Yükseklik eğrileri gösterilmemektedir.

[274] Daha önce söylendiği üzere bu durumun bir istisnası bulunmuştur: (#bt13.61).
[275] $-\varepsilon < \delta < \varepsilon$ yerine $0 < \delta < |\ \varepsilon\ |$ gösterilmiştir bkz. Şekil III.95.

- Ekinoksal (eşit) saat eğrileri kullanılmaktadır.
- Yapımda kullanılan malzemelerde, figür ve motiflerde çeşitlilik bir hayli fazladır.
- Yıldız işaretçisi kullanımı daha yaygındır[276].
- Yapay olarak türetilmiş eğriler kullanılmıştır[277].

Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*lerin geliştirilmesi, *panorganon* ve Sutton tipi *rubʿu'd-dāʾire*ler gibi aletlerden daha eskiye dayanır. Ancak kullanılmaları çok daha uzun sürdüğü için, İngiltere'deki gelenek bahsi bu *rubʿu'd-dāʾire* türü ile bitirilmek istenmiştir. Gunter ve Sutton tipi *rubʿu'd-dāʾire*ler, bu tezde gerektiği ölçüde analiz edilmemiştir. Böylesi bir gayret, gelecek araştırmalara konu olarak sunulmuştur.
Son olarak Osmanlı ve İngiltere özeli için teknik olmayan bir yorum yapılabilir. Rubu tahtası da, Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire* de kamusallaşıp topluma mal olunca, saat *rubʿu'd-dāʾire*lerinin kullanımı büyük oranda terk edilmiştir.

[276]Yıldız işaretçisi, ön yüzünün fotoğrafı yüklenen Gunter tipi 73 *rubʿu'd-dāʾire*nin, 57 tanesinde görülmüş, 16 tanesinde görülmemiştir. Fakat bazı fotoğrafların net olmadığını ve yanılma payımızın bulunduğunu belirtmek gerekir.

[277]Morrison (2007) bu eğrilerinin hangileri olduğunu belirtmemiştir. Bunların tespit edilmesi gelecek araştırmalara bırakılmıştır.

SONUÇ

*Rubʿu'd-dāʾire*lerin, topografi, balistik, denizcilik gibi sahalarda da kullanılmış bilimsel aletler olmalarına rağmen[278], bu tezde yalnızca klasik astronomideki yerine odaklanılmıştır. Ancak katalog çalışması sonucunda karşılaşılan çeşitlilikten dolayı bir örnek seçilememiştir. Mâmafih hiçbir *rubʿu'd-dāʾire* türü detaylı teknik analize tabi tutulmamışsa da farklı dönem ve havzalardaki kullanım farklılıklarını / benzerliklerini ortaya koyabilecek ölçekte bir veri hazırlanabilmiştir. Hazırlanan veride ve bu verinin yorumlanmasında pek çok hata ve noksan bulunacaktır. Bu yüzden veri setinin geliştirilmesi, düzeltilmesi, bölge / dönem bazında detaylandırılması gerekmektedir. Daha da önemlisi bu tezde detaylı teknik analizi yapılmayan her bir alet türü (veya türe mensup örnekleri), genellemeden kaçınılarak yeniden türetilmeli ve anlaşılmalıdır. Bu açıdan tezimiz gelecek araştırmacılara ana hatlarıyla bir döküm sunmaktadır.

Bu araştırmada, *rubʿu'd-dāʾire*nin pek çok tür, sınıf ve varyantla yaklaşık bin yıl boyunca kullanılmış bir astronomi aleti olduğu görülmüştür. Aletlerde kullanılan bazı teknik detaylar, medeniyetler / tarihler üstü bir nitelik göstermiştir. Bu bağlamda İslam medeniyeti ve Batı diye keskin sınırlarla ayrılacak iki havzanın mevcudiyeti tartışmaya açılabilir. *Rubʿu'd-dāʾire*lerin ve bu aletlerde kullanılan kadran prensiplerinin, ilk keşfinin 9-15. yüzyıllar arasında İslam medeniyetinde gerçekleştiği konusundaki, tezin başından itibaren literatüre dayanarak savunduğumuz iddiayı destekleyen kuvvetli bir bulguya maddî kültür kapsamında erişilememiştir. Bilginin hangi havzaya, hangi dönem, hangi yollarla girdiğine veya ilk defa / tekrar nasıl türetildiğine dair de çok az sayıda veriye ulaşılmıştır. Aradaki bağlantıları ve geçişleri takip edebilmemizi sağlayan bu az sayıda verinin kaynağına İbn Tibbon (ö. 1305), Mizzī (ö. 1349), Petrus Apianus (ö. 1552), Oronce Finé (ö. 1555) ve

[278] *Rubʿu'd-dāʾire*nin diğer sahalarda kullanımı hem teknik hem de tarihsel yönleriyle çalışılmalıdır.

