

# BATLAMYUS'UN ASTRONOMİ ANLAYIŞINA İSLAM DÜNYASINDAN VE SELÇUKLULARDAN ELEŞTİRİLER VE DÜZELTMELER

Seyfettin KAYA<sup>1</sup>

Geliş: 17.06.2019 / Kabul: 12.12.2019

DOI: 10.29029/busbed.578756

## Öz

*İlkçağ'da doğu ve batı toplumlarında astronomi konusunda fikirler ileri süren birçok bilim insanı yetişmiştir. Bu bilim insanlarından Batlamyus'un fikirleri gerçeğe yakın bulunarak yüzyıllarca tartışılmıştır. Batlamyus'un, ileri sürdüğü ve matematiksel öğelere dayanan astronomi anlayışı "Almagest" adlı eserinde dile getirilmiştir. Ancak bu astronomi anlayışının birtakım eksiklikleri ve kusurları bulunmaktaydı. Doğal olarak zaman ve bilim ilerledikçe bu eksiklikler ve kusurlar eleştirilmeye ve düzeltilmeye çalışılacaktır.*

*Ortaçağ İslam dünyasında Batlamyus astronomi anlayışı yüzyıllardır devam eden geleneklere uyularak kabul edildi. Ancak İslam Rönesansı'nın yaşandığı Ortaçağ'da bu anlayıştaki eksiklikler ve kusurlara tepkiler gecikmedi. Bu tepkiler Endülüs'te, Mısır'da, Irak'ta, İran'da ve Anadolu'da kendini peş peşe göstermeye başlamıştır. Batlamyus astronomi anlayışındaki eksiklikler ve kusurlar önce İbnü'l Heysem tarafından fark edilmiştir. Daha sonra bu eksiklikler ve kusurlar Irak'ta Abbâsî bilim insanları ve Merâğa'da faaliyet gösteren İlhanlı uleması tarafından dile getirilmiş ve bu kusurların giderilmesi için alternatif astronomi ve gezegen modelleri ileri sürülmüştür. Şüphesiz bu konuda İbnü'l Heysem kadar, Nasîrüddîn Tûsî, Kutbettîn Şîrâzî, Mü'eyyed ed-dîn 'Urdî ve İbnü'l Şatîr gibi bilim insanlarının büyük emekleri geçmiş ve Kopernik'e giben yol açılmıştır.*

*Batlamyus astronomi anlayışındaki eksiklikleri ve kusurları eleştirmek ve düzeltmek amacıyla Selçuklu bilim insanları da zamanla devam eden tartışmalara*

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Tarih Bölümü, seyfettin.kaya@siirt.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2181-5973>.

dâhil olmuşlardır. Hem Büyük Selçuklular Dönemi'nde hem de Türkiye Selçukluları Dönemi'nde bu konuda söz söyleyecek yetkin ve etkin birçok bilim insanı ortaya çıkmıştır. Bu konuda Harakî, Cemalüddin el-Mardinî, Ömer Hayyâm, Abdurrahman el-Hazîni, İbn el-Salâh, Hubeyş et-Tiflîsî ve Kutbettîn Şîrâzî gibi bilim insanlarını öne çıkanlar arasında gösterilebilir. Özellikle Kutbettîn Şîrâzî'nin Merâğa Matematik-Astronomi Okulu'unda edindiği bilgi birikimi ile Batlamyus astronomi anlayışına yaptığı eleştiriler ve düzeltmeler kayda değerdir.

Ortaçağ Arap-İslam Dünyası ve Selçuklular Dönemi'nde Batlamyus astronomi anlayışındaki eksiklikleri ve kusurları eleştirme ve düzeltme çabaları XV. yüzyılın sonu ve XVI. yüzyılda Avrupa'da güneş merkezli astronomi anlayışına geçişe temel oluşturmuştur. Bu yönü ile bakıldığında Ortaçağ Arap-İslam Dünyası ve Selçuklular Dönemi'nde yürütülen astronomi alanındaki bilimsel çalışmalar İlkçağ astronomi anlayışı ile Yeniçağ astronomi anlayışı arasında bir ara geçiş süreci, çok önemli bir basamak veya köprü vazifesi üstlendiği savunulabilir.

**Anahtar kelimeler:** Selçuklular, Astronomi, Ömer Hayyâm, Batlamyus, Kutbettîn Şîrâzî.

## **CORRECTIONS AND CRITICISES FROM SELJUKS AND ISLAMIC WORLD PTOLEMY'S ASTRONOMY UNDERSTANDING**

### **Abstract**

*In ancient times, many scientists who raised ideas about astronomy in eastern and western societies were raised. The ideas of Ptolemy, one of these scientists, have been discussed for centuries by being close to the truth. Ptolemy's concept of astronomy based on mathematical elements was put forward in his Almagest. However, this understanding of astronomy had some shortcomings and flaws. Naturally, as time and science progress, these deficiencies and imperfections will be tried to be criticized and corrected.*

*In the medieval Islamic world, Ptolemy's understanding of astronomy was adopted in accordance with centuries of tradition. However, in the Middle Ages, where the Islamic Renaissance took place, the deficiencies in this understanding and the reactions to the flaws were not delayed. These reactions began to manifest itself in succession in Andalusia, Egypt, Iraq, Iran and Anatolia. Deficiencies and flaws in Ptolemy's understanding of astronomy were first noticed by Ibn al-Haytham. Later, these deficiencies and flaws were expressed by the Abbasid scholars in Iraq and the Ilkhanid ulema in Meragah, and alternative astronomy*

*and planetary models were proposed for the elimination of these defects. Undoubtedly, Ibn al-Haytham, Nasîrüddîn Tûsî, Kutbettîn Şîrâzî, Mû'eyyededdîn 'Urdî and İbnü'l Şatîr passed great efforts on this subject and the road to the Copernicus was opened.*

*In order to criticize and correct the deficiencies and imperfections in Ptolemy's understanding of astronomy, Seljuk scientists were also involved in the ongoing discussions. Both in Great Seljuk period and in the period of the Seljuks in Turkey, many competent and active scientists to say about the topic have emerged. Harakî, Cemalüddin al-Mardinî, Ömer Hayyâm, Abdurrahman al-Hazîn, Ibn al-Salâh, Hubays et-Tiflîsî and Kutbettîn Şîrâzî are among the prominent figures in this regard. Especially Kutbettîn Şîrâzî's criticism and corrections to Ptolemy's understanding of astronomy with his knowledge gained at Merâğa Mathematics-Astronomy School are noteworthy.*

*Efforts to criticize and correct the shortcomings and imperfections of Ptolemy in the Medieval Arab-Islamic World and the Seljuk Period the end of the century 15th and in the 16th century, it became the basis for the transition to the conception of solar-centered astronomy in Europe. From this point of view, scientific studies in the field of astronomy in the Medieval Arab-Islamic World and the Seljuk Period can be argued that a transitional process between the ancient astronomy concept and the modern-day astronomy concept is a very important step or bridge.*

**Keywords:** Seljuks, Astronomy, UmerKhayyâm, Ptolemy, Kutbettîn Şîrâzî.

## Giriş

İlkçağ'da doğu ve batı toplumlarında astronomi alanında fikirleri ileri süren birçok bilim insanı yetişmiştir. Batı dünyasında astronomi alanında fikirleri ileri süren bilim insanlarından en göze çarpanları Batlamyus ve Aristoteles olmuştur. Aristoteles'in astronomi anlayışı fizik kurallarına dayanırken; Batlamyus'un astronomi anlayışı matematiksel öğelere dayanmaktaydı. Aslında bu iki tez aynı zamanda birbirini tamamlayıcı bir niteliğe de sahiptiler. Ortaçağ'da Endülüs Emevileri Dönemi'nde Batlamyus'un astronomi anlayışı, Aristoteles'in ileri sürdüğü astronomi anlayışının fizik kurallarından yoksun olduğu iddia edilerek eleştirilirken; Abbâsîler, Selçuklular ve İlhanlılar Dönemi'nde faaliyet gösteren bilim insanları ise Aristoteles'in fizik kurallarına dayanan astronomi anlayışını bir kenara bırakarak Batlamyus'un matematik temellere dayalı astronomi anlayışındaki eksiklikleri ve kusurları eleştirmeye ve düzeltmeye çalışmışlardır.

Tabii doğal olarak bu düşünceleri anlamak, kavramak ve bir çıkarım yapmak için Batlamyus'u ve ileri sürdüğü fikirleri iyi bir şekilde bilmek ve bu fikirleri tetkik ve tahlil etmek gerekir. Esasında Batlamyus, Helenler Dönemi'nde (M.Ö. 330 - M.S. 30) Mısır İskenderiye'de yaşamış önemli bir bilim insanıydı. Yaşamı hakkında çok fazla bilgi bulunmamaktadır. İslam dünyasında faaliyet gösteren Müslüman astronomlar, onun 78 yaşına kadar yaşam sürdüğünü iddia etmektedirler. Batlamyus matematik, optik, astronomi ve coğrafya alanlarında çalışmalar yapmıştır. Ancak astronomi alanında ileri sürdüğü fikirler yüzyıllarca doğru olarak kabul edilmiş ve dönemin bilim insanları tarafından benimsenmiştir. Astronomi ile ilgili fikirlerini ise *Mathematike Syntaxis (Matematik Sentezi)* adlı eserinde toplamıştır. Bu eserin adı, zamanla *Megale Syntaxis (Büyük Derleme)* şeklinde anılmış ve Arapçaya çevrilisi yapılırken başına Arapçadaki harf-i tarif takısı olan el getirildiği için, adı "*el-Mecisî*" şeklinde dönüşmüştür. Daha sonra Arapçadan Latinceye çevrilirken "*Almagest*" olarak isimlendirildiğinden, Batı dünyasında da "*Almagest*" adıyla anılmıştır. 13 ciltten oluşan bu eserde Batlamyus, ana hatlarıyla gökssel olguları anlamlandırmak için kurduğu matematiksel ve geometrik kuramı tanıtmıştır. Bu kurama göre,

*“Evren küreseldir ve Yer bu evrenin merkezinde hareketsiz olarak durmaktadır. Şayet günlük veya yıllık görünümüler Yer'in hareketleri sonucunda meydana gelseydi, her şey uzaya saçılır ve Yer parçalanırdı. Ay, Merkür, Venüs, Güneş, Mars, Jüpiter, Satürn ve sabit yıldızlar Yer'in çevresinde, muntazam hızlarla, dairesel hareketler yaparlar. Sabit yıldızlar küresi evrenin sonudur. Ancak, Yer'in merkezde olduğu ve gök cisimlerinin de onun çevresinde muntazam bir şekilde dolandıkları kabul edildiğinde, kuramın bazı gözlemleri, örneğin Ay ve Güneş'in Yer'e yaklaşıp uzaklaşmalarını, bazen hızlı, bazen yavaş hareket etmelerini açıklamaları olanaksızdı. Bunun için Batlamyus Yer'i belli bir ölçüde merkezden kaydırmıştır. Klasik astronomide bu düzenek (eksantrik) dış merkezli düzenek olarak adlandırılır. Gezegenlerin gökyüzünde ilmek atmalarını, yani durmalarını ve geriye dönmelerini açıklamak için de, (episikl) taşıyıcı düzenek adı verilen başka bir düzenek daha kabul etmiştir.”*

...gibi iddialara yer vermiştir (Unat, 2001: 44-47).

