

FERGÂNÎ'NİN "ASTRONOMİNİN ÖZETİ VE GÖĞÜN HAREKETLERİNİN ESASLARI" ADLI ASTRONOMİ ESERİ

Yavuz UNAT¹

Al-Farghânî, known as Alfraganus in the West, was the one of the famous astronomers who had worked in Memûn's dynasty. *Elements of Astronomy*, which had written by Alfraganus about 833 AD, was the most popular book in astronomy until the fifteenth century in the West and in the East as well, and had been used as a handbook in astronomy. *Elements of Astronomy* was about celestial motions and included a complete study on the science of the stars. And it was a summary of Ptolemy's *Almagest*. This book was translated into Latin in twelfth century and exerted a great influence upon European astronomy before Regiomontanus. This work indicates the reason why *Elements of Astronomy* had immensely influenced the Western astronomy as well as the Eastern astronomy for a long time.

Türkistan'ın Fergana bölgesinden bir Türk olan ve batıda Alfraganus adı ile tanınan Fergânî, astronomi alanında, İslâm dünyasına olduğu kadar Batı dünyasına da büyük etkisi ile tanınmaktadır. Astronomiye ilişkin yazmış olduğu *Astronominin Özeti ve Göğün Hareketlerinin Esasları* (Cevâmi' *İlm el-Nucûm ve Usûl el-Harekât el-Semâviye*) - diğer adı ile *Mecisî'te Giriş Bölümleri Kitabı* (*Kitâb el-Fusûl el-Mudhal fî Mecisî'ti*) veya batıda tanınan adı ile *Elements of Astronomy* (*Astronominin Unsurları*) - adlı kitabı, onbeşinci yüzyıla kadar, doğu ve batıda astronomi alanında bir başvuru kitabı olarak kullanılmış ve defalarca Latinceye çevrilmiştir.

1 A.Ü. Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Bilim Tarihi Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi.

A) Fergânî'nin Hayatı

Dokuzuncu yüzyılda yaşamış olan Fergânî (Ebû el-Abbas Ahmed b. Muhammed b. Kesîr el-Fergânî) Abbasi Halifesi Memûn (813-833) dönemi astronomi bilginlerindedir. Doğum ve ölüm tarihleri kesin olarak bilinmemekle birlikte çeşitli kaynaklara göre 861 yılında hayatta olduğu anlaşılmaktadır. Türkistan'ın Fergana bölgesinde yetişmiş daha sonra zamanın bilim ve kültür merkezi olan Bağdat'a yerleşmiştir. Hayatı hakkında çok az şey bilinmektedir. Hakkındaki bilgilerimizin önemli bir kısmı, biri Nil Mikyası'nın² yapımı diğeri Caferî kanalının açılmasını yönetmesi dolayısıyla bazı kaynakların yazdıklarına dayanır.

İbn Tagrîbirdî'ye göre Fergânî, halife Mütevekkil zamanında 861 yılında Fustât'ta tamamlanmış olan, el-Mikyâs el-Cedîd (New Nilometer) olarak da bilinen Büyük Mikyas'ın (el-Mikyâs el-Kebîr) yapımını yönetmiştir. İbn Hallikân da bu ölçümden bahsetmekte, ancak ölçümü yöneten mühendisin ismini Ahmed b. Muhammed al-Qarsânî olarak vermektedir. Al-Qarsânî sözcüğü "Fergânî" olmalıdır.³

Ahmed b. Yûsuf'un *Kitâb el-Mukâfa'a* adlı kitabından naklen İbn Ebû Usaybi'a'dan öğrendiğimize göre Caferî Kanalı adıyla bilinen kanalın açılmasını da Fergânî üstlenmiştir. Mütevekkil, Mûsâ b. Şâkir'in iki oğlu Muhammed ve Ahmed'i Caferî olarak adlandırılan kanalının kazımını yönetmek üzere görevlendirmişti. Onlar da bu işi daha iyi bir mühendis olan Sened b. Ali'ye değil de "Büyük Mikyas'ın yapımcısı Ahmed b. Kesîr el-Fergânî"ye havale etmişlerdir. Kanal, Tigris'de Sâmarrâ yakınında kurulan el-Caferiyye şehrinin içinden geçmekteydi. Ancak kanalın inşasında, kanalın başlangıcını yatağından daha derin yaparak Fergânî ciddi bir hata yapmıştır. Yakûbî bu hatanın kanal için seçilen zeminin taşlık ve sert olmasından kaynaklandığını söyler. Yakûbî,