Thomas Gemini (ö. 1562) gibi kimselerin *rubʿu'd-dāʾire*lerle ilişkisi gösterilebilir. Bu ilişkiler; aletler, yazmalar ve seyahat notları gibi başkaca veriyle desteklenmeli ya da sorgulanmalıdır. Tez boyunca görülmüştür ki belirli *rubʿu'd-dāʾire* türleri, bir gelenekten söz edebileceğimiz bir ölçekte ve süreklilikte, bazı dönemler bazı bölgelerde kullanımdadır. Bu geleneklerin ortaya çıkmasını ve sürdürülmesini, başka astronomi aletleri kullanılabilecekken *rubʿu'd-dāʾire*lerin tercih edilmesini ve neden bilhassa belirli türlerin belirli bölgelerde yaygınlık kazanmasını araştırmak, gelecek çalışmalara konu olarak sunulmuştur.

Bazı soruları cevaplamak niyetiyle yazmaya başlanılan bu tez tamamlandığında soruların ziyadeleştiği görülmüştür. Örneğin ekinoksal saat *rubʿu'd-dāʾire*lerinin kullanımına niçin İslam coğrafyasında pek ihtiyaç duyulmamıştır da bilhassa İtalya'da 19. yüzyıla kadar üretilen *rubʿu'd-dāʾire*ler genelde bu sorunu çözmeye yöneliktir? Osmanlı dışındaki İslam coğrafyasında *rubʿu'd-dāʾire* niçin bu ölçüde kullanılmamıştır? Osmanlı'da konumdan bağımsız *rubʿu'd-dāʾire* tasarlama arayışına dair ne tür katkılar sağlanmıştır? 16. yüzyılda Avrupa'nın çeşitli yerlerinde usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*ler üretilip tasarlanırken, 17. yüzyılda niçin İngiltere dışında bu konuda bir gelenek oluşmamıştır? İtalya'daki *rubʿu'd-dāʾire*lerin Kıta Avrupa'sındakilerden farklı unsurlara sahip olma gerekçesi ne olabilir? Yahudiliğin astronomi üzerindeki etkileri ve katkıları daha da somutlaştırılabilir mi? İngiltere'de 17-18. yüzyıllarda ticarileşme dışında hangi faktörlerin etkisiyle *rubʿu'd-dāʾire*ler bu kadar çok sayıda ve çeşitte üretilip kullanılmıştır? Mekanik saatler geliştirilmesine rağmen *rubʿu'd-dāʾire* kullanımının sürdürülmesinin gerekçeleri neler olabilir? Onlarca çeşit saat türü *rubʿu'd-dāʾire*nin çalışma prensipleri ve farklılıkları nelerdir ve hangi yollarla türetilmişlerdir?... Bütün bunlar **genel sorular**dır. Bunlara ilaveten teknik inceleme bölümünde ele alınan her başlıkta, okuyucuya **özel sorular** bırakılmıştır. Örnek vermek gerekirse İslam coğrafyasından "*rubʿu't-tāmm*ın merkezi var mıdır, ip ve gösterge kullanılarak mı çalışır, şekli tariflerden hangisine uymaktadır?", Batı'dan "Sutton tipi *rubʿu'd-dāʾire*ler ile İslam coğrafyasındaki *musettar* ve *musātire* kadranları / levhaları arasında bir irtibat ya da benzerlik kurulabilir mi?" gibi teknik detaya dair sorular gelecek araştırmalara konu olarak sunulmuştur.

Dolayısıyla hemen hemen hiç bir konuda kesin bir yargıya varılamamış, her adımda sorular derinleşmiş ve çeşitlenmiştir. Araştırmacı, çalışmaya başlamadan önce yalnızca 5 tür *rubʿu'd-dāʾire* olduğunu zannediyordu: i. *Quadrans vetus*, ii. *quadrans novus*, iii. *rubʿu'l-müceyyeb*, iv. Sutton tipi büyük / küçük *rubʿu'd-dāʾire*ler ve v.

Gunter tipi *rubʿu'd-dāʾire*. *Rubʿu'l-muḳanṭarāt*ı da bir tür *quadrans novus* zannetmekteydi. Rubu tahtası haricindeki herhangi bir *rubʿu'd-dāʾire* çeşidinin de hangi dönemde hangi bölgede kullanıldığına dair en ufak bir bilgisi / fikri yoktu. Bu bilgi eksikliğine literatürde bir açık olması etkili olmuştur. Yeni türlerle karşılaştıkça ve aralarda bazı ilişkiler kurabilmeye başladıkça bu literatürdeki boşluğu bir nebze kapatacağını zanneden araştırmacının bu çalışması dikkate alınırsa; literatürdeki boşluğun daha da büyüdüğü, konuların daha çeşitlendiği ve sorunların daha derinleştiği ortaya çıkacaktır.

Bütün bunlar ışığında, tez başlığında îma edilen klasik astronomide *rubʿu'd-dāʾire*nin rolünü göstermenin, bir veya birkaç tezle mümkün olmayacak kadar geniş kapsamlı bir problem olduğu ortaya çıkmıştır. Bilhassa Memlük'te, son dönemine kadar Osmanlı'da, 17-18. yüzyıllarda İngiltere'de ve 16-19. yüzyıllarda İtalya'da *rubʿu'd-dāʾire*ler çok sayıda, bölge / döneme özgün çeşitleriyle dolaşımdadır. Varılan bazı sonuçlar ise şöyledir:

1. Bilginin öğretiminde ve medeniyetler arasında taşınmasında *rubʿu'd-dāʾire*ler etkili bir rol edinmiş olabilir. Bu da araştırılmalıdır.