İlkçağ'da astronomi ile ilgili kapsamlı çalışmalar yapan Batlamyus, iddialarını “*Almagest*” adlı eserinde dile getirmiştir. Astronomi ilmi açısından benimsenen bu iddialar XV. ve XVI. yüzyıla kadar varlığını ve doğruluğunu korumuştur. Ancak Batlamyus tarafından savunulan bu astronomik iddialar İslam dünyasında önce benimsenmiş ve daha sonra eksiklikleri ve kusurları görüldüğü için eleştirilerek yeni önerilerle düzeltilmeye çalışılmıştır.

### 1. Batlamyus'un Astronomi İle İlgili İddialarına İlk Tepkiler:

İlkçağ'da Batlamyus'un astronomi ile ilgili iddiaları genel geçer kabul gördüğü için eleştirilmemişti. Ancak Ortaçağ'da Abbâsiler Dönemi'nde Batılı kaynakların Arapçaya çevrilmesi ile beraber İslam Rönesans'ı yaşanmış ve Batlamyus'un astronomi hakkında ileri sürdüğü iddialar Müslümanlar tarafından tanınmaya ve incelenmeye başlanmıştır. Müslüman bilim insanları Batlamyus'un astronomi hakkında ileri sürdüğü iddiaları dogmatik bir yaklaşımla ele almamış; aksine eleştirel, sorgulayıcı ve bilimsel bir anlayışla bu bilgilerin sağlamasını da yaparak öğrenmeye çalışmışlardır.

Ortaçağ İslam dünyası, Doğu Müslümanları (Emevi-Abbâsî-Fâtımî) ve Batı Müslümanları (Endülüs Emevileri) şeklinde ikiye ayrılmıştı. Batlamyus'un astronomi konusunda ileri sürdüğü iddiaları kabul eden Doğulu Müslüman bilim insanlarının (Emevi-Abbâsî-Fâtımî) aksine; Batılı Müslüman bilim insanları (Endülüslü) bu doktrinlere karşı çıkarak anti-Batlamyusçu bir anlayış geliştirdiler (Bayraktar, 2012: 72). Ancak Batlamyus astronomisine hem fiziksel hem de matematiksel yönden itiraz eden ilk astronomlardan biri Doğulu Müslüman bir bilim insanı olan *İbnü'l Heysem* (965-1039) oldu. “*Eş-Şükûk 'alâ Batlamyûs*” (Batlamyus Üzerine Şüpheler) adlı eserinde Batlamyus'un evren modeli konusunda savunduğu fikirleri eleştirdi (Sezgin, 2008: 25). Diğer taraftan Batılı Müslümanlardan Endülüslü bilim insanları Batlamyus astronomisinin daha çok Aristoteles fiziğinden yoksun olduğu konusu üzerinde yoğunlaştılar. Endülüslü bilim insanları “*Yer'in evrenin merkezinden belli bir miktar kaymasına neden olan gezegenlerin hareketlerini 'eksantrik ve episikl' düzenekler ile açıklanamayacağını ve Yer'in evrenin tam merkezinde olabilmesi için 'Eksantrik ve episikl' düzeneklerin Aristoteles fiziği ile de desteklenmesi gerektiğini*” vurgulamaya çalıştılar (Unat, 2010: 15-16.). Bu düşünce XII. yüzyılda Endülüs Emevilerinde *İbn Bâcce*, *İbn Tufeyl*, *İbn Rüşd* ve *Bitrûcî* gibi astronomi bilimcilerin Batlamyus teorilerine karşı tepkiler ve eleştiriler geliştirmelerine ortam hazırladı (Sezgin, 2008: 34-35).

## 2. Batlamyus'un Astronomi İle İlgili İddialarına İslam Dünyası'ndan Eleştiriler ve Düzeltmeler:

Batlamyus'un astronomi ile ilgili iddialarına ilk eleştiriler ve savunduğu astronomi anlayışının yetersiz olduğuna dair ilk tepkiler *İbnü'l Heysem*'den gelmişti. Yaklaşık sonraki tarihlerde ve sonrasında Endülüs, Irak, İran ve Anadolu'da da eleştiriler, tepkiler ve bazen de alternatif düzeltmeler peş peşe gelecektir. Daha açık ifade etmek gerekirse *İbnü'l Heysem*'in yaptığı itirazlar, tenkitler ve yanlış iddiaları revize etmek amacı ile ileri sürdüğü yeni fikirler İslam dünyasında çılg etkisi yaratmıştır.

Şimdi Batlamyus'un "*Almagest*" adlı eserinde dile getirdiği ve yukarıda da ifade ettiğimiz iddiaları ve bu iddialara karşı ileri sürülen görüşleri ele alalım;

**I. İddia:** Batlamyus, "*Güneşin gökte en uzak görüldüğü noktada hep hareketsiz kaldığını, yani Güneş'in Yer'den en uzak konumu olan 'apoje noktasının' durağan olduğunu*" iddia etmişti (Ptolmey, 1984: 142-172). Bu iddiaya karşı çıkan *Fergâni* (d?-ö.856) "*Güneş'in de gezegenler gibi kendi yörüngesinde batıdan doğuya "siklonik" bir hareketi olduğunu*" ilk kez dile getiren kişi oldu (Bayraktar, 2012: 73).

Bu tartışmaya farklı bir boyutta katılan *Sabit b. Kurrâ* (d.836-ö.901) Bağdat'ta yaptığı gözlemler sonucunda Güneş'in yerden uzaklığını (yüksekliğini) ve Güneş yılının uzunluğunu tespit etti (Tez, 2001: 102). Batlamyus'un iddiasına karşı *Fergâni*'yi de tamamlayıcı nitelikteki karşıt iddia *El-Battânî*'den (d.858-ö.929) geldi. *El Battânî*, "*Güneş'in apojesinin hareketsiz olduğu şeklindeki düşüncenin doğru olmadığını ve Güneş'in 'apoje noktasının' hareketli olduğunu*" dile getirdi. Hatta işi bir adım daha ileri götüren *El Battânî*, yaptığı rasatlar sonucunda M.S. 150 yıllarında Batlamyus'un yaptığı gözlemlerinden bu yana Güneş'in apojesi boylamının 16° 47' değerinde arttığını ispatladı (Unat, 2008a: 219).

Batlamyus'un Güneş apoje noktası ile ilgili iddiasına bu konuda yorum yapan tüm Müslüman bilim insanlarının katıldığını savunmak doğru değildir. Nitekim bu konuda Batlamyus ile hem fikir olduğunu söyleyebileceğimiz kişilerden biri *Ebü Cafer el-Hâzin* (d.-ö.971) dir. Güneş'in hareketini inceleyen *Ebü Cafer el-Hâzin*, *El-Battânî*'nin aksine Güneş'in görünen yarıçapının sabit değeri hakkında Batlamyus'un gözlemlerini kullandı ve Dünya'dan Güneş'e sabit bir uzaklık olduğu sonucuna ulaştı. Bu veriler doğrultusunda Güneş'in hareketine dair yeni bir model önerdi. Bu modele göre "*hareketin Dünya ile dış merkezli değil, eş merkezli bir daire üzerinde gerçekleştiğini ve dış merkezli bir nokta*

etrafında meydana gelen tek biçimli hareketin, Batlamyusçu üst gezegenler modelindeki 'ekuant noktası' etrafında döndürücü feleğin hareketine benzer şekilde oluştuğunu" öne sürdü (Raşid, 2006: 77). Ancak İslam dünyasında Güneş apoje boylamı ile ilgili son noktayı *Zerkâli* (d.1077-ö.1138) koymuştur. *Zerkâli*, yıldızlardan istifade etmek sureti ile Güneş'in Dünya'ya olan uzaklığı (apoje) için günümüzde kabul edilen 11.8" rakamına çok yakın olan 12.04" rakamını buldu. Bu tespit ile Batlamyus'un Güneş'in Yer'den en uzak konumu olan apoje noktasının durağan olduğu kuramını çürüttü ve apoje noktasının durağan olmadığını ve yılda 12.04" saniyelik bir açı ile Batı'dan Doğu'ya doğru yer değiştirdiği ispatladı (Unat, 2008b: 189).

**II. İddia:** Batlamyus, "Gökyüzünün iç içe geçmiş 8 küreden oluştuğunu, gezegenlerin ve diğer gök cisimlerinin bu kürelere asılı bir şekilde Yer'in etrafında devinim yaptığını" iddia etmişti (Ptolemy, 1984: 38-40; Nasr, 1991: 177). *Fergâni* (d?-ö.856) astronomi alanında Batlamyus'un 8 küreli modelinde ufak tefek birtakım değişiklikler yaparak onu kullanmıştır (Bayraktar, 2012: 72). Ancak *Sabit b. Kurrâ* (d.836-ö.901), *Fergâni* gibi davranmayarak Batlamyus'un 8 küreli evren modelini eksik bulmuştur. Hatta Batlamyus'un 8 küreli evren modeline dokuzuncu küreyi eklemiş ve astronomi tarihinde Batlamyus sisteminde düzeltme yapmaya kalkışan ilk reforministlerden biri olmuştur (Tez, 2001: 102).