2 Nil mikyası Mısır'da suyun muntazam yükseliş ve alçalışını tesbit eden bir ölçü aletidir. Sular bir havuza aktarılmakta, ortasına suyu ölçme aleti yerleştirilmekte ve bu surette suyun yüksekliği her gün bir memur tarafından ölçülmekteydi. Önceleri Nil nehrinin taşan suları iskandil aleti ile ölçülürdü. İlk Nil mikyası, Yakûb'un oğlu Yûsuf tarafından Kahire'de yaptırılmıştır. Daha sonraları pek çok kişi tarafından çeşitli Nil mikyasları yaptırılmıştır. Bu mikyaslardan en sonuncusu ise, halife Mütevekkil tarafından yaptırılan Büyük Mikyas'tır (bkz. A.I. Sabra, "al-Farghânî, Abu'l-'Abbâs Ahmad Ibn Muhammad Ibn Kathîr," *Dictionary of Scientific Biography*, IV, 1971. s. 541; J. Ruska, "Mikyas," *İA*, c. 8, İstanbul 1950, s. 311; J. H. Kramers, "Nil," *İA*, c. 9, İstanbul 1950, s. 280.).

3 İbn Khallikan, *Wafayât al-a'yân*, c. I, Kahire 1882, s. 483-485; Sabra, s. 541.

Fergânî adından bahsetmez, sadece, kanalın yapım görevinin "Muhammed b. Mûsâ el-Müneccim"e verildiğini belirtir.⁴

Fihrist'de Muhammed b. Kesîr ismi geçmesine karşın,⁵ Ebû el-Farac, Ahmed b. Kesîr adından bahsetmektedir.⁶ İbn el-Kıfî ise Muhammed ve Ahmed b. Muhammed olmak üzere baba-oğul iki kişiden söz etmektedir.⁷ Ancak bu isimlerin hepsi, halife Memûn'un zamanında yaşamış ve halife Mütevekkil'in vefatında (861) hayatta olan bir astro-noma aittir.⁸

B) Eserleri

İbn Nedim *Fihrist*'de Fergânî'nin sadece iki çalışmasını verir: (1) *Mecisî'ten Seçilmiş* [ya da *Özetlenmiş*] *Bölümler* (*Kitâb el-Fusûl İhtiyâr*⁹ *el-Mecisî*) ve (2) *Güneş Saatlerinin Yapımı* (*Kitâb 'Amel el-Ruhâmât*).¹⁰

İbn el-Kıfî "Muhammed b. Kesîr" başlığı altında, (1) *Bölümler Kitabı* (*Kitâb el-Fusûl*) (2) *Mecisî'ten Özetlenmiş Bölümler* (*Kitâb İhtisâr el-Mecisî*) olarak iki ayrı astronomi eserini ve üçüncü olarak da *Güneş Saatleri* (*Kitâb el-Ruhâmât*) adlı eseri, "Ahmed b. Muhammed b. Kesîr el-Fergânî" başlığı altında ise *Kürelerin Oluşumları ve Yıldızların Hareketlerinin Bilimi* (*'İlm Hey'et el-Eflâk ve Harekât el-Nücûm*) adlı eseri söz konusu eder. El-Kıfî bu eserin Batlamyus'un¹¹ kitabının (*Almagest*)¹²

4 El-Yakûbî, *Kitâb el-Buldân*, Leiden 1892, s. 266-267.

5 İbn el-Neđîm, *el-Fihrist*, c. I, Leibzig 1348, s. 499.

6 Ebû el-Farac, *Târih Muhtasar el-Duval*, Beyrut 1890, s. 236.

7 Julius Lippert, *Ibn al-Qıfî's Ta'rîh al-Hukamâ'*, Leipzig 1903, s. 78 ve 286.

8 H. Suter, "Al-Fargânî," *IA*, c. 4, İstanbul 1950, s. 565; George Sarton, *Introduction to the History of Science*, Baltimore 1950, c. I, s. 567.