2. *Rubʿu'd-dāʾire*, her iki havzada da iltifata tabî olmuş, önemli bir zaman ölçümü aletidir.

3. *Rubʿu'd-dāʾire*, klasik astronomide onlarca farklı alet sınıfı içinden rastgele seçilmiştir. Çok daha detaylı, çok daha hassas, farklı bölgelerde daha yaygın, gezegen gibi yapılar hakkında da bilgi veren diğer aletlerin kullanılmış olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Öyleyse klasik astronomide genel olarak aletlerin rolü gibi daha geniş kapsamlı bir meselenin ehemmiyeti, yalnızca *rubʿu'd-dāʾire* örneklemiyle bir ölçüde gösterilebilmiştir.

4. Aletler, her iki havzanın vakit, zaman ve saat tasavvurlarını yansıtabileceğinden; bu kavramların tezahürleri, gelecek çalışmalarda aletler üzerinden değerlendirilmelidir.

5. Enleme bağımlı saat *rubʿu'd-dāʾire*lerinin sayısız çeşidi ve türevi geliştirilmiştir.

6. Elimizdeki veriler ışığında *quadrans vetus*, literatürde değer atfedildiği ölçekte yaygın bir alet değildir.

7. Usturlabî *rubʿu'd-dāʾire*lerin yaygınlaştığı bölge ve dönemlerde saat türü *rubʿu'd-dāʾire*lerin kullanımı azalmıştır.

8. *Rubʿu'l-muḳanṭarāt* ile *quadrans novus*, hem tarihsel açıdan hem de yapısal açıdan farklı aletlerdir.

9. *Rubʿu'l-muḳanṭarāt*ın birden fazla varyantı vardır. Bunların hepsinin ilk örnekleri Memlük döneminde görülmüştür. Osmanlı'da kullanılan rubu tahtası; nişangâh türü, yıldız işaretçisi, kullanım talimatları, yazı çeşidi ve malzeme gibi farklılıklar göz ardı edilirse bu varyantlardan birisidir.

10. *Rubʿu'l-müceyyeb*, Batı'da daha ziyade astronomik olmayan *rubʿu'd-dāʾire*lerde yer almaktadır. Bu Batı'daki örnekler, sayı tabanının değiştirilmesi gibi farklılıklara haizdir.

11. 17-18. yüzyıllardaki İngiltere'deki gelenekler, Memlük-Osmanlı geleneğiyle karşılaştırılabilecek bir ölçeğe ve doygunluğa erişmiştir.

12. İncelenen her bir alet hakkında, müstakil tez çalışmaları yürütülebilecek miktarda soru vardır.

Tez çalışması sırasında varılan genellemeler, defalarca kez, yeni bir aletle veya incelenen bir yazma eserle karşılaşılması sonucu yıkılmış, bazı bölümler üç kere, bazı bölümler ondan mütecâviz sayıda baştan yazılmıştır. Yazar, yaptığı genellemelerde yine yanılınacağı kanaatindedir. Üstelik herhangi bir aleti kağıttan yapmanın da ötesinde, bir gerçeğini ya da taklidini eline almamış, onunla gözlem veya hesap yapmamış, onu detaylıca analiz etmemiştir. Bu sebeplerle, varılan diğer genellemelere ve kavrayışlara, bu tezin sonuç bölümünde yer verilmemiştir. Bunun yerine meselenin hacmi, ehemmiyeti, sorunsallığı ve ucunun açıklığı vurgulanmak istenmiştir.

KAYNAKÇA

Acar, M. Ş., Bir, A., Kaçar, M., ve bin Rıza, A. Z. (2010a). *Güneş Saatleri Yapım Kılavuzu: Güzel Sanatlar Akademisi ve Kuleli Askeri Lisesi Matematik Bilimleri öğretmeni Ahmed Ziya (Akbulut), Kandilli 25 Ekim 1929*. İstanbul: Biryıl Kültür Sanat Ltd.

Acar, M. Ş., Bir, A., Kaçar, M., ve bin Rıza, A. Z. (2010b). *Rubu Tahtası Kullanım Kılavuzu*. İstanbul: Bir Yıl Kültür Sanat.

Acar, M. Ş., Bir, A., Kaçar, M., ve bin Rıza, A. Z. (2014). *Rubu Tahtası Yapım Kılavuzu (Rubu Dairenin Esası ve Usul-i Tersimi)*. İstanbul: Offset Yapımevi.

Akpınar, C., Fazlıoğlu, I., İhsanoğlu, E., İzgi, C., ve Şeşen, R. (1997a). *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi* (C. 1). İstanbul: Research Centre for Islamic History, Art, and Culture (IRCICA).

Akpınar, C., Fazlıoğlu, I., İhsanoğlu, E., İzgi, C., ve Şeşen, R. (1997b). *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi* (C. 2). İstanbul: Research Centre for Islamic History, Art, and Culture (IRCICA).

Apian, P. (1533). *Folivm Popvli*. Elektronik Kitap: Google Books. `https://books.google.com.tr/books?id=gf1YAAAAcAAJ&hl=tr&pg=PP5#v=onepage&q&f=false` Erişim: [12/06/2021].