Batlamyus astronomi sisteminde düzeltme yapmaya çalışan ve bu konuda daha titiz ve bilimsel bir yaklaşımla çalışmalar yapan, akabinde ortaya koyduğu düzeltmelerle bir takım önerilerde bulunan ilk bilim insanlarından biri de *İbnü'l Heysem* (965-1039) dir. Bu açıdan bakıldığında *İbnü'l Heysem*, Batlamyus astronomisine hem fiziksel hem de matematiksel yönden itiraz eden ilk astronomlardan birinin *İbnü'l Heysem* olduğu savunulabilir. "*El-Şükûk 'alâ Batlamyûs*" (*Batlamyus Üzerine Şüpheler*) adlı eserinde Batlamyus'un kullandığı "eksantrik" ve "episikl" modelleri fiziksel ve matematiksel açıdan bazı noktalarda eleştirdi ve hem Batlamyus astronomisinin matematiksel yapısını yeniden kurgulamaya hem de bu matematiksel modelleri fiziksel bir temele oturtmaya yönelik çalışmalar yaptı. Bu çalışmalarını neticesinde Batlamyus sistemini mekanik hale getiren "*Küre Katmanları Sistemi'ni*" kurguladı. Ancak hiçbir Müslüman astronom Batlamyus'un fikrini terk etmedi ve *İbnü'l Heysem*'in tamamı ile bu yeni görüşünü anlayamadı (Unat, 2008b: 188). Diğer taraftan Endülüs'te de Batlamyus astronomi modeline itirazlar yükselmiştir. Bu itirazların en önemlilerinden biri *Zerkâli*'ye (d.1077-ö.1138) aittir. *Zerkâli*, eleştirdiği Batlamyus'un çeşitli gezegen modellerini düzeltti ve gezegen modelleri için verdiği tüm daire modelleri yerine oval modeller tezini ileri sürdü (Bayraktar, 2012: 240).



Batlamyus'un astronomi gezgen modeline yapılan eleştiri ve düzeltmelere İlhanlılar Dönemi'nde *Nasîrüddîn Tûsî* (d.1201-ö.1274) ve *Mû'eyyed ed-Dîn el-Urdî* (d.1200-ö.1266) gibi Merâğa Matematik-Astronomi Okulu'nun bilim insanları önemli ölçüde katkı sağlamışlardır. Müslüman bilginler Batlamyus'un taşıyıcı ve dış merkezli düzenekler kullanmak sureti ile Yer'i Evren'in merkezinden kaydırmasını eleştirdi ve Batlamyus'u Aristoteles fiziğinin ilkelerine uymamakla suçladılar. Diğer taraftan Batlamyus modelinin sadece fiziksel yönden değil, matematiksel yönden de yetersiz olduğunu gösteren bazı noktalar bulunmaktadır. Örneğin Ay'ın ve Merkür'ün düzensiz hareketlerinin açıklanabilmesi için Batlamyus'un modeline yeni daireler eklemesi ve bu yolla gözlem sonuçları ile işlem sonuçlarını uzlaştırmaya çalışması böyle bir yetersizliğin sonucu olarak değerlendirildi. *Nasîrüddîn Tûsî*, Batlamyus'un Yer merkezli (jeosantrik) teorisini eleştirdi, bu teorinin yanlışlarını gösterdi ve Yer merkezli (jeosantrik) yeni bir model tasarladı (Kâhya-Topdemir, Ankara, 2002: 1152-1153). *Mû'eyyed ed-Dîn el-Urdî* (d.1200-ö.1266) ise Batlamyus'un gezegen modelleri ile ilgili sorunların çözümü için uğraştı ve kendi modelini orta koydu (King, 1986: 537).

Endülüs'te *Zerâkî*'den sonra Batlamyus astronomi modeline itiraz eden önemli kişilerden biri de *İbnü's-Şâtîr* (d.1306-ö.1375) olmuştur. *İbnü's-Şâtîr*, Batlamyus'un yer merkezli modelini (jeosantrik) kabul etti. Ancak Batlamyus'un gezegen modellerine ilişkin sorunlarının üstesinden geldi; gezegenler, güneş ve ay hareketlerinin hesaplanmasında teorik modelleri geliştirmede önemli bir rol oynadı. *Nasîrüddîn Tûsî*, *Mû'eyyed ed-Dîn ed-Urdî* ve *Kutbeddîn-i Şîrâzî*'nin modellerini inceleyerek mükemmel bir gezgen modeli ortaya koymuş ve Kopernik'e giden yolu açmıştır. Bu açıdan bakıldığında Batlamyus'un sisteminde köklü değişiklikler yaptığı savunulabilir (Dizer, 2000: 216).

**III. İddia:** Batlamyus, “*ekliptik eğiminin hep aynı olduğunu*” iddia etmiştir (Ptolemy, 1984: 41-44; Ronan, 2003: 234). Bu iddiaya Bâtânî ve Zerkâlî'den itiraz gelmiştir. Bâtânî, “*ekliptik eğiminin hep aynı kaldığı görüşlerinin yanlışlığına*” değinirken (Ronan, 2003: 234); Zerkâlî, “*ekliptik eğimini daha önce tespit edilen değerler ile karşılaştırarak; 23° 33' ile 23° 53' arasında bir sonuca ulaşarak, Güneş'in günöte noktasının gece ile gündüzün eşitliği noktasının güneş yörüngesindeki ilerlemesine eşit olarak terlediğini (ekinoks salınımına uyduğunu bulmuş ve salınım değerini)*” tam olarak hesaplamıştır (Dizer, 2000: 244).

**IV. İddia:** Batlamyus, “*Gezegenlerin yörünge merkezinin Dünya dışı bir daire olduğunu ve gezegenlerin merkezlerinin bu daire muhitinde bulunan ek*



yörüngeler (*eksantrik ve episikl*) çizerek döndüğünü” iddia etmiştir (Ptolemy, 1984: 144-166; Sezgin, 2008: s. 24). Ancak Batlamyus’un bu iddiasına *İbn Rüşd* (d.1126-ö.1198), *Bitrûcî* (d.?-ö.1217) ve *İbnü’ş-Şâtır*’dan (d.1306-ö.1375) eleştiriler gelmiştir. *İbn Rüşd*, Batlamyus astronomisinin matematiksel dayanağı olan “*eksantrik ve episikl*” düzeneklerini eleştirdi. Bu düzeneklerin Aristoteles fiziğine aykırı olduğunu ileri sürdü. Bu eleştiriler yeni bir sisteme ihtiyaç olduğu fikrini gündeme getirdi. Ancak *İbn Rüşd*’ün “*eksantrik ve episiklleri*” içermeyen bu yeni modeli geliştirilmeye muhtaç bir şekilde yarıda kaldı (Unat, 2008b: 189-190).

*İbn Rüşd*’ün bir takım eksiklikleri bulunan bu yeni modeli zamanla *Bitrûcî* tarafından geliştirilecektir. *Bitrûcî*, Aristoteles fiziği ile uyuşmadığı için Batlamyus’un “*eksantrik*” ve “*episikl*” düzeneklerini eleştirdi. “*Eksantrik*” ve “*episikl*” modelleri kullanmadan bütün hareketleri verebilen ve Batlamyus’tan farklı olan yeni bir sistem kurdu. Bu sistem daha önce Eudoxus tarafından geliştirilen ve Aristoteles fiziğine dayanan -içi içe geçmiş- “*ortak merkezli küreler*” kuramına geri dönüş anlamına gelmekteydi. Bu sistemde her bir gökcisimi bir küreye tutturulmuştu. Fakat gezegenlerin düzensiz hareketlerini açıklayabilmek için daha önce belirlenen 8 gök küresinin dışına yeni bir küre daha ilave etti (Unat, 2008b: 191).

Batlamyus’un gezegenlerin hareketi ile ilgili iddialarına eleştiri yapan bilim insanlarından biri de *İbnü’ş-Şâtır* idi. *İbnü’ş-Şâtır*, Batlamyus’un gezegen sisteminde yer alan “*eksantrik deferanî*” ve “*eguantî*” kaldırarak ikinci bir “*episikl*” ekledi. Bu değişikliği *Nasîrüddîn Tûsî*’nin çift (Tûsî Çifti) prensibini kullanarak yaptı. Bu model ile dairevi bir yörünge üzerinde yeknesak gezegen hareketlerinin meydana geldiği estetik ahenk fikrini daha çok uyandıran bir gezegen teorisi kurdu. Bu modelde Merkür modeli görülmeye değer bir şekilde oluşturuldu (Sezgin, 2008: 53).

**V. İddia:** Batlamyus, “*Merkür (Utârid) ve Venüs (Zühre) gezegenlerinin paralakslarının (değişme çizgilerinin) duyumsanabilecek bir büyüklükte (gözle görülemez) olmadığını*” iddia etmiştir (Ptolemy, 1984: 587-597; Unat, 2008b: 189). Bu belirleme Endülüslü astronomlar arasında Merkür ve Venüs gezegenlerinin Güneş’in üstünde mi yoksa altında mı buldukları tartışmasını doğurdu. *Câbir ibn Eflâh* (XII. Yüzyıl), bu tartışmalara katılarak Güneş’in bu iki gezegen tarafından uzun periyotlarla ve çok kısa bir süre için örtüldüğü gözlemine dayanmak sureti ile “*Merkür ve Venüs’ün Yer’e Güneş’ten daha yakın oldukları*” savını ileri sürdü ve Batlamyus’un aksine Dünya’ya en yakın gezegenler olan

“Merkür ve Venüs'ün gözle görülebilen paralakslara (değişme çizgilerine) sahip olmadığını” ifade etti (Bayraktar, 2012: 40).

