

16. YÜZYILDA OSMANLILARIN ASTRONOMİYE YAPMIŞ OLDUKLARI KATKILAR

Sevim TEKELİ*

16. yüzyilda iki önemli kültür merkezi egemendir.

1. Hıristiyan, başka deyimle Batı Dünyası.
2. İslâm Dünyası. Bu yüzyilda İslâm Dünyasının temsilcisi Osmanlı İmparatorluğuudur.

Osmancıların, bu yüzyilda, astronomi alanında, Dünya bilimine katkılar yapıp yapmadıklarını, yapmışlarsa bunların neler olduğunu saptamanın en güvenilir ve de kolay yolu, her şeyden önce, 16. yüzyılda Batıda astronomi alanında ne gibi katkıların gerçekleştirilmiş olduğuna bir göz atmakla başlamaktır.

Batı astronomi tarihi ayrıntılarıyla incelenmiştir ve bu yüzyilda ne gibi katkıların yapıldığı saptanmıştır. Şimdi bunların bir tablosunu çiğnayalım.

A) Teorik astronomi alanında:

- a) Güneş merkezli sistem kurulmuştur. (Copernicus tarafından)

B) Pratik astronomi alanında:

1.a) Yeni gözlem araçları yapılmıştır. (Hven Rasathanesinde Tycho Brahe tarafından, Sextant, Duvar kadranı, azimut yarınlık halkası, ekvator halkası en önemlileri arasında yer alır).

b) Gözlem araçları yapımında transversal taksimat kullanılmıştır.¹ (Tycho Brahe tarafından)

* A.Ü. Dil Tarih Coğ. Fakültesi.

¹ Teleskopun icadından ve gözlem araçlarına uygulanmasından önce, gözlem araçlarında dakika ve saniyeye kadar inen bölümleri göstermek çok zordu. Bu nedenle İslâm Dünyasında araçların boyutlarını büyütme yoluna gidildi. Ancak bunun, aracın ağırlığı nedeniyle eğilme gibi bir sakıncası ortaya çıktı. İşte Tycho Brahe araçların boyutlarını çok büyütme yerine,

2. Yeni gözlem yöntemleri uygulanmıştır.

a) Yıldızların enlem ve boyamlarının hesaplanmasında Ay'ın aracılığı yerine Venüs kullanılmıştır.² (Tycho Brahe tarafından)

3. Yeni hesaplama yöntemleri geliştirilmiştir.

a) Güneş'in eksantrisitesinin hesaplanmasında üç gözleme noktası yöntemi uygulanmıştır. (Copernicus ve Tycho Brahe tarafından)

4. Yeni hesaplama sistemleri kullanılmıştır:

a) Eksantrik ve episikle sistemlerine ek olarak içten teget iki daire kullanılmıştır.³ (Copernicus tarafından)

b) Üst üste iki episikle kullanılmıştır.⁴ (Copernicus tarafından)

Şimdi gözlerimizi Osmanlılara çevirelim ve neler yapıldığına bakalım.

A) Teorik astronomi alanında:

Osmanlılarda bu alanda bir çalışma söz konusu değildir.

B) Pratik astronomi alanında:

1.a) Yeni gözlem araçları yapılmıştır. 1575 yılında İstanbulda, Takiyüddin adlı astronom tarafından bir rasathaneye kurulmuştur. Bu

çok gelişmiş bir biçimde transversal taksimatı kullanmıştır. Bu, derecenin altındaki bölümleri göstermekte gerçekten son derecede başarılı bir yöntemdir. Sevim Tekeli, Nasirüddin, Takiyüddin ve Tycho Brahe'nin Rasat Aletlerinin Mukayesesı. Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, Cilt XVI, Sayı 3-4 (1958 den ayrı basım), s. 370-373.

2 Yıldızların enlem ve boyamlarının saptanmasında, çok eskiden beri, Ay aracı olarak kullanılıyordu. Ancak Ay'ın boyamadaki hareketi, düzeltmeler yapılsa da hatanın işin içine girmesine neden oluyordu. Daha doğru bir sonuç elde etmek için, Tycho Brahe boyamadaki hareketi daha az olan Venüs'ü seçmiştir. Sevim Tekeli, Solar Parameters and Certain Observational Methods of Taqîâl Dîn and Tycho Brahe. Ithaca-26 VIII-2IX 1962, Cilt 2, S. 623-626.

3 Mercur'un hesabını verebilmek çok zordur. Bu nedenle Copernicus bu gezegenin hareketlerini hesaplamakta içten teget iki daire kullanmıştır (Şekil 5). $R=2r$, küçük dairenin hızı = 2 büyük daire hızı. Değme noktası küçük daire üzerinde kalmak koşuluyla, hareket başladıkten sonra, değme noktası A, büyük dairenin çapı üzerinde bir aşağı bir yukarı hareket eder. N. Copernicus, The Revolutions of Heavenly Spheres Gleen Wallis tarafından İngilizceye çevrilmiştir. Britanica, Great Books, Cilt 14, S. 628.