Apian, P. (1534a). *Astronomicum Caesareum*. Elektronik Kitap: Bibliothéques de Bordeaux. `https://bibliotheque.bordeaux.fr/in/imageReader.xhtml?id=BordeauxS_B330636101_A184R_JPEG&pageIndex=1&mode=simple&selectedTab=`

thumbnail Erişim: [20/06/2021].

Apian, P. (1534b). *Instrumentum Primi Mobilis*. Elektronik Kitap: Project Gutenberg. https://gutenberg.beic.it/webclient/DeliveryManager?pid=1211241 Erişim: [12/06/2021].

Apian, P., ve Ionides, S. (1936). Caesars' Astronomy: (Astronomicum Caesareum). *Osiris*, *1*, 356–389.

Archinard, M. (1990). The Diagram of Unequal Hours. *Annals of Science*, *47*(2), 173–190.

Arslan, T. Y. (2015). *On Altıncı Yüzyıl Osmanlı Astronomisi ve Memlük Etkisi* (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilim Tarihi ABD, İstanbul.

Arslan, T. Y. (2016). Vakti Fethetmek: Mîkât ilmi Geleneğinde Rub'u'l-Mukantarât Yapım Kılavuzu Örneği Olarak Muhammed Konevî'nin Hediyyetü'l-Mülûk'u. *Nazariyat İslâm Felsefe ve Bilim Tarihi Araştırmaları Dergisi*, *2*(4), 103–148.

Arslan, T. Y. (2018). Osmanlı ülkesinde Bir On Beşinci Asır Memlük Astronomu: Ömer ed-Dımaşkî ve Mîkât ilmi Mecmuası Hamidiye 1453. *Nazariyat İslâm Felsefe ve Bilim Tarihi Araştırmaları Dergisi*, *4*(2), 117–139.

Bakırer, Ö. (1982). Kufî Yazıda Geometrik Yorumlar Üzerine Bir Deneme. *Sanat Tarihi Dergisi*, *1*(1).

Barrell, H. (1965). Weights and Measures: Twelfth General Conference. *Nature*, *205*(4971), 552–554.

Barrell, H. (1968). Thirteenth General Conference of Weights and Measures. *Nature*, *220*(5168), 651–652.

Beeley, P. (2019). Practical Mathematicians and Mathematical Practice in Later Seventeenth-Century London. *British journal for the history of science*, *52*(2), 225–248.

Benaki Museum. (2016). *Ivory Quadrant Signed by Abu Tahir*. Girdi

Açıklaması: Benaki Museum Veritabanı. https://www.benaki.org/index.php?option=com_collectionitems&view=collectionitem&id=117403&Itemid=540&lang=en# Erişim: [20/04/2021].

Bennett, J. A. (1991). Geometry and Surveying in Early-Seventeenth-Century England. *Annals of science*, *48*(4), 345–354.

Bir, A., ve Günergun, F. (2009). Ahmed Muhtar Paşa'nın Tasarladığı Taşınabilir Güneş Saati ve Kullanımını Açıklayan 'El Basitesi Risalesi'. *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, *10*(2), 1–12.

Bryden, D. J. (1992). Evidence from Advertising for Mathematical Instrument Making in London, 1556–1714. *Annals of Science*, *49*(4), 301–336.

Cebbar, A. (2018). *İslam Bilim Tarihi: İslam Coğrafyasının Bilim Mirası Üzerine Konuşmalar*. İstanbul: Küre Yayınları.

Charette, F. (2003). *Mathematical Instrumentation in Fourteenth-Century Egypt and Syria : the Illustrated Treatise of Najm al-din al-Mısri*. Leiden Boston: Brill.

Charette, F., ve Schmidl, P. G. (2004). al-Khwarizmi and Practical Astronomy in Ninth-Century Baghdad. The Earliest Extant Corpus of Texts in Arabic on the Astrolabe and Other Portable Instruments. *SCIAMVS*, *5*, 101.

Collins, J., Lyon, J., Sutton, H., ve Macocke, J. (1658). *The Sector on a Quadrant, or, a Treatise Containing the Description and Use of Three several Quadrants ... Accomodated for Dyalling, for the Resolving of All Proportions Instrumentally, and for the Ready Finding the Hour and Azimuth ... Written by John collins ... also an Appendix Touching Reflected Dyalling ... (by John Lyon). With Large cuts of Each Quadrant, Printed from the Original Plates Graved by Henry Sutton ...* Elektronik Kitap: Google Books. https://books.google.com.tr/books?id=RwYZcgAACAAJ Erişim: [23/04/2021].

Coplugil, A. (2018). *Helenistik Dönemde Mekanik Anlayışı: Tekhné'den Automata'ya Geçiş* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Felsefe Anabilim Dalı, İstanbul.

Davis, J. (2011). A Medieval Gunter's Quadrant? *BSS Bulletin*, *23*, 2–7.

Dekker, E. (1995). An Unrecorded Medieval Astrolabe Quadrant from c. 1300. *Annals of science*, *52*(1), 1–47.

Dekker, E. (2008). 'With His Sharp Lok Perseth the Sonne': A New Quadrant from Canterbury. *Annals of science*, *65*(2), 201–220.

Demir, R. (1992). Eski Bir Hesap Aleti: Rub'u'l-müceyyeb ve Takiyüddin ibn Maruf'un Rub'u'l-müceyyeble Yapılan işlemler Manzumesi Adlı Risalesi. *Bilim ve Felsefe Metinleri*, *1*, 29–52.