**VI. İddia:** Batlamyus, “Yer'in, ekvatoran kuzeye doğru yedi iklime (yedi enlem bölgesine) ayrıldığını” iddia etmiştir (Ptolemy, 1984: 86, 122, 286, 315; Kâhya ve Topdemir, 2002: 1130). *Harezmi* (d.795-ö.850) de Batlamyus'un bu fikrine katıldı ve Yer'i ekvatoran kuzeye doğru yedi iklime (yedi enlem bölgesine) ayırdı ve Nil'in kaynağını-yatağını haritalarla gösterdi (Kâhya-Topdemir, 2002: 1130).

**VII. İddia:** Batlamyus, “Akdeniz'in uzunluğunun  $62^\circ$  olduğunu” savunmuştur (Ptolemy, 1984: 89; Özdemir, 1997: 74). Ancak Batlamyus'un bu iddiasına Zerkâli (d.1029-ö.1100) katılmamıştır. Zerkâli, Batlamyus'un daha önce  $62^\circ$  olarak tespit ettiği Akdeniz'in uzunluğunu günümüzde bilinen değere çok yakın bir biçimde  $42^\circ$  olarak hesaplamıştır (Bayraktar, 2012: 74).

**VIII. İddia:** Batlamyus, “Gezegenlerin uzaklıklarına ve yıldız kataloğuna ilişkin çalışmalar da yaptı. Gezegenlerin uzaklıkları ile ilgili sadece Güneş ve Ay'ın uzaklıklarını verdi. Yıldız kataloğu ile ilgili bilgilere ise “*Almagest*” adlı eserinde rastlanmaktadır. Bu eserinde hangi parlaklıkta kaç yıldız olduğundan bahsetmiştir. Hipparchus'un daha önce 850 yıldız içeren yıldız kataloğunu 1022 yıldız kadar çıkarmıştır. Bu yıldızların enlem ve boylamlarını vermiştir. 9 yıldızın sönük ve 5 yıldızın da bulutsu olduğundan söz etmiştir.” (Ptolemy, 1984: 321-417; Unat, 2001: 53-55). İslam dünyasında bu konuda çalışmalar yapan *El-Battâni* (d.858-ö.929) yıldızların mevkiini tayin eden kişilerdendir. Batlamyus'un yıldızlar için verdiği pozisyonları kabul etmekle yetindi ve yalnızca yıldızları güncelleştirmek için bazı düzeltmeler yaptı (Ronan, 2003: 235). Ancak *Abdurrahman es-Süfî* (d.903-ö.986) Batlamyus'un “*Almagest*” adlı eserinde yer alan yıldız kataloğunu eleştiren ilk kişi oldu (Gringerich, 1986: 74-80). Bu yıldız kataloğunu düzeltmek için Bağdat'ta sarayının bahçesinde kurulan bir rasathânedeye gözlemler yaptı. Bu gözlemler vasıtası ile gökteki enlem ve boylamlar ölçüldü, birçok durağan yıldız keşfedildi, yıldızların yerleri, büyüklükleri ve aydınlık dereceleri (parlaklıkları) yeniden kaydedildi. Böylece Batlamyus'tan beri süregelen yıldızlar ile ilgili yanlışlıklar düzeltildi ve yepyeni bir yıldızlar kataloğu oluşturuldu (Kunitzch, 1981: 149)

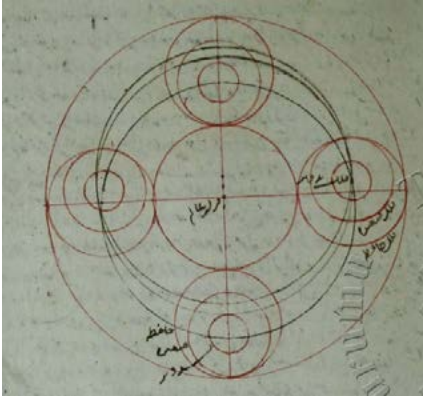
**IX. İddia:** Batlamyus, “Gökyüzünde bazı cisimlerin sıralanışının Ay, Merkür, Venüs, Güneş, Mars şeklinde olduğunu” savunmuştur (Ptolemy, 1984: 26, 419, 453-456, 555-578, 587, 596, 640-644; Aabo, 2001: 118). Ancak *Bitrûci* (d.?-ö.1217) Batlamyus'un Ay, Merkür, Venüs, Güneş, Mars şeklinde yaptığı gök

cisimleri sıralamasını değiştirdi. Ay, Merkür, Güneş, Venüs, Mars şeklinde yeni bir sıralama oluşturdu (Kaya, 1992: 230).

### 3. Batlamyus'un Astronomi İle İlgili İddialarına Selçuklulardan Eleştiriler ve Düzeltmeler:

Batlamyus'un, "Gökyüzünün iç içe geçmiş 8 küreden oluştuğu, gezegenlerin ve diğer gök cisimlerinin bu kürelere asılı bir şekilde Yer'in etrafında devinim yaptığı" iddiasına bir eleştiri ve düzeltme Türkiye Selçukluları Dönemi'nde bir bilim insanı olan *Kutbeddîn Şîrazî* tarafından geldi. *Kutbeddîn Şîrazî*, Batlamyusçu gezegen modeline atıfta bulunularak devam edegelen yanlışlıkları eleştirmiş ve alternatif bir model üzerinde durmuştur (Şîrazî, 1323: 74, 75, 76, 78, 80-89). Güneşin hareketini ve gezegenler arasındaki ilişkiyi vurgulayarak çağdaşları *Nasîrüddîn Tûsî* ve *Mû'eyyed el-Dîn ed-Urdî* den farklı bir şekilde oluşturduğu bu gezegenler modelinde Merkür hariç tüm gezegenleri kullandı (Şîrazî, nr. 5302: 1-215). "*Nihâyetü'l-idrâk fi dirâyeti'l-eflâk*" ve "*el-Tuhfetü'ş-Şehhiyye fi'l-hey'e*" adlı eserlerinde hocası *Nasîrüddîn-i Tûsî*'nin yeni gezegen modelini başka gezegenlere de uyguladı, fakat sonuçlardan tam anlamıyla tatmin olmadığı için modelde bazı değişiklikler yaptı (Şerbetçi, 2002: 488; Wiedermann, 1986: 547-548; Suter, 1900: 158-159). Yeni gezegen modelinde farklı gezegenler için "*Tusi Çiftini*" kullanarak devam eden sorunlara çözüm bulmaya çalışmış, ama görünüşe göre Merkür dışındaki tüm gezegenler için kullandığı gezegen modeli hiçbir zaman tam memnuniyeti sağlayamadı (Nasr, 1981: 251).

*Kutbeddîn Şîrazî*, yalnız yeni gezegenler modeli üzerinde çalışmadı, aynı zamanda yeni ay kuramı üzerinde de bir takım çalışmalar yaptı. Aynın evrelerini yani 4 halini ele alarak oluşturduğu bir teori ile yeni bir ay kuramı vermeyi başardı. Bu yeni ay kuramında ay tutulmasını günümüzün değerlerine yakın bir şekilde tespit etti (Şîrazî, nr. 5302: 72, 74, 100, 185-186). Ay'ın eksantrik küre için hareket noktası olarak evrenin merkezini seçmesinden ve Batlamyus'un Merkür'e eşit olmasından kaynaklanan düzensiz hareketleri gideren dairesel hareketlerini tekdüze kombinasyonları elde etmek için *Mû'eyyed el-Dîn ed-Urdî*'nin başta kabul edilen teoremini ve hocası *Nasîrüddîn Tûsî*'nin "*Tusi çifti*" olarak bilinen denklemini yaratıcı bir şekilde kullandı (Ragep, 2007: 1054). Yine dünyanın coğrafi olarak iklim bölgelerini göstermiş ve kutup bölgelerine kadar olan yereler hakkında bilgi vermiştir (Şîrazî, nr. 5302: 189). Yer'in yedi iklim bölgesi hakkında bilgiler verilmiştir (Şîrazî, nr. 5396-006: 22). Gezegenlerin sıralanışı ve gezegenlerin Yer'in üzerinde bıraktığı etkiler hakkında detaylı ve doyurucu açıklamalarda bulunmuştur (Şîrazî, nr. 5396-006: 36).



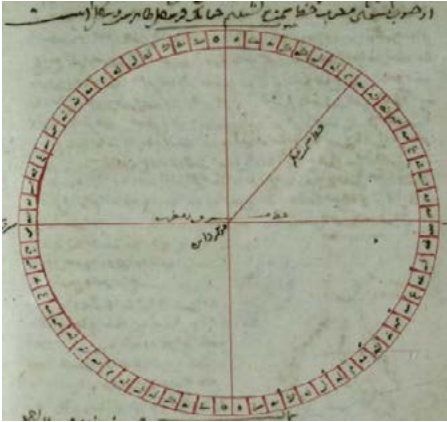
Kutbeddîn Şîrâzî'nin Gezgenlerle

İlgili Teorisi (Şîrâzî, nr. 5302: 60, 72).

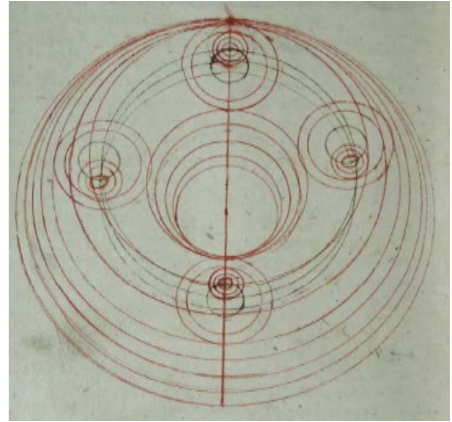


Kutbettin Şîrâzî'nin "Nihâyetü'l-ıdrâk

fi dirâyeti'l-eflâk" eserinde gösterdiği Ay tutulması (Şîrâzî, 1393: 86-87).



Kutbeddîn Şîrâzî'nin Yer'in merkezini Gösterdiği Çizim (Şîrâzî, nr. 5302: 210).