4 Batlamyüs Ay'ın hareketini gereği biçimde açıklamamıştı. İlk defa olarak, Batı Dünyasında, Copernicus üst üste iki episikle kullanmak suretiyle buna güzel bir çözüm getirmiştir (Şekil 6) Copernicus, s. 679.

rasathanedeki gözlem araçları nitelik yönünden Tycho Brahe'nin gözlem araçlarıyla tam bir paralellik göstermektedir. (Sextant, Duvar kadranı, azimut yarım halkası ve saat bunlar arasında söz konusu edilir).

b) Gözlem araçları yapımında transversal taksimat kullanılmıştır. (Amili adında bir astronom tarafından.⁵)

2. Yıldızların enlem ve boylamlarının hesaplanmasında Ay'ın aracılığı yerine Venüs kullanılmıştır. (Takiyüddin tarafından).

3. Güneş'in eksantrisitesinin hesabında üç gözleme noktası yöntemi kullanılmıştır. (Takiyüddin tarafından).

4. Yeni hesaplama sistemlerinin kullanılması:

a) Eksantrik ve episikle sistemlerine ek olarak iç içe geçen iki daire kullanılmıştır. (Takiyüddin, daha önce de Nasirü İldin-i Tusi⁶ tarafından).

b) Ay'ın ve diğer gök cisimlerinin hareketlerinin açıklanmasında üst üste iki episikl'in kullanılması ise iki yüz yıl önce Ibn üs Şâtîr tarafından gerçekleştirılmıştır. Copernicus'un Ay'ın hareketlerini açıklarken kullandığı yöntemle Ibn üs Şâtîr'inki arasında şimdilik benzerlik vardır.⁷

Bunların hepsi üzerinde durmak, ayrıntılı bilgi vermek olanaksızdır. 16. yüzyılda bunlar Osmanlılarda da ele alınmıştır dendiğinde bunun ne ölçüde gerçekleştirilmiş olduğunu gösterebilme için, bunlar arasından bir örnek seçeceğiz.

Üç gözleme noktası yardımıyla Güneş'in eksantrisitesinin hesabı Şimdi buraya bir nokta koyarak gözlerimizi geçmişce çevirelim.

M.O. 4.yüzyılda ünlü bilgin, filozof, mantığın kurucusu Aristoteles evrenin söyle olduğuunu versaymıştı. Evren herşeyi kucaklayan

5 Kaşî, *Serh-i Alat-i Rasad* adlı eserinde bunun çizimini vermiştir. Bak. Sevim Tekeli Nasirüddin, Takiyüddin ve Tycho Brahe'nin Rasat Aletlerinin Mukayesesesi. A.U.D.T.C.F.Dergisi, Cilt 16, Sayı: 3-4, (1958), S. 301-393.

6 Tuşî 13. yüzyılda yaşamıştır. Hulâgu'nun desteği ile ünlü Meragâ Rasathanesini kurmuş, ve yaptığı gözlemlere dayanarak bir zîc kaleme almıştır. İslâm Dünyasının sayılı matematikçi ve astronomlarındanandır. Batlamyüs'e karşı çıkışmış episikle ve eksantrik sistemler yerine içten teget iki daire kullanarak gök cisimlerinin hareketlerini açıklamaya teşebbüs etmiştir. Batlamyüs'ü eleştiren nadir astronomlardan olup, Copernicus'a giden yolu açmıştır. Carra de Vaux: *Les sphères célestes selon Nasîr-Eddîn Attûsî, in appendix to P. Tannery: Recherches sur l'histoire de l'astronomie.*

7 Bak. Victor Roberts, *The Solar and Lunar Theory of Ibn ash-Shâtîr, A Pre-Copernican Copernican Model. Isis, Cilt 48, Kısım 4, Sayı 154 (1957) S. 428-432.*

bir küredir. Yer evrenin merkezinde ve hareketsizdir. Bütün gök cisimleri (Ay, Merkür, Venüs, Mars, Jupiter, Satürn ve sabit yıldızların çakılı olduğu küre) Yer'in çevresinde dolanmaktadır. Gözlemlenen bütün hareketler bu kürclerin hareketinden meydana gelirler. (Ay ve Güneş'in doğup batması gibi)

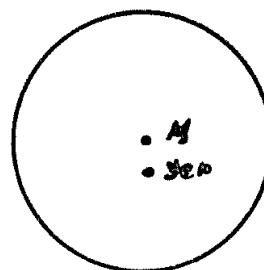
Aristo bu fizik evren görüşüne uygun bir astronomik model geliştirmiştir, ancak başarılı alamamıştır. Daha sonra, M.Ö. 150 yıllarında Hiparchos adlı ünlü astronom Aristo'nun önerdiği fizik evrenin temel prensiplerini kabul etti.