Demir, R. (1999). Takiyuddin ibn Maruf'un Ondalik Kesirleri Trigonometri ve Astronomiye Uyarlaması. *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, *40*(1), 403–424.

Dizer, M. (1987). *Rubu Tahtası*. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınları.

Elmqvist Söderlund, I. (2010). *Taking Possession of Astronomy: Frontispieces and Illustrated Title Pages in 17th-Century Books on Astronomy*. Stockholm, Sweden: The Center for History of Science at the Royal Swedish Academy of Sciences.

E. Nothaft, C. P. (2020). The Liber Theoreumacie (1214) and the Early History of the Quadrans Vetus. *Journal for the History of Astronomy*, *51*(1), 51–74.

Essen, L., ve Parry, J. V. (1955). An Atomic Standard of Frequency and Time Interval: A Caesium Resonator. *Nature*, *176*(4476), 280–282.

Evans, J. (1998). *The History and Practice of Ancient Astronomy*. New York: Oxford University Press.

Evans, J. (1999). The Material Culture of Greek Astronomy. *Journal for the History of Astronomy*, *30*(3), 238–307.

Fazlıoğlu, İ. (2017). *Nazarî ufuk: İslâm-Türk Felsefe-Bilim Tarihinin Zihin Pence-*

resi. İstanbul: Papersense.

Fazlıoğlu, Ş. (2005). Ta'lîm ile İrşâd Arasında: Erzurumlu ibrahim Hakkı'nın Medrese Ders Müfredatı. *Dîvân: Disiplinlerarası Çalışmalar Dergisi*(18), 115–173.

Frost, M. (2006). Samuel Foster and His Circle. *The Antiquarian Astronomer*, *3*, 31-48.

Goldstein, B. R. (1972). Theory and Observation in Medieval Astronomy. *Isis*, *63*(1), 39–47.

Gunter, E. (1636). *The Description and Vse of the Sector, Crosses-taffe & Other Instruments, with A Canon a Artificiall Sines and Tangents to a Radius of 10000,0000 Parts and the Vse Thereof in Astronomie, Navigation, Dialling, and Fortification*. Elektronik Kitap: Google Books. https://books.google.com.tr/books?id=89G7wgEACAAJ&printsec=frontcover&source=gbs_atb&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false Erişim: [23/04/2021].

Gutas, D. (1999). *Greek Thought, Arabic Culture : the Graeco-Arabic Translation Movement in Baghdad and Early 'Abbāsid Society (2nd-4th / 8th-10th Centuries*. New York: Routledge.

Harley, J. B. (1987). *The History of Cartography*. Chicago: University of Chicago Press.

Higton, H. K. (2004). "Gunter, Edmund". *Oxford Dictionary of National Biography* İçinde. s. 255. Oxford: Oxford University Press.

Hoskin, M. (1999). *The Cambridge Concise History of Astronomy*. Cambridge University Press.

İstanbul Antiques. (2020). *18yy Sonu Osmanlı Rubu tahtası, Koleksionluk Eser.* Sosyal Medya Paylaşımı: Facebook. https://www.facebook.com/permalink.php?id=114023093621496&story_fbid=

188204249536713 Erişim:[09/04/2021].

İzgi, C. (1997a). *Osmanlı Medreselerinde ilim* (C. 1). İstanbul: İz Yayıncılık.

İzgi, C. (1997b). *Osmanlı Medreselerinde ilim* (C. 2). İstanbul: İz Yayıncılık.

Janin, L. (1979). Astrolabe et Cadran Solaire en Projection Stéréographique Horizontale. *Centaurus*, *22*(4), 298–314.

Janin, L., ve Rohr, R. R. (1975). Deux Astrolabes—Quadrants Turcs. *Centaurus*, *19*(2), 108–124.

Kaya, H. M. (2021). *Erzurumlu İbrahim Hakkı'nın Kendisinin Yaptığı Rubu tahtası (quadrant) Tillo'daki Aile Müzemizde.* Sosyal Medya Paylaşımı: Twitter. https://twitter.com/KAYAMERTHASAN_/status/1373695617843802122?s=20 Erişim: [07/04/2021].

King, D. A. (1980). "Ibn al-Shatir". *Dictionary of Scientific Biography* ed. Gillispie, Charles, C. 12, s. 357–364 İçinde. New York: Charles Scribner's Sons.

King, D. A. (1987). *Islamic Astronomical Instruments*. London: Variorum reprints.

King, D. A. (1993a). *Astronomy in the Service of Islam*. Aldershot, Hampshire, Great Britain Brookfield, Vt., USA: Variorum.

King, D. A. (1993b). *Islamic Mathematical Astronomy*. Aldershot, Hampshire, Great Britain Brookfield, Vt., USA: Variorum.

King, D. A. (1996). Islamic Astronomy. *Astronomy Before the Telescope* ed. Walker, C. B. F., C. 12, s. 143–174 İçinde. London: British Museum Press.

King, D. A. (2001). *The Ciphers of the Monks : A Forgotten Number-Notation of the Middle Ages*. Stuttgart: F. Steiner.

King, D. A. (2002a). *A Catalogue of Medieval Astronomical Instruments.* http://www.davidaking.org/instrument-catalogue-TOC.htm#part Erişim: [12/05/2021].