9 Sabra "İhtiyâr" kelimesinin aslında "özet" anlamına gelen "ihtisâr" olması gerektiğini söyler (bkz. Sabra, 1971, s. 543).

10 İbn Nedim, *el-Fihrist*, s. 1343.

11 Batlamyus (Ptolemy), geç İskenderiye döneminde yaşamış (M.S. 140 yılları, ikinci yüzyılın birinci yarısı) ünlü bilim adamıdır. Hayatı hakkında hemen hiç bir bilgiye sahip değiliz. Müslüman astronomlar 78 yaşına kadar yaşadığını söylerler. Belki Yunan asıllı bir Mısırlı, belki de Mısır asıllı bir Yunanlı idi. Yunanca adı Ptolemaios'dur. Batlamyus astronomi, matematik, coğrafya ve optik konularında katkılar yapmıştır. Daha çok astronomi alanındaki çalışmasıyla tanınır (bkz. Sarton, *Intro*. c. I, s. 272-278; George Sarton, *Antik Bilim ve Modern Uygarlık*, çevirenler; Melek Dosay-Remzi Demir, Ankara 1995; s. 70-77).

bir özeti olduğunu ve otuz bölümden oluştuğunu belirtir.¹³ *Kitâb el-Fusûl, Kitâb İhtisâr* (ya da *İhtiyâr*) *el-Mecisî, İlm Hey'et el-Eflâk ve Harekât el-Nücûm* gibi farklı isimlerle geçen Fergânî'nin astronomiye ait bu eseri aslında tek bir eserdir. Kitabın diğer isimleri ise şunlardır: *Cevâmi'*, *İlm el-Nücûm ve usûl el-Harekât el-Semâviye, Kitâb el-Fusûl el-Selâsîn, Kitâb 'İlal el-Eflâk, Risalât el-Fusûl Mudhâl fî Mecisî, Kitâb el-Hey'e*. Eser Batı'da *Elements of Astronomy* adıyla tanınmaktadır.¹⁴

Fergânî'nin astronomi ile ilgili, usturlab yapımını ele alan *Usturlab Yapımı Üzerine (Fî San'at el-Asturlâb)* adında bir eseri ve *Hârezmî'nin Zîc'i Üzerine (İlâ el-Zîc el-Harezmî)* adında Hârezmî'nin astronomi tabloları üzerine bir açıklaması vardır. Ancak bu son eser kayıptır.

Fergânî'nin diğer eserleri ise şunlardır:

- 1) *el-Kâmil fî el-Asturlâb*
- 2) *Cedvel el-Fergânî*
- 3) *R. fî Ma'rifet el-evkât ellefî yekûn el-Kamer fihâ fevk el-'Ard ev tahtahâ*
- 4) *Hesâb el-Akâlîm el-Seb'a*

12 Batlamyus, zamanına kadar ulaşan astronomi bilgilerinin sentezini yapmış ve bunları *Almagest*, ya da asıl adı ile *Matematik Sentezi (Mathematike Syntaxis)* adlı yapıtında toplamıştır. Eserin adı, daha sonra *Megale Syntaxis (Büyük Derleme)* biçimine dönüşmüş, Arapçaya çevrilirken de başına Arapçadaki harf-i tarif (el) gelerek *El-Mecisî* olmuştur; Arapçadan Latinceye çevrilirken de *Almagest* biçimine gelmiştir. Bugün Batı dünyasında bu eser *Almagest* adıyla tanınmaktadır. *Almagest*, onüç kitaptan oluşmaktadır. İlk iki kitapta, astronomik varsayımlar ve matematiksel yöntemler açıklanır. III. Kitap'ta, yılın süresi verilir ve episikl ve eksantrik modeller kullanılarak Güneş'in hareketi ele alınır. IV. ve V. Kitap, Ay teorisine, Güneş'in, Ay'ın ve Yer'in gölgelerinin çaplarına, Güneş'in uzaklığına ilişkindir. VI. Kitap Güneş ve Ay tutulmaları üzerinedir. VII. ve VIII. Kitap, yıldızlara ilişkindir ve bir yıldızlar tablosu yer alır. IX.-XIII. Kitap'lar ise gezegen hareketlerine ayrılmıştır (bkz. Batlamyus, "Almagest," *Great Books of Western World*, XIV, İngilizceye çev. R. Catesby Taliferro, Chicago-London-Toronto 1952; Sarton, *Intro.*, I, s. 273; Sarton, 1995, s. 72-73).