Kutbeddîn Şîrâzî'nin Gezegenler ile ilgili teorisi (Şîrâzî, nr. 5302: 83).

Kutbeddîn Şîrâzî, "Kitâb fe'altave ve lâ Telum fi el-Hey'e" adlı eserinde Yer'in niteliklerinden, gökyüzü ve atmosfer katmanlarından, Yer'in hareketlerinden bahsetmiş ve O dönemde yanlış bilinen bilgileri düzeltmeye çalışmış, Eski Yunan astronomi bilimcilerini eleştirmiş, gezegenlerin hareketlerini açıklamış ve Yer'in fiziksel şekli hakkında bilgiler vermiştir. Yeryüzünün güzelliğinden, gezegenlerin hareketlerinden, Yer'in iç

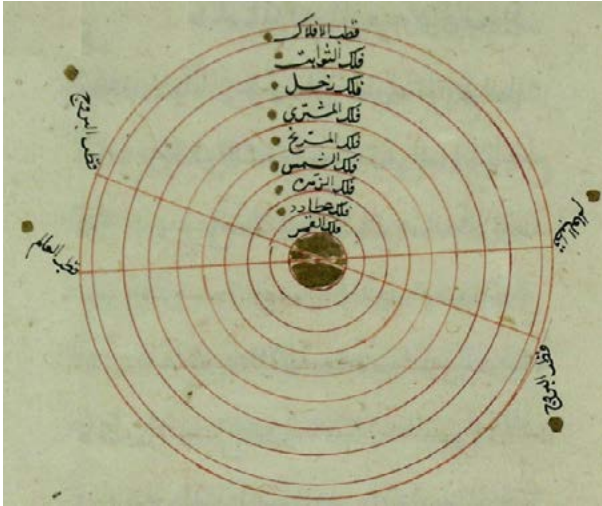
katmanlarından, Güneş ve gezegenlerin hareketlerinden, gezegenlerin farklı özelliklerinden, gezegenlerin yatay ve dikey hareketlerinden bahsetmiş ve gezegenlerin sistematik çizimlerini yapmıştır (Şîrâzî, 1308: 154-256). Ayrıca *Kutbettîn Şîrâzî*'nin Sivas'ta kadı olarak bulunduğu sırada (680/1281) tamamladığı astronomiye dair yazdığı “*Nihâyetü'l-idrâk fî dirâyeti'l-eflâk*” adlı eserinde geometri teorileri, gezegenlerin hareket ve mahiyetleri, gezegenlerin sıralanışı ve tasnifi, Güneşin Yer'den uzaklığı, kutup yıldızlarının isimlendirilmesi ve tasnifi, astronomik hesaplamalar ve burçların nitelikleri hakkında bilgi verilmiştir. Bu eserinde ayın hareketlerine dair bilgiler veren *Kutbettîn Şîrâzî*, hocası *Nasîrüddîn Tûsî*'ye yaptığı itirazları da dile getirmiştir. Özellikle ayın yıl içindeki hareketlerinin daha gerçekçi ve bilimsel verilerle analizini vermeye çalışmıştır. Bu açıklamaları ile Batlamyus kuramını da eleştirmiş olarak kabul etmek mümkündür. *Nihâyetü'l-idrâk*'inin bazı konularını hocası *Nasîrüddîn-i Tûsî*'nin yaptığı itirazlara cevap vermiştir (Şîrâzî, 1393: 86-86).

Batlamyus'un gezegen modeli ile ilgili savunduğu ikinci iddiaya bir eleştiri de *Cemâleddin el-Mârdînî*'den gelmiştir. Genellikle *Sibt el-Mârdînî* ile karıştırılan *Cemâleddin el-Mârdînî* (Suter, 1900: 170), *İbnü'l-Heysemci* bir yaklaşım ile evren (gökler) kuramını ele aldı. İleri sürdüğü iddia ile fizik bilimi açısından eleştirdiği Batlamyus kuramına önemli ölçüde bir yenilik getirmeye çalıştı. *İbnü'l-Heysem*'in gökler kuramını güzel bir biçimde açıklayarak “*gezegenlerle yıldızların sanal daireler üzerinde değil, dönen küresel yüzeyler üzerinde bulunduğunu*” savundu (Tekeli-Kâhya..., 1999: 223; Kâhya-Topdemir, 2002: 1153). Ayrıca astronomik enstrümanlarla ilgili çok sayıda bilimsel eserler yazdı. Bu enstrümanlardan en dikkat çekenlerden biri, yalnız tek örneği 1580'de İspanya'da fark edilen Louvain geleneğinden gelen bir usta tarafından yapılan evrensel bir kuadanttır (King, 2008: 143-144). İbn es-Sarrac'ın evrensel usturlabına dayanan bu yeni alet bir kuadrant ve dörtlü ranttan oluşan evrensel bir “*şekkâziye*” kadrân şeklinde tasarlandı (King, 1986: 548). Hatta küresel astronomiye dair problemleri çözmek için tasarladığı bu alet üzerine “*El-Mukaddime fî mâ'rîfeti'l-Camel bi-rûbfî's-şekkâziyye*” adlı eserini yazdı. Bu aletle klasik küresel astronominin standart matematik problemlerini çözmeye çalışmıştır (Fazlıoğlu, 2003: 52).

Batlamyus'un gezegen modeli ile ilgili savunduğu ikinci iddiaya son eleştiri ve akabinde bir düzeltme ise *Harakî*'den gelmiştir. Ancak *Harakî* ile ilgi kaynaklarda rastlanan bazı bilgileri burada ifade etmekte fayda vardır. Şemsüddin eş-Şehrezûrî'nin ifade ettiği göre “*Harakî, matematik, geometri, (özellikle) astronomi ve musiki ilimlerinde uzman*” idi (eş-Şehrezûrî, 2015: 796). Bu konuda

İbnü'l Esîr'in "El-Kâmil Fi't-Tarih" adlı eserinde kıymetli bilgilere rastlanmaktadır. İbnü'l Esîr'in ifade ettiğine göre "1141 yılında Harzemşahlar Devleti'nin hükümdarı Atsız'ın ele geçirdiği Merv şehrinden ayrıldığı sırada beraberinde götürdüğü âlimler arasında Harakî de bulunmaktaydı" (İbnü'l Esîr, 1987: 85; Beyhâkî, 1946: 50-60).

Esas itibarıyla konumuz açısından önemli olan Harakî'nin astronomi sahasında Batlamyus'un ileri sürüdüğü evren (gezegen) modeline yaptığı eleştiriler ve düzeltmelerdir. Bu konuda kendisinden önce Abdurrahman el-Hâzin ve İbnü'l-Heysem'in fikirlerine katıldığını ifade etmek yanlış olmaz. Nitekim Abdurrahman el-Hâzin ve İbnü'l-Heysem'in "gezegenler ve yıldızların mevhum daireleri üzerinde değil, iç içe düzenli ve devamlı dönen küresel yüzeyler üzerinde hareket ettikleri görüşünü" "et-Tebşira fi 'Îl-mi'l-hey'e" adlı eserinde açık ve inandırıcı biçimde anlatmıştır. Bu vesileyle eskiden beri devam edegelen "bir gezegenin hareketi sırasında önündeki havayı sıkıştırarak arkasında bir boşluk bıraktığı görüşü" terk edildi (Harakî, 1480: 21-50; Wiedemann, 1987b: 449; Sarton, 1931: 1018).



Harakî'nin "Et-Tebşira fi 'Îl-mi'l-hey'e" adlı eserinden gezegen modeli (Harakî, 1480: 21).

Harakî'nin astronomi bilimi ile ilgili yazdığı en önemli eser "Et-Tebşira fi 'Îl-mi'l-hey'e" adlı eserdir. Bu eserde kendi zamanına kadar gelen coğrafya ve astronomi bilgilerini derleyip toparlayan Harakî, Ay'ın dünyaya yaklaşma ve uzaklaşma durumunu, Ay'ın tutulmasını, yani Ay'ın evreleri hakkında geniş ve



kapsamlı bilgiler vermiştir (Harakî, 1480: 43, 52, 61, 63, 95). Aynı eserde astroloji hakkında da bilgiler veren Harakî, 12 burcu ele almış ve bu burçların başlangıç ve bitiş tarihleri ve kendileri hakkında kapsamlı izahatlar yapmıştır (Harakî, 1480: 113, 115, 116). Ayrıca kozmografya ile coğrafyayı ayrı bölümlerde ele almış ve bu suretle X. yüzyıl ortalarında vasfî coğrafyayı (fizikî coğrafya) riyâzî coğrafyaya bağlamaya yönelik akıma yeni bir yön kazandırmıştır. Kendi zamanına kadar gelen astronomi ve coğrafya bilgilerini özetlemiştir. Kozmografya ve coğrafyayı ayrı ayrı ele almış, dünyayı yedi iklim bölgesine ayırarak bilgiler vermiştir (Harakî, 1480: 43, 52, 61, 63, 124).

Harakî'nin "*Et-Tebşira fi 'Îl-mi'l-Hey'e*" adlı eserinden başka astronomi ve coğrafya ile ilgili bilgi verdiği "*Münteha'l-idrâk fi tekâsîmi'l-eflâk*" ve Zatu'l-halak adlı rasat aleti hakkında bilgi verdiği "*Risâle fi 'ameli zâtî'l-halak*" adlı eserleri de bulunmaktadır (Wiedemann, 1997: 1059; Brockelmann, 1937: 863; Langermann, 2007: 627).