King, D. A. (2002b). A Vetustissimus Arabic treatise on the Quadrans Vetus. *Journal for the History of Astronomy*, *33*(3), 237–255.

King, D. A. (2004). *In Synchrony with the Heavens : Studies in Astronomical*

Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization. Volume 1. The Call of the Muezzin. Leiden, Boston: Brill.

King, D. A. (2005). *In Synchrony with the Heavens : Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization. Volume 2. Instruments of Mass Calculation*. Leiden, Boston: Brill.

King, D. A. (2008). Islamic Astronomical Instruments and Some Examples of Transmission to Europe. *A Shared Legacy : Islamic Science East and West : Homage to Professor J.M. Millás Vallicrosa* ed. Calvo, E., s. 321–362 İçinde. Barcelona: Universitat de Barcelona.

King, D. A. (2011). *Astrolabes from Medieval Europe*. London Burlington, VT: Ashgate Publishing Ltd.

King, D. A., Fullerton, A., ve Fehérvári, G. (1995). Early Islamic Astronomical Instruments in Kuwaiti Collections. *Kuwait Arts and Architecture: A Collection of Essays,* ed. Fullerton, A. ve Fehérvári G., s. 76–96 İçinde. Kuwait: Oriental Press.

Kislyakov, V., Rezvan, E., Moisseva, T., ve Rodionov, M. (2006). "Returning from Distant Journeys": on the History of Gathering the Muslim Collections of Mae Ras (Middle East and Central Asia). *Manuscripta Orientalia. International Journal for Oriental Manuscript Research*, *12*(3), 22–56.

Konstam, R. A. (1988). 16th Century Naval Tactics and Gunnery. *International Journal of Nautical Archaeology*, *17*(1), 17–23.

Le Goff, J. (2020). *Tarihi Dönemlere Ayırmak Şart Mı?* İstanbul: İş Bankası Kültür Yayınları.

Leybourn, W. (1672). *Panorganon, or, A Universal Instrument Performing All Such Conclusions Geometrical and Astronomical as are Usually Wrought by the Globes, Spheres, Sectors, Quadrants, Planispheres, or Other the Like Instruments Yet in Being, with Ease and Exactness.* London: W.L.

Magini, G. A. (1592). *De Planis triangulis Liber Unicus*. Elektro-

nik Kitap: Google Books. https://books.google.com.tr/books/download/De_planis_triangulis_liber_unicus.pdf?id=Fxk8AAAAcAAJ&hl=tr&output=pdf&sig=ACfU3U2OtUXR3pHbfMa7Lv1o2If-g6-p6Q Erişim: [13/04/2021].

Martin, B. (1764). *Biographia Philosophica : Being An Account of the Lives, Writings, and Inventions of the Most Eminent Philosophers and Mathematicians*. London: W. Owen.

Meliconi, I. (t.y.-a). *Inventory No. 31514 - Epact Entry*. Girdi Açıklaması: History of Science Museum Veritabanı. https://www.mhs.ox.ac.uk/collections/imu-search-page-simple/narratives/?irn=8354&index=0 Erişim: [13/04/2021].

Meliconi, I. (t.y.-b). *Inventory No. 52020 - Epact Entry*. Girdi Açıklaması: History of Science Museum Veritabanı. http://www.mhs.ox.ac.uk/collections/imu-search-page/narratives/?irn=6879&index=0 Erişim: [22/06/2021].

Mercier, R. (2014). "Jacob ben Makhir ibn Tibbon". *The Biographical Encyclopedia of Astronomers* ed. Hockey, T ve diğerleri, s. 583 İçinde. New York: Springer.

Merriam-Webster. (t.y.). *Sigmoid*. Girdi Açıklaması: Merriam-Webster Sözlüğü. www.merriam-webster.com/dictionary/sigmoid Erişim: [23/06/2021].

Morley, W. H. (1860). Description of an Arabic Quardrant. *Journal of the Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland*, *17*, 322–334.

Morrison, J. (2007). *The Astrolabe*. Rehoboth Beach, DE: Janus.

Nasr, S. H. (1989). *İslam ve İlim*. İstanbul: İnsan Yayınları.

North, J. D. (1966). Werner, Apian, Blagrave and the Meteoroscope. *The British Journal for the History of Science*, *3*(1), 57–65.

North, J. D. (2008). *Cosmos : An Illustrated History of Astronomy and Cosmology*.

Chicago: University of Chicago Press.

Ockerbloom, J. M. (2021). *Online Books by Samuel Foster*. Elektronik Veri Tabanı: University of Pennsylvania. http://onlinebooks.library.upenn.edu/webbin/book/lookupname?key=Foster\2C\%20Samuel\%2C\%20-1652 Erişim: [22/04/2021].

Oestmann, G. (2001). On the History of the Nocturnal. *Bullein of the Scientific Instrumcnt Society*(69), 5–8.

Oruç, F. E. (2020). Namazların Müstehap Vakitleri (Fukahanın İhtilafı Üzerinden Müdellel Bir İnceleme). *Afyon Kocatepe Üniversitesi İslami İlimler Fakültesi Dergisi*, *3*(2), 184–209.

Pedersen, O. (1967). The Life and Work of Peter Nightingale. *Vistas in Astronomy*, *9*, 3–10.