13 İbn al-Qıfî, *Tarih al-Hukamâ'*, Leipzig 1903, s. 78 ve 286.

14 Carl Brockelmann, *Gesichte der Arabischen Litteratur*, Leiden 1937-1949, Gal. I, s. 221 ve Sup. s. 392; H. Suter, *Die Mathematiker und Astronomen der Araber und Ihre Werke*, Leipzig 1900, X, 18 ve XIV, s. 160.

C) Fergânî'nin "Astronominin Özeti ve Göğün Hareketlerinin E-
sasları" Adlı Eseri

1) Eserin nüshaları

Eser;

1. İstanbul, Carullah, 1279/30 (384a-393a)'da
2. Leiden, Or. 8418/5 (17-33)'de
3. Acad. 47 (76 ff.)'de
4. Oxford, Bodl., Seld. 3144/11/1 (1-36, 687 H.)'de
5. Dublin, Ch. Beatty 4114 (44 ff., 740 H.)'de
6. Tunus, Bibl. Nat. 02 103/1 (1^b- 43^b)'de ve
7. Kahire, Dâr, mîqât 194m (1^a-30^a, 876 H.); mağ. m. 47 (1^a-18^b, 900 H.)'de *Kitâb Cevâmi'* 'İlm el-Nücûm ve Usûl el-Harekât' adı ile,
8. Princeton, Garret 967 (114 ff., 1068 H.)'de 'İlal el-Eflâk' adı ile,
9. Paris (2504, 3^o) (116-143, 1174 H.)'de *Kitâb el-Hey'e el-Fusûl Mudhal fî Mecistî, K. fî Cevâmi'* 'İlm el-Nücûm ve Usûl el-Harekât el-Semâvîya, K. El-Hey'e, K. 'İlal el-Eflâk, el-Fusûl el-Selâsîn' adları ile,
10. Kahire, Dâr, mîqât 944 (76 ff., 1329 H.)'de *Kitâb fî Usûl 'İlm el-Nücûm'* adı ile,
11. Marokko, Zâwiyat Sîdî Hamza (s. Renaud in: Hespéris 18/1934/88)'de *el-Mudhal ilâ 'İlm el-Hey'e'* adı ile,
12. Kahire (V¹, 310-311)'de *K. fî Cevâmi'* 'İlm el-Nücûm ve Usûl el-Harekât el-Semâvîya, K. 'İlal el-Eflâk' adları ile,
13. Oxford, Bodl. (I, 879, 1^o)'de *K. fî Harekât el-Semâvîye ve Cevâmî'* 'İlm el-Nücûm' adı ile,
14. İstanbul, Ayasofya, 2843/2 (61a-102a, 772 H.)'de *Kitâb el-Fusûl el-Mudhal fî Mecistî* adı ile kayıtlıdır.

Bu makalede üç nüsha kullanılmıştır; Ayasofya (İstanbul), Carullah (İstanbul) ve Jacob Golius'un Latince çeviride temel aldığı Leiden nüshası.¹⁵

15 Golius çevirisinde Leiden nüshasını kullanmış ve onun bu çevirisi, Arapçası ile birlikte 1669 yılında Amsterdam'da basılmıştır.

2) Eserin İçeriği

Eser otuz bölümden oluşan bir astronomi eseridir.

Birinci Bölüm'de Arap, Rum, Süryanî, Fars, Kıptî takvimleri ele alınmış ve bu takvimlerin aylarının isimleri, günleri ve birbirlerine göre farklılıkları verilmiştir.

İkinci Bölüm, gökyüzünün küreselliği, *Üçüncü Bölüm*, Yer'in küre şeklinde oluşu ve *Dördüncü Bölüm*, Yer'in evrenin merkezi olması üzerinedir. Bunlar *Almagest*'in de temel varsayımlarıdır; (1) Gök küreseldir; (2) Yer küreseldir; (3) Yer evrenin merkezindedir.¹⁶

Beşinci Bölüm'de göğün günlük ve yıllık hareketleri ele alınmıştır. Göğün iki hareketi vardır. Birincisi, gece ve gündüzü oluşturan ve doğudan batıya doğru olan günlük harekettir. Bu hareketin kuşağı ekvatordur. İkinci hareket ise batıdan doğuya doğru olan yıllık harekettir. İkinci hareketin kuşağı ise ekliptiktir.