Batlamyus'un, teorik astronomi ile ilgili ileri sürdüğü iddialara Büyük Selçuklular Dönemi'nde *Ömer Hayyâm* tarafından eleştiriler ve düzeltmeler yapılmıştır. Ancak konumuzun daha iyi anlaşılması açısından Büyük Selçuklular Dönemi'nde astronomi çalışmalarının mahiyeti bakımından devletin astronomi bilimine ve takvim çalışmalarına verdiği önemi göstermek babında öncelikle şu bilgiyi de vermemiz gerekir. Zira İbnü'l-Esîr'in verdiği bilgiye göre esasında *Ömer Hayyâm* "*Büyük Selçuklu Devleti hükümdarı Sultan Melikşâh tarafından 1074-1075 yıllarında Yezdücerd Takvimi'nde bulunan hataları düzeltmek ve kendi adına bir rasathâne kurmak için ünlü vezir Nizâmülmülk'ün de desteği ile astronomi bilgilerini İsfahan'da bir araya toplamıştır*" (İbnü'l Esîr, 1987: 97-98). İran (Farsi-Yezdücerd) Takvimi'ndeki hataları düzeltmek ve tarımsal-mali işleri bir düzene koymak (Rosenfeld, 2000: 832) için bilim insanları heyetine başkan olarak görevlendirilen *Ömer Hayyâm*; Ebu Hatim İsfârî, Meymun b. Necib el-Vâsîfî (Suter, 1900: 112-113), Abdurrahman Hâris ve Muhammed Hâzîn ile birlikte Sultan Melikşâh ve veziri Nizamülmülk'ün katkıları ile kurulan İsfahan Rasathanesi'nde çalışmalara başlamıştır. *Ömer Hayyâm* ile başkanlığını yaptığı bu bilim insanları ekibi uzun yıllar sürecek çok titiz ve yorucu bir çalışma içerisine girmişlerdir. Nihayet yapılan çalışmalar sonucunda Yezdicerd Takvimi'ni düzeltmek yerine mevsimlere tam uyum gösterecek yeni bir takvim düzenlemenin daha doğru olacağına sonucuna varmışlardır. Bu amaçla oluşturdukları bu yeni takvim ile güneş yılı uzunluğu 365,2424 (modern ölçülere göre gerçek uzunluk 365,2422) gün ve dolayısıyla hata payı 5000 yılda 1 gün olan *Celali Takvimi* ortaya çıkarmışlardır (Unat, 2007: 67). Ayrıca mükemmel bir yöntem ile hazırlanan *Celâlî Tâkvîmî'nde*, ekinoksların tutulma düzleminin



kaymayacağı yeni yıl başlangıcını yani Nevruz'u esas almışlardır (Seyed-Gohrab, 2012: 71; Sarton, 1927: 760).

Batlamyus, "Gezegenlerin yörünge merkezinin Dünya dışı bir daire olduğunu ve gezegenlerin merkezlerinin bu daire muhitinde bulunan ek yörüngeler (eksantrik ve episikl) çizerek döndüğünü" iddia etmişti. Az önce de ifade ettiğimiz gibi bu iddiaya Büyük Selçuklular Dönemi'nde Ömer Hayyâm tarafından eleştiriler ve düzeltmeler yapılmıştır. İsfahan Rasathanesi'nde yaptığı rasat çalışmaları sonucu önemli sonuçlara ulaşan Ömer Hayyâm, Güneşin görünen boyutu, dünyanın merkezinden istikametler, 1°'lik yayın değeri, ekliptiğin eğimi, equant problemi ve enlemde hareket gibi konularda Batlamyus'u eleştirerek yeni öneriler getirdi (Bakkal, 2011: 38). Ancak şunu hemen belirtmekte fayda var; Ömer Hayyâm'ın Batlamyus'un evren modelini eleştirip düzeltmeler yaparken esasında onun "Yer Merkezli Evren Modeli'ni" benimseyerek hareket etmiştir. Nitekim "Nevruzname" adlı eserinde Ömer Hayyâm,

*"Allah teâla güneşi nurdan yarattı; gökler ve yerleri onunla besledi... Allah teâlâ güneşe 'sabit dur ve ışınlarıyla her şeye fayda getir' diye emrettiğinde güneş Hamel'den yukarıya çıktı ve gök onu döndürdü ve karanlık aydınlıktan ayrıldı; gece ve gündüz ortaya çıktı ve o bu cihanın tarihine başlangıç oldu"* (Hayyâm, 1933: 3).

...diyerek Yer'in evrenin merkezinde olduğu ve güneşin diğer gök cisimleri ile birlikte Yer'in etrafında döndüğünü bize göstermektedir. Ancak bu iddiayı bazı farklılıklarla güçlendiren bir diğer kanıt ise Ömer Hayyâm'ın inşa ettiği yapay bir evren platformunda görmemiz mümkündür. Ömer Hayyâm, o zamanlar herkesin inandığından biraz farklı olarak evrenin (Güneş, gezegenler, yıldızlar ve diğer gök cisimlerinin) Yer'in etrafında hareket etmediğini, aksine evrenin sabit olduğunu, ancak Yer'in kendi etrafında döndüğünü ispatlamak için bir döner platform inşa etti. Bir odanın dairesel duvarları etrafındaki mumlarla aydınlatılan yıldız çizelgelerinin basit bir şekilde düzenlenmesiyle, Yer'in gece ve gündüz boyunca farklı takımyıldızları izleyerek kendi ekseninde (1 günlük veya 24 saatlik süreçte) döndüğünü gösterdi (Ahmed-Khundmiri, 2013: 149). Bu varsayımla teorik astronominin oldukça zor ve karmaşık yönleriyle meşgul olan Ömer Hayyâm, Batlamyus'un hantal evren modelinin yerine pratik ve hızlı yeni bir model geliştirmeye çalışmıştır (Hashemipour, 2007: 628). Fakat her iki ihtimalde de Ömer Hayyâm'ın Batlamyus'un "Yer merkezli evren modelini" benimsediğini,

ancak bazı eleştiriler ve beraberin düzeltmeler yaptığını bize göstermesi bakımından kayda değerdir.

Batlamyus'un, "*Merkür (Utârid) ve Venüs (Zühre) gezegenlerinin paralakslarının (değişme çizgilerinin) duyumsanabilecek bir büyüklükte (gözle görülemez) olmadığı*" iddiasına Büyük Selçuklular Dönemi'nde *Abdurrahman el-Hâzîni* tarafından belki eleştiri değil, ama küçük bir tamamlayıcı bilgi aktarımı yapılmıştır. 1115 yılında "*ez-Zicü'l mu'teberü's-Sencerî es-Sultânî*" isimli eserini kendi gözlemlerine dayanarak hazırlamış ve Büyük Selçuklu Devleti hükümdarı Sultan Sencer'e ithaf etmiştir. Bu eserde özellikle Utarid (Merkür)'in hareketleri üzerinde durmuştur (Wiedemann, 1987a: 414; Bakkal, 2011: 42). Kendisinden önce İslam dünyasında yapılan çalışmalar sırasında "*Merkür'ün (Utarid) geri hareketi durumunu anlatan takvimin, gözlem ve deneylerin tamamen gerçeğe uygun olduğu*" kanaatine vardığını belirtmiştir. *Abdurrahman el-Hâzîni*'nin bu tip sonuçlara ulaşması için çok iyi enstrümanlara sahip olması gerekir. Bu konuda bilgi veren *Kutbettin Şîrâzî*, *Abdurrahman el-Hâzîni* tarafından yapılan ekliptik eğimi ölçümlerinin yüksek seviyede ve yeterli teknik donanıma sahip çok iyi aletlerle yapılmış olabileceğine değinmiştir (Hall, 1981: 337). Yine aynı eserinde kronoloji ve takvimler ile ilgili sayısız tabloların yanı sıra tatilleri ve oruçlar zamanlarını hesaplamak için çeşitli tabloları, Hint döngüleri teorisi ile ilgili materyalleri, gezegensel görünürlük teorisindeki önemli gelişmeleri ve ekliptik eğimi ile ilgili ayrıntılı bilgiler vermektedir. Bunun yanı sıra bütün gezegenlerin, Güneş ve Ay'ın dönüm noktalarında ve tutulmalarda konumlarını karşılaştırdığını, gözlemlendiğini ve hesapladığını ifade etmiştir. Ayrıca beş gezegenin ve Ay'ın görünürlük kemerlerini sıralamış ve iklimlerin farklılıklarını ele almıştır (Abattouy, 2007: 630).

Batlamyus, "*Gezegenlerin uzaklıklarına ve yıldız kataloğuna ilişkin yaptığı çalışmalarda hazırladığı yıldız kataloğuna "Almagest" adlı eserinde yer vermiştir. Bu eserinde hangi parlaklıkta kaç yıldız olduğundan, Hipparchus'un daha önce 850 yıldız içeren yıldız kataloğunu 1022 yıldız kadar çıkardığından, bu yıldızların enlem ve boylamlarını vermekten, 9 yıldızın sönük ve 5 yıldızın da bulutsu olduğundan söz etmiştir.*" Büyük Selçuklular Dönemi'nde Batlamyus'un yıldız kataloğu ile ilgili *Ömer Hayyâm* tarafından eleştiriler ve akabinde düzeltmeler yapılmıştır. Batlamyus'un, "*yıldız kataloğuna ilişkin yaptığı çalışmalara*" eleştiri getiren *Ömer Hayyâm*, *Zic-î Melikşâh-i* adlı eserinin bir kısmında "*ekliptik koordinat tabloları ve en parlak 100 sabit yıldızın büyüklüğünü*" ele almıştır (Rosenfeld, 1981: 324). Ayrıca Batlamyus'tan farklı olarak "*yıldızların Yer'in etrafında dönmediklerini uzayda sabit halde durduklarını ve Yer'in kendi etrafında döndüğünü ve Yer'in hareket etmesi ile*

*büyük kütleleri nedeniyle ışıklarının bize yansımış olabileceğini*” belirtmiştir. Ömer Hayyâm'ın ileri sürdüğü bu fikirler zamanla Rönesans sonrası süreçte Hristiyan bilimine aktarılmış olabilir (Ahmed-Khundmiri, 2013: 149)