Pedersen, O. (1974). *Early Physics and Astronomy: A Historical Introduction*. Cambridge University Press.

Pepper, J. V. (1980). "Gunter, Edmund". *Dictionary of Scientific Biography*. ed. Gillispie, C., C. 5, s. 593–594 İçinde. New York: Charles Scribner's Sons.

Pera Müzesi. (2017). *Hayatımızdaki İşlevleri Vazgeçilmez Olan Akıllı Teknolojiler Ne Zaman Var Olmaya Başladı? Rubu Tahtası Nedir ve Neden Erken Bilgisayar Denemesi Olarak Adlandırılır? Detaylar İçin: http://bit.ly/2hSLwlf* . Sosyal Medya Paylaşımı: Twitter. https://twitter.com/peramuzesi/status/928195839062835200 Erişim: [12/05/2021].

Pingree, D. (2009). *Eastern Astrolabes*. Chicago: Adler Planetarium & Astronomy Museum.

Poulle, E. (1964). Le Quadrant Nouveau Médiéval, I. *Journal des savants*, *2*(1), 148–167.

Pursell, C. W. (1983). The History of Technology and the Study of Material Culture. *American Quarterly*, *35*(3), 304–315.

QANTARA. (2008). *Astrolabe Quadrant*. Girdi Açıklaması: Qantara Mediterranean Heritage. https://www.qantara-med.org/public/show_document.php?do_id=273&lang=en# Erişim: [16/05/2021].

Rahmî M. Koç Müzesi. (2019). *Rub'u Tahtası*. Girdi Açıklaması: Rahmî M. Koç Müzesi Resmi Sayfası. http://www.rmk-museum.org.tr/istanbul/koleksiyon/bilimsel-aletler/rubu-tahtasi Erişim: [18/05/2021].

Roberts, V. (1966). The Planetary Theory of Ibn al-Shâtir: Latitudes of the Planets. *Isis*, *57*(2), 208–219.

Rohr, R. R. J. (1996). *Sundials : History, Theory, and Practice*. New York: Dover Publications.

Rozenfeld, B. A., ve İhsanoğlu, E. (2003). *Mathematicians, Astronomers and Other Scholars of Islamic Civilisation and Their Works (7th-19th C.)*. İstanbul: Research Centre for Islamic History, Art, and Culture (IRCICA).

Saliba, G. (1994). *A History of Arabic Astronomy : Planetary Theories During the Golden Age of Islam*. New York: New York University Press.

Samsó, J. (2020). *On Both Sides of the Strait of Gibraltar : Studies in the History of Medieval Astronomy in the Iberian Peninsula and the Maghrib*. Leiden Boston: Brill.

Sarton, G. (1962). *Introduction to the History of Science* (C. 2). The Williams & Wilkins Company.

Sayılı, A. (1988). *The Observatory in Islam and Its Place in the General History of the Observatory*. Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi.

Schlereth, T. (1982). *Material Culture Studies in America*. Nashville, Tennessee: American Association for State and Local History.

Schmalzl, P. (1929). *Zur Geschichte des Quadranten Bei den Arabern*. Druck der Salesianischen Offizin.

Sezgin, F. (2003). *Wissenschaft und Technik in Islam : Katalog der Ausstellung des*

Instituts für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften (j.w. Goethe universität, frankfurt) Anläßlich der Frankfurter Buchmesse, 6.-10. Oktober 2004 (C. 2). Frankfurt am Main: Instituts für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften.

Snyder, J. P. (1987). *Map Projections – A Working Manual* (C. 1395). US Government Printing Office.

Stanley, R. D. (1994). *Quadrant Constructions and Applications in Western Europe During the Early Renaissance* (Doktora Tezi). Simon Fraser University, Department of Mathematics and Statistics.

Tatcı, M. (2010). "Şabaniyye,". *TDV İslâm Ansiklopedisi*, s. 211–215 İçinde. İstanbul: Milli Eğitim Bakanlığı (MEB).

Thorndike, L. (1937). Date of the Translation by Ermengaud Blasius of the Work on the Quadrant by Profatius Judaeus. *Isis*, *26*(2), 306–309.

Toomer, G. (1984). *Ptolemy's Almagest*. London: Duckworth.

Turner, A. J., ve Chandler, B. (1985). *The Time Museum. Time Measuring Instruments: Astrolabes, Astrolabe Related Instruments*. Rockford: The Time Museum.

Üçer, İ. H. (2017). İslam Düşünce Tarihi İçin Bir Dönemlendirme Önerisi. *İslam Düşünce Atlası* ed. Üçer, H. İ. ve diğerleri, C. 1, s. 12–40 İçinde. Konya: İlmî Etüdler Derneği.

Ünver, S. (1975). Osmanlı Türkleri İlim Tarihinde Muvakkithaneler. *Atatürk Konferansları 5 (1971-72)*, *5*.

Ünver, S. (2014). *İstanbul Rasathanesi*. Ankara: Türk Tarih Kurumu.

Valleriani, M. (2013). *Metallurgy, Ballistics and Epistemic Instruments: The Nova Scientia of Nicolò Tartaglia*. Elektronik Kitap: epubli GmbH.