Altıncı ve Yedinci Bölüm yeryüzündeki meskun çeyrekle ilgilidir. Yeryüzünün meskun olan kısmı ekvatorundan başlar ve kuzey yarıda bulunur. Oniki saatlik boylamı geçmez. Enlemi 66 derecedir.

Sekizinci Bölüm Yer'in çevresi ve yedi iklim üzerindedir. Bu bölümde Yer'in 1 derecelik yayının miktarı 56 2/3 mil olarak verilmiştir. Bu değer Memûn zamanında ölçülen değerdir. Bu değere göre Yer'in çevresi 20.400 mil, çapı ise 6500 mil yarıçapı da 3250 mildir. Buna göre, Yer'in çevresi 40.253.688 metredir (gerçek değer 40.120 km'dir).¹⁷

Dokuzuncu Bölüm'de Fergânî yedi iklimi ele alır, iklimlerde yer alan ülkeleri ve bu ülkelerdeki yüzellialtı şehrin isimlerini verir.

Onuncu Bölüm dik ve eğimli kürede burçların doğuşuna ilişkindir.

16 Bkz. *Almagest*, Kitap I, Bölüm 3, 4, 5 ve 6, s. 7-10.

17 Fergânî'nin Yer'in 1°'lik açısı için verdiği 56 2/3 millik değer yaklaşık olarak 111.815 metreye eşittir. Böylece 3250 Arap millik Yer yarıçapı değeri, yaklaşık olarak 6.412.994, 56 metreye, 1 Arap mili ise 1973,22 metreye eşit olmaktadır. Buna göre, Yer'in çevresi 40.253.688 metreye eşittir. Batlamyus, Yer yarıçapı için Posidonius'un verdiği değeri kabul eder. Buna göre, Yer'in çevresi 180.000 stadyumdur. Buradaki stadyum Mısır stadyumudur ve 210 metreye eşittir. Böylece Batlamyus'a göre Yer'in çevresi 37.800.000 metredir. Gerçek değer ise 40.120 km'dir (bkz. J.L.E. Dreyer, *History of the Planetary System from Thales to Kepler*, New York 1953, s. 176-178; Morris R. Cohen & I.E. Drabkin, *A Source Book in Greek Science*, Massachussets 1966, s. 149-153; Muzaffer Şerbetçi, *İlk Çağlardan Günümüze Kadar Yerin Biçimi ve Büyüklüğü*, Trabzon 1979, s. 9-11; Sarton, 1995, s. 80-81 ve 105 (not 19); Syed Hasan Barani, "Muslim Researches in Geodesy," *Al-Bîrûnî Commemoration Volume*, Calcuta 1951, s. 40; Thomas Heath, *A History of Greek Mathematics*, Oxford 1921, s. 106-107, 220).

Onbirinci Bölüm, eşit saatler ve eşit olmayan saatler üzerinedir.

Onikinci Bölüm gezegenlerin kürelerine ilişkindir. *Almagest*'deki gibi Fergânî de gökyüzünde sekiz kürenin varlığını kabul eder. Bunlardan yedisi gezegenler içindir. Sekizinci küre sabit yıldızlar küresidir (büç- lar kuşağı). Gezegenler şu şekilde sıralanırlar; Ay, Merkür, Venüs, Gü- neş, Mars, Jüpiter ve Satürn.

Onüçüncü Bölüm'de, Güneş'in, Ay'ın ve sabit yıldızların boylam hare- ketleri ele alınmaktadır.

Ondördüncü Bölüm gezegenlerin boylam hareketleri ile ilgilidir.

Onbeşinci Bölüm gezegenlerin geri hareketlerine ilişkindir.

Onaltıncı Bölüm'de gezegenlerin episikllerinin çapları ve dışmerkez- liklerinin değerleri (yarıçap 60 birim olarak kabul edildiği takdirde) ve- rilmektedir.

Onyedinci Bölüm'de gezegenlerin yörüngelerindeki ve episiklleri üze- rindeki dolanım periyodları verilmektedir.