Selçuklular Döneminde Batlamyus'un yıldız kataloğu ile ilgili Ömer Hayyâm'dan sonra eleştiriler ve düzeltmeler getiren ikinci kişi İbnü'ş-Salâh olmuştur. Esasında İbnü'ş-Salâh, XII. yüzyılın ikinci yarısında Mardin'de Artuk'un oğlu İlgazi'nin oğlu Emir Timurtaş'ın hizmetinde bulunmuş değerli bir doktordu (Brockleman, 1937: 857; Kunitzsch, 2007: 567; De Young, 1994: 99). Tıp biliminin yanında mantık, matematik, astronomi ve felsefe alanlarında ön plana çıkmıştır (Alper, 2000: 197; Swartz, 1981: 205; Küyel, 1971: 9). Ancak konumuz olası açısından İbnü'ş-Salâh'ın astronomi alanında yaptığı çalışmalar ve Batlamyus astronomisini yaptığı eleştirileri ve akabinde düzeltmeleri ele almak gerekir. İbnü'ş-Salâh, özellikle astronomi alanında çalışmış ve yıldız kataloğundaki koordinatların aktarılması konusunda Batlamyus'u eleştirmiştir. Biri Süryanice, diğer dördü Arapça olmak üzere *Almagest*'in beş farklı çevirisini incelemiştir. M.S. 88'de Batlamyus'un tespit ettiği 1.025 (veya 1022) yıldızın koordinatlardaki hataları göstermiş ve bu yıldızları yeniden gözlemleyerek ve göksel dünya ile karşılaştırarak, daha iyi bulduğu değerler önermiştir. Astronomi ile ilgili bir diğer metni ise Projeksiyon üzerine tezidir. Projeksiyon, usturlab yapımı ve gelişimi için temel öneme sahip, bir uçan nesnenin yeryüzüne izdüşümü anlamına gelir. Batlamyus'un bu konuyla ilgili metni olan "*Planisphaerium*" da Arapçaya çevrildi. İbnü'ş-Salâh'ın diğer kritik eserleri matematiksel ve felsefi problemlerle ilgilidir. Ancak yazılarının çoğu hala yazılmamış ve yayınlanmamıştır (Kunitzsch, 2007: 567). "*Sebebül-Hata*" adlı eserinde Batlamyus'un "*Almagest*" adlı eserinin VII. ve VIII. makalelerindeki cetvelleri düzeltmek amacıyla yıldızların koordinatlarını tayin ederken düşülen hataları incelenmiş ve bu eserin çeşitli nüshalarını karşılaştırılarak istinsahlar sırasında meydana gelen yanlışlıkları göstermeye çalışmıştır. Ayrıca "*Mâ zekerehû Batlamyus*" adlı eserinde ise Batlamyus'un astronomi konusunda dile getirdiği fikirleri ifade etmeye çalışmıştır (Daiber, 1999: 205).

Batlamyus'un, "*yıldız kataloğuna ilişkin yaptığı çalışmalarına*" Ömer Hayyâm ve İbnü'ş-Salâh'tan sonra eleştiri getiren son bilim insanı Hubeyş et-Tiflîsî olmuştur. Esasında Hubeyş et-Tiflîsî, II. Kılıç Arslan Dönemi'nde Türkiye Selçuklu Devleti sarayında bulunan önemli bir bilgindi. Bu konuda Malatya Süryani Patriği Mihail'in kaleme aldığı vakayinamesinde bazı bilgilere rastlanmak mümkündür. Mihail, Sultan II. Kılıç Arslan'ın, Malatya'ya gelirken "*Kemaleddin*" adıyla bilinen çok güvendiği ve fikirlerine danıştığı bir müneccimi de yanında getirdiğinden bahsetmektedir (Süryani Mihail, 1905: 391). Hubeyş et-

*Tiflîsî*'in II. Kılıç Arslan ve oğullarına ithaf ettiği eserlerinde “*Kemaleddin*” lakabını kullanması hususu dikkate alınır. Süryani Mihaîl'in bahsettiği “*Kemaleddin'in*” “*Hubeyş et-Tiflîsî*” olması kuvvetle muhtemeldir (İzgi, 1998: 269; Bedirhan-Öztop, 2015: 110). Bu detayı verdikten sonra konumuz olması açısından “*Hubeyş et-Tiflîsî*”in Batlamyus astronomisine yaptığı eleştirileri ve düzeltmeleri ele almakta fayda vardır. Evren sistemi ile ilgili olarak daha önce de bahsedilen “*Yer merkezli (Jeosantrik) evren sistemini*” benimseyen *Hubeyş et-Tiflîsî*, Güneş ve Ay'la yer arasındaki münasebet hakkında bilgiler vermektedir. Ancak *Hubeyş et-Tiflîsî*'nin daha çok yıldızlar üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. On iki yıldız grubundan oluşan bu sistemin özellikle de Güneş ve Ay'a göre pozisyonları ve onların açıl değerleri hakkında bilgiler vermiştir (Kâhya, 2002: 833).

Batlamyus, “*Gökyüzünde bazı cisimlerin sıralanışının Ay, Merkür, Venüs, Güneş, Mars şeklinde olduğunu*” savunmuştur. *Abdurrahman el-Hâzîni*, İlk önce Batlamyus, daha sonra Bitrucî tarafından ele alınan görülebilen gezegenler (Merkür, Venüs, Güneş, Mars) ve Ay'ın durumu hakkında bilgiler yer verdi (eş-Şehrezûrî, 2015: 800).

### **Sonuç**

Batlamyus'un astronomi anlayışı yüzyıllarca hem Batı dünyası hem de İslam dünyasında doğru olarak kabul edilmişti. Müslüman bilim insanları İslam dinin etkisiyle teorik astronomiden ziyade pratik astronomiye daha çok önem veriyorlardı. Ancak Ortaçağ'da Müslüman bilim insanları astronominin teorik yönünü de ihmal etmediler. Doğal olarak teorik astronomi ile uğraşan Müslümanlar bilim insanları, Batlamyus'un astronomi anlayışındaki eksiklikleri zamanla fark ettiler. Bu eksiklikler önce Arap-İslam dünyası, sonra Selçuklu bilim insanları tarafından ele alınarak irdelenmeye başlandı. Diğer taraftan şunu belirtmekte fayda var. İslam dünyasında Batlamyus'un astronomi anlayışındaki kusurların ortaya çıkmasında Ortaçağ'da inşa edilen gözlem evlerinin ve bu gözlem evlerinde Müslüman bilim insanları tarafından icat edilen rasat aletlerinin önemli bir rolü olmuştur. Alanında uzaman astronomi bilimcileri bu gözlem evlerinde bir araya getirilerek gerçeğe yakın sonuçlar elde edilmiş ve bir takım karşıt tezler geliştirilmiştir.

Arap-İslam dünyasında Müslüman bilim insanları *Batlamyus*'un “*Almagest*” adlı eserinde dile getirdiği astronomi ile ilgili iddialarını eleştirmişlerdir. Bu eleştiriler İbn Heysem ile başlamıştır. Akabinde birçok Arap bilim insanı Batlamyus'un görüşlerini eleştirip düzeltmeler yapmaya çalışmıştır.

Bu durumun ortaya çıkmasında Arap-İslam dünyasındaki bilimin gelişmişliği kadar bu bilim insanların da desteklenmesi, bilimsel bir metotla olaylara yaklaşması ve çeviriler sonrasında Batı'dan alınan bilgilere şüphe ile yaklaşarak bu bilgileri teyit etmek için sağlamasını yapmaya çalışmaları önemli bir rol oynamıştır.

Selçuklular Dönemi'nde kurulan İsfahan Gözlemevi ve Moğol ülkesindeki Merâğa Rasathanesi'nin etkisiyle Batlamyus'un astronomi anlayışı irdelenmeye çalışılmıştır. Batlamyus'un iç içe geçmiş küreler sistemi *Kutbeddîn Şîrâzî*, *Cemâleddin el-Mardini* ve *Harakî*; Ekliptik eğimi sorunu *Ömer Hayyâm*; Merkür (Utârid) ve Venüs (Zühre) gezegenlerinin paralaksları *Abdurrahman el-Hâzîni*, yıldız kataloğu *İbnü'ş-Salâh* ve *Hubeş et-Tiflîsî* ve gök cisimlerinin sıralanışı *Abdurrahman el-Hâzîni* tarafından eleştiriye tabi tutmuştur. Batlamyus'un "*Almagest*" adı eserindeki hatalar önemli ölçüde düzeltilmiştir. Bu durum Selçukluların bilim sahasında ve astronomi alanında ne kadar ilerlemiş olduklarını bize göstermektedir. Özellikle "*Yer'in sabit olduğu, ancak evrenin Güneş ve diğer gök cisimleri ile beraber Yer'in etrafında döndüğü*" düşüncesini savunan Batlamyus'un aksine "*Evrenin sabit olduğu ve Yer'in kendi etrafında döndüğü*" düşüncesini ileri süren Ömer Hayyâm, yüzyıllarca devam edegelen Batlamyus astronomi anlayışına önemli bir eleştiri getirmiş ve evren modelinde yeni, özgün ve köklü bir değişik yapmıştır.

## KAYNAKLAR

AABO, Asger (2001), *Episodes From The Early History Of Astronomy*, Newyork.

ABATTOUY, Mohammed (2007), "Khâzinî: Abû al-Fath Abd al-Rahmân al-Khâzinî", *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*, Editor: Thomas Hockey, Vol I, New York 2007, s. 629-630.

AHMED, Syed Akheel-KHUNDMİRÎ, Syed Sharief (2013), *İslam, Science and Renaissance: Their Impact on Universe and Society*, USA&Canada.

ALPER, Ömer Mahir (2000), "İbn Salâh", *DİA*, C. XXI, İstanbul, s. 197-198.

BAKKAL, Ali (2011), "Selçuklularda Astronomi", *II. Uluslararası Selçuklu Kültür ve Medeniyeti Sempozyumu: Selçuklularda Bilim ve Düşünce-Bildiriler*, C. III, Konya, 19-21 Ekim, s. 29-49.

BAYRAKTAR, Mehmet (2012), *İslâm Bilim Adamları*, İstanbul.