1. Evren küreseldir.
2. Yer evrenin merkezinde hareketsizdir.
3. Bütün gök cisimleri yer'i merkez alan daireler üzerinde muntazam hızla hareket ederler.

Bu temel prensiplerle gök yüzünde gözlemlenen intizamsızlıklar, başka deyimle bir gök cisminin ne zaman nerede olacağını hesaplamak imkansızdı.

Hiparchos'dan biraz önce Apollonius adlı ünlü bir matematikçi yaşamıştır. Bu matematikçi Yer merkez kabul edilmiş ve gök cisimlerinin dairesel yörüngeler üzerinde muntazam hızla hareket etseler de, gök yüzündeki bu intizamsızlıkları açıklayabilecek iki geometrik sistem önermişti.

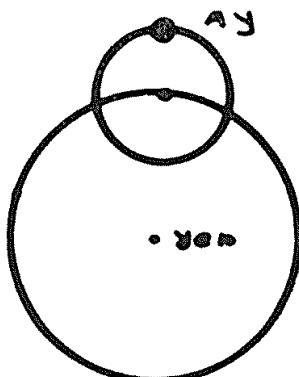
1. Dış merkezli sistem. (Şekil 1)



Şekil 1

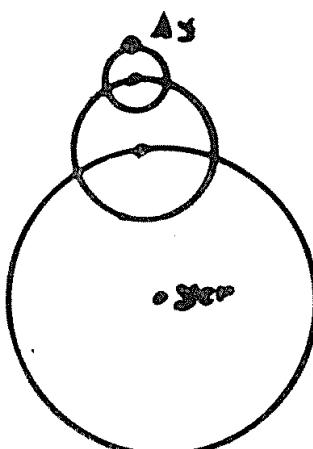
2. Episikle sistem. (Şekil 2)

Hiparchos bu iki geometrik sistemi kabul ederek, Aristo'nun fizik evren görüşüne dayalı bir astronomik modeli geliştirmiştir. Güneş'in



Şekil 2

hareketini açıklamak için de eksantrik sistemi seçmişti. (Şekil 3). Y yer, E evrenin merkezi. Buradaki en önemli sorun Yer'in evrenin merkezinden ne kadar kaydırılacağını hesap etmekti. Hipharcos gerçekten son derecede başarılı bir yöntemle, mevsim farklarından yararlanarak, bunu çözümledi.



Şekil 3

Bu yöntem çok başarılı olmakla beraber, dönence noktalarının tam olarak gözlemlenmemesinden ötürü, sonucu gerektiği kadar dakik vermemiyordu. Bu uygulama 16. yüzyıla, Copernicus'a kadar sürdü. Copernicus dönence noktalarının gözlemlenmesini gerektirmeyen bir yöntem geliştirdi.⁸ Bu gözlemlenen üç nokta yardımıyla eksantrisitenin

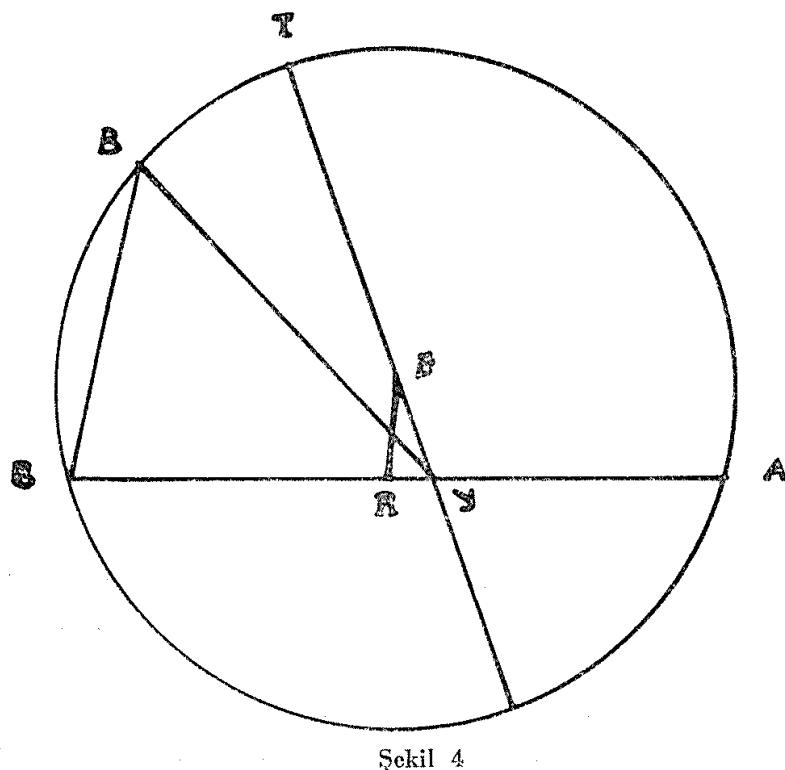
⁸ N. Copernicus The Revolutions of Heavenly Spheres Gleen Wallis tarafından İngilizceye çevrilmiştir. Britanya Great Books. Cilt 14, S. 659.