Onsekizinci Bölüm Ay ve gezegenlerin enlem hareketlerine ilişkindir.

Ondokuzuncu Bölüm önemli sabit yıldızların konumlarına ilişkindir. Fergânî bu bölümde yıldızları kadirlerine göre ayırmış ve birinci kadir- de yer alan onbeş sabit yıldızın yerlerini vermiştir.

Yirminci Bölüm'de Fergânî, Ay'ın konaklarını ve bu konakların hangi yıldız ve yıldız gruplarına karşılık geldiğini ele alır.

Yirmibirinci Bölüm'de, Fergânî gezegenlerin Yer'den olan uzaklıklarını vermektedir.

Yirmiikinci Bölüm'de gezegenlerin büyüklükleri ve yüzölçümleri veril- mektedir.

Yirmiiçüncü Bölüm'de, bir yıldızın meridyen geçişi (geçiş derecesi) ile boylam derecesi arasında oluşan fark, bu farklılıktan oluşan durumlar ve yıldızın doğuş ve batış derecesi ele alınmaktadır.

Yirmidördüncü Bölüm helyak doğuş, helyak batış ve gezegen ve yıldız- ların Güneş'in ışınları tarafından örtülmeleri ile ilgilidir.

Yirmibeşinci Bölüm'de Ay'ın ışıklı miktarının artıp azalması ve Ay'ın hilâl olarak görünmesi ele alınır.

Yirmialtıncı Bölüm beş gezegenin Güneş'in ışınları tarafından görül- meme süreleri ile ilgilidir.

Yirmiyedinci Bölüm paralaks üzerinedir. Bu bölümde ufkî paralaksın tanımı yapılmakta ve Güneş ve Ay'ın ufkî paralakslarının değerleri ve- rilmektedir.

Yirmisekizinci Bölüm Ay tutulması ile ilgilidir. Bu bölümde Ay tutul- malarının nasıl oluştuğu ve Ay tutulması sırasında oluşan Yer'in gölge konisinin uzunluğu verilmiştir.

Yirmidokuzuncu Bölüm Güneş tutulmaları ile ilgilidir. Burada Güneş tutulmalarının nasıl oluştuğu ve paralaksın buna etkisi verilmekte, tam tutulma ve parçalı tutulmanın nasıl oluştuğu tarif edilmektedir.

Otuzuncu Bölüm, tutulmalar arasında ne kadar süre olduğuna ilişkindir.

3) Eserin Astronomi Tarihi Açısından Önemi

Batlamyus'un astronomik sisteminin bir özeti olarak kabul edilen bu eser, Memûn'un ölümünden sonra, 833 yıllarında (veya 857 yılından önce) yazılmıştır; bir özet niteliğindedir. Ayrıntıya inilmemiş, ancak konular öz ve anlaşılır bir biçimde ele alınmıştır. Eserde, herhangi bir şekil veya matematiksel ifadeler yer verilmemiştir. Buna rağmen, ifadeler çok açık ve anlaşılır bir niteliğe sahiptir.

Eser, İslâm astronomisindeki gelişmelerin özümsemesi için zemin hazırlamış ve etkisi oldukça büyük olmuştur. Tamamiyle Batlamyus'un *Almagest*'inin bir özeti olarak kabul edilmektedir; ilk bölüm hariç, Batlamyus astronomisinin ana hatlarını içermektedir. İlk bölümde Fergânî, Batlamyus'tan farklı olarak, Arap, Rum, Süryanî, Fars ve Kıptî takvimlerini ve bu takvimlerin esaslarını vermektedir. Daha sonra, *Almagest*'e paralel olarak, eserde temel prensipler ele alınmakta, bu temel prensipler, çeşitli kanıtlarla desteklenmektedir. Bu temel prensiplerden sonra, Güneş, Ay ve diğer gezegenlerin hareketleri verilmekte ve her bir gezegenin hareketi, ayrı ayrı ele alınmaktadır. Ancak Fergânî'nin bu eseri incelendiğinde, Batlamyus'un *Almagest*'inin bir özeti olarak kabul edilmesine karşın, bazı önemli noktalarda farklılıklar olduğu görülmektedir. Fergânî, döneminde yapılmış çalışmalar sonucunda elde edilen astronomik verilerle, *Almagest*'teki bazı hataları düzeltilmiş ve bu veriler ışığı altında bazı eklemeler yapmıştır.