- BEDİRHAN, Yaşar-ÖZTOP, Fatih (2015), “XI ve XIII. Yüzyılda Kafkasya ile Anadolu Arasında Kurulan Kültür Köprüsü ve Bunun Mimarları”, *Türk ve İslam Dünyası Sosyal Araştırma Dergisi*, Yıl:2, Sayı-2, Mart, s.107-132.
- BEYHÂKÎ (1946), *Tetimetü Sıvan el-Hikme*, (Nşr Kurd Ali), Dımaşk.
- BROCKELMANN, Carl (1937), *GAL*, Supplement Band, Vol I, Leiden.
- DAIBER, Hans (1999), *Bibliografy of İslamic philosophy*, Vol II, Leiden.
- DİZER, Muammer (2000), “İbnü’ş-Şâtır”, *DİA*, C. XXI, İstanbul, s. 216-219.
- \_\_\_\_\_ (2000)“İbnü’z-Zerkâle”, *DİA*, C. XXI, İstanbul, 2000, s. 243-245.
- FAZLIOĞLU, İhsan (2003), “Cemaleddin Mardini”, *DİA*, C. XXVIII, İstanbul, s. 52.
- GRINGERICH, Owen (1986), “İslamic Astronomy”, *Scientific American*, April, Vol. 254, s. 74-80
- HALL, Robert E. (1981), “al-Khazini”, *Dictionary Of Scientific Biography*, Vol VII, Editor: Charles Coulston Gillispie, New York, s. 335-351.
- HARAKÎ (Miladi 1480), “*et-Tebşıra fi ‘il-mi’l-hey’e*” Süleymaniye Kütüphanesi Ayasofya Koleksiyonu’nda nr. 2581.
- HASHEMIPOUR, Behnaz (2007), “Khayyâm”, *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*, Vol I, in Thomas Hockey: editor, New York, s. 627-628.
- İBNÜ’L ESİR (1987), *El Kamil Fi’t Tarih*, (Çev: Abdülkerim Ağırakça), C. XI, İstanbul.
- İZGİ, Cevat (1998), Hubeyş et-Tiflîsî, *DİA*, C. XVIII, İstanbul, s. 268-270.
- KÂHYA, Esin (2002), “Türkiye Selçuklularında Bilimsel Çalışmalar”, *Türkler Ansiklopedisi (TA)*, C. VII, Ankara, s. 820-851.
- KÂHYA, Esin-TOPDEMİR, Hüseyin Gazi (2002), “İlk Müslüman Türk Devletlerinde Bilim”, *Türkler Ansiklopedisi*, C. V, Ankara, s. 1106-1163.
- KAYA, Mahmut (1992), “Bitrûcî”, *DİA*, C. VI, İstanbul, s. 229-230.
- KING, David A. (1986), *İslamic Matematic Astronomy*, London.

- \_\_\_\_\_ (2008), “Al-Mârdînî, Jamâl al-Dân and Baha al-Dân”, *Encyclopedia of the History of Science, Technology and Medicine in Non Western Cultures* (ed. H. Selin), Vol I, New York, s. 143-144.
- KUNITZCH, Paul (1981), “Al-Sufî Abu'l-Huseyn Abdu al-Rahman”, *Dictionary Of Scientific Biography*, Vol. XIII, Charles Coulston Gillispie: Editor, Newyork, s. 149-150.
- \_\_\_\_\_ (2007), “Ibn al-Salâh: Najm al-Dîn Abû al-Futûh Ahmad ibn Muhammad ibn al-Sarî ibn al-Salâh”, *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*, Volume-I, in Thomas Hockey: editor, New York, s. 567.
- KUTBEDDÎN ŞÎRÂZÎ (Miladi 1308), “*Kitâb fe'altave ve lâ Telum fi el-Hey'e*” Süleymaniye Kütüpkahesi, Fatih Koleksiyonu, nr. 3175.
- \_\_\_\_\_ (Miladi 1323), “*el-Tuhfetü'ş-Şehhiyye fi'l-hey'e*”, Süleymaniye Kütüphanesi, Turhan Valide Sultan Koleksiyonu, nr. 220.
- \_\_\_\_\_ (Miladi 1393), “*Nihâyetü'l-idrâk fi dirâyeti'l-eflâk*”, Fazıl Ahmed Paşa nr. 956.
- \_\_\_\_\_ , “*İhtiyârât-ı Muzafferî*”, Süleymaniye Kütüphanesi, Fatih Koleksiyonu, nr. 5302.
- \_\_\_\_\_ , “*Risale müteallika bi-ba'zi itibasi nihayeti'l-idrak*” Süleymaniye Kütüphanesi, Fatih Koleksiyonu, nr. 5396-006.
- KÜYEL, Mubahat Türker (1971), “Kültürel Karşılaştırmasına Bir Misal Olarak İbn üş Şalah”, “Kültür Karşılaşmasına Bir Misâl Olarak İbnu's-Salâh”, *Araştırma Dergisi*, C. IX, Ankara, s. 9-15.
- LANGERMANN, Y. Tzvi (2007), “Kharâqî”, *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*, Editor: Thomas Hockey, New York, s. 627.
- NASR, Seyyed Hossein (1081), “Qudb al-Din al-Shirazi”, *Dictionary Of Scientific Biography*, Editor In Chief: Charles Coulston Gillispie, Vol XI, New York, s. 247-253.
- \_\_\_\_\_ (1991), *İslam'da Bilim ve Medeniyet*, Çev: Naci Avcı-Kasım Turhan-Ahmet Ünal, İstanbul.
- ÖMER HAYYAM, (1933), *Nevrûznâme*, (Çev: Mojtaba Minovi), Tehran.
- ÖZDEMİR, Mehmet (1997), *Endülüs Müslümanları-III*, Ankara.
- PTOLEMY (1984), *Ptolemy's Almagest*, Çev: G. J. Toomer, London.



- RAGEP, F. Jamil (2007), “Shîrâzî”, *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*, Vol II, Editor in Chief: Thomas Hockey New York, s. 1054-1055.
- RAŞİD, Rüşdü (2006), *İslâm Bilim Tarihi*, Çev: Habip Türker-Cemile İpar, İstanbul.
- RONAN, Colin A. (2003), *Bilim Tarihi: Dünya Kültüründe Bilimin Tarihi ve Gelişimi*, Çev: Ekmeleddin İhsanoğlu-Feza Günergün, Ankara.
- ROSENFELD, A. A. (2000), “Umar Khayyam” *The Encyclopedia Of İslam*, Vol X, Leiden, s. 832-833.
- SARTON, George (1931), *Introduction To The History of Science*, VOL II / 2, Baltimore.
- \_\_\_\_\_ (1927), *Introduction*, Vol I, Baltimore.
- SEYED-GOHRAB, A.A. (2012), *The Great ‘Umar Khayyam*, Leiden.
- SEZGİN, Fuat (2008), *İslam’da Bilim ve Teknik*, c. I, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültür A.Ş. Yayınları, İstanbul.
- SUTER, Heinrich (1900), *Die Mathematiker und Astronomen Der Araber und Ihre Werke*, Leipzig.
- SÜRYANİ PATRİĞİ MİHAİL (1905), *Vakainame*, (*Chronique De Michel Le Syrien: Patriarche Jacobite D'antioche*), Vol: III, Fransızcaya Çeviren: J. B. Chabot, Paris.
- SWARTZ, Merlin L. (1981), *Studies On İslam*, Oxford.
- ŞEMSÜDDİN EŞ-ŞEHREZÛRÎ (2015), *Nüzhetü’l-Ervâh*, (Çev: Eşref Altaş), İstanbul.
- ŞERBETÇİ, Azmi (2002), “Kutbettin Şirazi”, *DİA*, C. XXVI, İstanbul, s. 48-489.
- TEKELİ, Sevim-KÂHYA, Esin...(1999), *Bilim Tarihine Giriş*, Ankara.
- TEZ, Zeki (2001), *Ortaçağ İslam Dünyasında Bilim ve Teknik*, İstanbul.
- UNAT, Unat (2007), “Ömer Hayyam”, *DİA*, C. XXXIV, İstanbul s. 66-68.
- \_\_\_\_\_ (2001), *İlkçağlardan Günümüze Astronomi Tarihi*, Nobel Yayınları, Ankara.
- \_\_\_\_\_ (2008a), “Battânî ve Zîc-i Sâbî Adlı Astronomi Eseri”, *Ortaçağ İslâm Dünyası’nda Bilim ve Teknik (Makaleler)*, Ankara, s. 219-246.

- \_\_\_\_\_ (2008b), “İslâm Dünyasında Astronomi Çalışmaları ve İslâm Astronomisinin Batı'ya Etkileri”, *Ortaçağ İslâm Dünyası'nda Bilim ve Teknik (Makaleler)*, Ankara, s. 181-198.
- \_\_\_\_\_ (2010)“İslam Astronomisi ve Batı'ya Etkileri,” *İslam Medeniyeti'nde Astronomi Bilginleri ve Dünya Bilim Tarihi'ne Katkıları Sempozyum Bildirileri*, Proje Yönetim: Cengiz Tomar, İstanbul, s. 11-46.
- WIEDEMANN, E. (1986), “Kudb al-Din Shirâzi”, *Encycloepedia Of İslam*, Vol V, s. Leiden, s. 547-548
- \_\_\_\_\_ (1987a), “Hâzinî”, *İA*, C. V/1, MEB Yayınları, İstanbul, s. 414
- \_\_\_\_\_ (1987b), “Hırâk'î”, *İA*, C. V/1, MEB Yayınları, İstanbul, s. 449.
- \_\_\_\_\_ (1997), “al-Kharakî”, *The Encyclopaedia Of İslam*, Vol IV, Leiden, s. 1059.
- YOUNG, Gregg De (1994), “Ibn Al-Sarı on Ex Aequali Ratios: His Critique of Ibn Al-Haytham and His Attempt to Improve the Parallelism Between Books V and VII of Euclid's Elements”, *Zeitschriftfür Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften*, IX, Frankfurt.
- YOUSCHKEVITCH, A. P. - ROSENFELD, B. A. (1981), “Al-Khayyami”, *Dictionary Of Scientific Biography*, Vol VII, Editor In Chief: Charles Coulston Gillispie, New York, s. 323-334.