hesaplanmasıydı. Daha sonra Tycho Brahe de bu yöntemi kullanmıştır. Bu, pratik astronomi alanında atılmış çok önemli bir adımdır.

Buraya bir nokta koyarak gözlerimizi başka bir kültür çevresinde, İslâm Dünyasına çevirelim. Son zamanlarda yapılan araştırmalar bu yöntemin, 16. yüzyılda, yalnızca Copernicus ve Tycho Brahe tarafından kullanılmamış olduğunu göstermiştir.

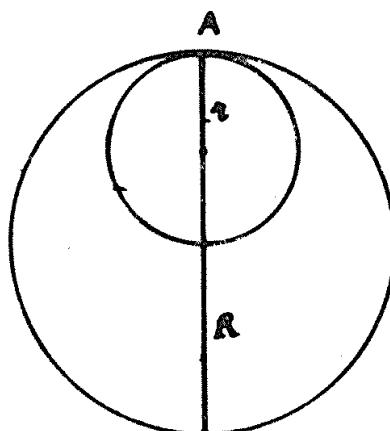
Takiyüddin S id r e t ü l - M ü n t e h â adını verdiği astronomi kitabında bu konuya, yanı Güneş'in eksantrisitesinin hesaplanmasına ilişkin şu bilgiyi verir. "Nerede olurlarsa olsunlar, ikisi karşılıklı olmak koşuluyla, üç nokta yardımıyla (Güneş'in eksantrisitesinin hesabında) modern bilim adamlarının izledikleri yol."⁹

Takiyüddin bunun açıklamasını şöyle yapar (Şekil 4). A, B, C, üç gözlem noktasının yeri. E evrenin merkezi, Y Yer'in merkezi. A ve C noktaları gözlem yapana göre karşılıklı olduklarından A ve C yi birleştiren doğru Y den geçer. Yer'in A ya mı yoksa C yemi daha yakın olduğunu bilinmesi çok kolaydır. E ile Y birleştirilir. EY istenilen yanı eksantrisitedir.



Şekil 4

⁹ Sevim Tekeli, Takiyüddin'de Güneş Parametrelerinin Hesabı, Necati Lugal Armagam (1969) S. 703-710.



Şekil 5

$ER \perp CA$, BYC üçgeninde Y açısı gözlemle bilinir

$\angle C = 1/2 \hat{AB}$, $B = 180^\circ - \angle C$, BC kiriş BEC açısının kirişî olduğuundan bilinir.

Bu üçgene sinüs teoremi uygulanırsa $\sin Y / \sin B = CY / CB$
Buradan CY hesaplanır.

$$CR = 1/2 \text{ kiriş } AC, CY = CR = RY, ER = \sin 1/2 (180^\circ - \angle ABC)$$

$$EY = \sqrt{RY^2 - ER^2}$$

EY nin uzantısının daireyi kestiği nokta (T) perijedir. İlk önceleri perijenin hareketli olduğu bilinmiyordu. Daha sonra bunun hareketli olduğu gözlemlendi, ve Takiyüddin de bu hâreketin miktarını hesapladı.

Aynı yöntemi kullanan Copernicus, Tycho Brahe ve Takiyüddin'in hesaplama sonuçlarını karşılaştıralım.

Güneş'in eksantrisitesi (EY)

Copernicus	${}_1P_{56}I$
Tycho Brahe	${}_2P_9I_2II_{24}III$
Takiyüddin	${}_2P_0I_{34}II_6III_{53}IV$

Burada Copernicus'un verdiği değer gerçek değerden daha küçük, Tycho Brahe'ninki daha büyüktür. Takiyüddin ise en yaklaşık değeri bulmuştur,

Apsisler doğrusunun yıllık hareketini,

Copernicus 24"

Tycho Brahe 45"

Takiyüddin 63"

Gerçek değeri ise 61" dir. Görüldüğü gibi en yaklaşık değeri Takiyüddin vermiştir.

Sonuç: Güneş parametrelerinin hesabında, Dünyada en yaklaşık değeri elde eden astronomun Takiyüddin olduğunu söyleyebiliriz.