Fergânî, Memûn'un emriyle yapılmış Yer ölçümü çalışmaları sonucunda elde edilen değeri eserinde söz konusu etmiş ve bu değer, daha güvenilir olduğunu belirtmiştir.¹⁸ Eserin beşinci bölümünde, ekliptiğin ekvatora olan eğimini veren Fergânî, bu eğimin Batlamyus'un hesabına

18 Memûn zamanında yapılan ekliptiğin eğiminin belirlenmesi çalışmaları, uzun bir süre, bu eğim üzerine astronomların başvurdukları temel verilerden biri olmuştur. Bu ünlü astronomik işlem konusunda, Hicrî 398 (M.S. 1007) yılında yazılmış önemli bir astronomik eser olan *Hakimî Tablolari*'nda İbn Yunus tarafından bilgi verilmektedir (ayrıntılı bilgi için bkz. Pierre Duhem, *Le système du monde*, Paris 1958, s.210-211).

göre $23^{\circ} 51'$ olduğunu¹⁹ ancak Memûn zamanında yapılmış olan ölçümün daha dakik olduğunu söyler. Buna göre bu eğim $23^{\circ} 35'$ 'dir.²⁰

Fergânî'nin gezegenlere ilişkin verdiği bazı değerler de Batlamyus'un değerlerinden farklıdır. Batlamyus Satürn'ün anomalistik hareketini $57^{\circ} 7^{11}$ olarak vermesine karşın, Fergânî bu hareketin değerini 59° olarak vermektedir.²¹ Ay'ın dışmerkezlik değeri, Batlamyus'a göre $10;19^{\circ}$, Fergânî'ye göre $12;30^{\circ}$ 'dir.²² Ay'ın episiklinin yarıçapını Batlamyus $5;15^{\circ}$, Fergânî ise $6;33^{\circ}$ olarak vermektedir.²³ Venüs'ün ektramal enlem değerini Batlamyus $6;22^{\circ}$ olarak kabul ederken, Fergânî, Batlamyus'un bu değeri $6 \frac{1}{3}^{\circ}$ olarak bulduğunu, *Almagest*'in dışındaki-
lere göre ise bu değer 9° olduğundan söz eder.²⁴ Yine, Fergânî'nin kabul ettiği Mars ve Venüs'ün ortalama uzanım değerleri Batlamyus'un-
kinden farklıdır. Fergânî Mars'ın ortalama uzanım değerini 17° , Venüs'ün ortalama uzanım değerini 7° , Batlamyus ise, Mars'ın ortalama uzanım değerini $14^{\circ} 33'$, Venüs'ün ortalama uzanım değerini $5^{\circ} 36'$ olarak verir.²⁵ Batlamyus, Ay perijede olduğunda Ay'ın paralaksını, $0;10^{\circ}-0;25^{\circ}$ arasında bulmuştur. Aynı değer Fergânî'ye göre $1^{\circ} 44'$ 'dir.²⁶ Görüldüğü gibi, Fergânî Batlamyus'un eserini tam olarak kopye etmemiş, gereken yerlerde, yeni gözlemsel verileri eklemiştir. Fergânî'nin, Memûn tarafından kurulan Şemmâsiye ve Kâsiyûn gözlemevlerinde çalıştığını gösteren hiç bir kayıtle karşılaşılmasına karşın, bütün bunlar, Fergânî'nin, belki de, kendi zamanında yapılmış gözlemlere katıldığını göstermektedir.

Yine Fergânî, Batlamyus'un bir takım hatalarını, yeni gözlemler sonucunda ortaya çıkan yeni veriler ışığı altında düzeltme yoluna gitmiştir. Fergânî, Batlamyus gibi Güneş'in apojesinin hareketsiz olduğunu kabul etmez; bu noktanın sabit yıldızlarla hareket ettiğini ve presesyon hareketinden oluştuğunu söyler.²⁷ Batlamyus'a göre presesyon teorisi, Güneş

19 Batlamyus, *Almagest*'in I. Kitap'ının onbeşinci bölümünde yer alan eğim tablosunda, bu eğimi $23^{\circ} 52' 20''$ olarak vermektedir (bkz. *Almagest*, I, Bölüm 15, s. 31).