Vernet, J. (1980). "Ibn Tibbon". *Dictionary of Scientific Biography* ed. Gillispie, Charles, C. 13, s. 400–401 İçinde. New York: Charles Scribner's Sons.

Viladrich, M. M. G. (2000). Medieval Islamic Horary Quadrants for Specific

Latitudes and Their Influence on the European Tradition. *Suhayl. Journal for the History of the Exact and Natural Sciences in Islam, 2000, vol. 1, p. 273-355*, *1*, 273–355.

Wolf, R. (1877). *Geschichte der Astronomie*. Elektronik Kitap: Bayerische Staatsbibliothek (BSB)–OPACplus. https://opacplus.bsb-muenchen.de/Vta2/bsb11129354/bsb:BV000944496?page=1 Erişim: [18/05/2021].

Yazır, M. B. (1974). *Medeniyet Âleminde Yazı ve İslâm Medeniyetinde Kalem Güzeli*. Ankara: Ayyıldız Matbaası.

Yıldız, A. V. (2012). Osmanlılar'da Yazı Çeşitleri. *Harran Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, *28*(28), 47–62.

Ek 1

Çeviriyazı (Transliterasyon) Hakkında

Bu tezde bazı Arapça, Farsça ve Osmanlı Türkçesi kelimeler için Ijmes (International Journal of Middle East Studies) çeviriyazı sistemi kullanılmıştır. Ancak bu çeviriyazı sisteminin tarif edildiği adresteki yönerge İngilizce için hazırlanmıştır[1]. Örneğin bu önergeye göre Muḥammed yerine Muḥammad, *şems* yerine *shams* yazılmalıdır. Okuyucunun ve gelecek araştırmacıların istifade edebilmesi için tezde başvurulan Türkçe çeviriyazı alfabesiyle, bunların TEX kodu karşılığı sunulmak istenmiştir.

1A Çeviriyazı Alfabesi ve TEX Kodları

Araştırmacı tezini LATEX ile yazıyorsa, Türkçe Ijmes sistemi için döküman-öncesi bölüme (*preamble*) `\usepackage{semtrans}` komutuyla 'semtrans' paketini eklenmelidir. Eğer ع harfi (ʿ) şeklinde değil, (ʻ) şeklinde yazılmak istenmişse `\usepackage{ipa}` komutuyla 'ipa' paketi de eklenmelidir. Bu sefer, ilgili karakter `\ain` ile çağırılabilir. Ayrıca ẖ karakterinin italik yazımında hata yapılmaması için döküman-öncesi bölüme şu komutlar girilmelidir:

```
$ \makeatletter
```

[1] `https://www.cambridge.org/core/services/aop-file-manager/file/57d83390f6ea5a022234b400/TransChart.pdf` adresinde İngilizce Ijmes çeviriyazı tablosu verilmiştir.

```
$ \renewcommand*\U[1]{\oalign{#1\crcr\hidewidth
\ltx@sh@ft{-3ex}%
$ \vbox to .2ex{\hbox{\u{}}\vss}\hidewidth}}
$ \makeatother
```

Tezde başvurulan karakterler ve TEX kodları Tablo 1.2 ve 1.1'de sunulmuştur[2].

Tablo 1.1: Türkçe Ijmes Sistemine Göre Çeviriyazı Listesi-1 (Harfler)

Harf	Çeviriyazımı	TEX Kodu
ء	ʾ	\Alif
ب	b	b
پ	p	p
ت	t	t
ث	s̲	\b{s}
ج	c	c
چ	ç	ç
ح	ḥ	\d{h}
خ	h̲	\U{h}
د	d	d
ذ	z̲	\b{z}
ر	r	r
ز	z	z
ژ	j	j
س	s	s
ش	ş	ş
ص	ṣ	\d{s}
ض	ḍ	\d{d}
ط	ṭ	\d{t}

[2]Osmanlı Türkçesi metinlerde ض harfi için \.{z} komutu ile çağırılan ż karakteri kullanılır. Ñ nazal n içindir.

Tablo 1.1: Türkçe Ijmes Sistemine Göre Çeviriyazı Listesi-1

ظ	ẓ	`\d{z}`
ع	ʿ	`\Ayn`
غ	ġ	`\.{g}`
ف	f	f
ق	ḳ	`\d{k}`
ك	k veya ñ	k veya `\~{n}`
ل	l	l
م	m	m
ن	n	n
ه	h	h
و	v	v
ي	y	y
ة	e	e

- Uzatmalar da şöyle yapılır:

Tablo 1.2: Türkçe Ijmes Sistemine Göre Çeviriyazı Listesi-2 (Uzatmalar)

Uzatma	**Çeviriyazımı**	**TEX Kodu**
ى ا	ā	`\={a}`
و	ū	`\={u}`
ي	ī	`\={ı}`

- Kitap isimleri ve Türkçe literatürde kabul görmemiş ifadeler italik, şahıs ve mekan isimleri düz yazılır.

- (ال) takısı tamlama durumunda kesme işareti ve tireyle bağlanır. Örneğin *rubʿu'd-dāʾire* yazmak için `\textit{rub\Ayn u'd-d\={a}\Alif ire}` komutu girilir. Tamlamada olmayan lām-ı tāʿrīf ise tireyle yazılır: Eş-şems, El-ḳamer gibi (Yazımı: `Eş-şems, El-\d{k}amer`).