20 Bkz. Yavuz Unat, "Al-Fergânî'nin Kitâb el-Fusûl Adlı Astronomi Eseri Üzerine Bir Araştırma," (basılmamış doktora tezi), Ankara 1996, s. 35, 106.

21 Bkz. Unat, 1996, s. 58 (Tablo 7), 134.

22 Bkz. Unat, 1996, s. 62 (Tablo 10), 137.

23 Bkz. Unat, 1996, s. 62 (Tablo 10), 137.

24 Bkz. Unat, 1996, s. 64 (Tablo 12), 143.

25 Bkz. Unat, 1996, s. 81 (Tablo 21), 161-162.

26 Bkz. Unat, 1996, s. 163.

27 Bkz. Unat, 1996, s. 128.

dışında, Ay da dahil olmak üzere bütün gezegenlerin apojelerini etkileyen bir harekettir; yani Güneş'in yörünge elemanları sabittir; ekinoksların presesyonu hareketine katılmaz.²⁸ Fergânî ise, bunun aksine, Güneş'in apojesinin sabit yıldızlarla hareket ettiğini ve hareketinin günlük ve presesyon hareketinden oluştuğunu benimser. Fergânî, zamanında yapılmış yoğun astronomik gözlemler göz önüne alındığında, Batlamyus'un bu hatasını, zamanında yapılmış yeni gözlemler ışığı altında düzeltmiş olmalıdır.

Fergânî, Batlamyus'un küreler arasında boşlukla ilgili hatasını da düzeltmiştir. Batlamyus'un gezegenlerin uzaklıklarına ilişkin verdiği değerler incelendiğinde, Venüs ve Güneş arasında bir boşluk bulunduğu ortaya çıkmaktadır. Bu ise, Aristoteles kozmolojisinin temeli sayılan evrende boşluk olmadığı varsayımına karşıttır. Oysa Batlamyus boşluğun olmadığını savunmakta, oluşan bu boşluğun ise, Güneş'in mesafesinin azalması ve Ay'ın mesafesinin artması ile kapatılacağını söylemektedir. Fergânî Batlamyus'un düştüğü bu hataya düşmemiştir.²⁹

Fergânî, Batlamyus'un eksik bıraktığı bazı problemleri de kitabında söz konusu etmiştir. Batlamyus, *Almagest*'te gezegenlerin uzaklıklarına ve büyüklüklerine ilişkin herhangi bir değer vermemekte, sadece Ay ve Güneş'in uzaklıklarını ve büyüklüklerini söz konusu etmekte ve bu değerler yardımıyla diğer gezegenlerin uzaklıklarının ve büyüklüklerinin bulunabileceğini söylemektedir. Buna karşın Fergânî, bununla yetinmeyerek diğer gezegenlerin uzaklık miktarlarını ve büyüklüklerini de ese-

28 *Almagest*, III, s. 93, 145, 291,.

29 Batlamyus gezegenlerin uzaklıklarına ilişkin olarak sadece Güneş ve Ay'ın uzaklıklarını vermektedir. Bu değerleri tesbit ederken Hipparchus'un yöntemini kullanmış, ancak Hipparchus'un elde ettiği değerlerden farklı değerler elde etmiştir. Batlamyus Ay'ın apojesinin Yer'den uzaklığı 64, 16.r (burada r yer yarıçapıdır); perijesini 33, 55.r; Güneş'in apoje uzaklığı 1260, 416.r; perije uzaklığı ise 1159,583.r olarak vermektedir. Batlamyus diğer gezegenlerin uzaklıklarını vermez; evrende boşluk yoktur prensibini benimser. Buna göre Ay'ın apojesi Merkür'ün perijesi, Merkür'ün apojesi Venüs'ün perijesidir, ve bu sabit yıldızlara değin sürer. Batlamyus'a göre, Merkür'ün apojesini bulmak için, Merkür'ün perijesinin Yer'den uzaklığı olan 64, 16 değeri, yaklaşık 88/34 olan sınır uzaklıkların (extremal distances) oranı ile çarpılmalıdır. Bu ise 166 değerine eşittir. Neugebauer, Batlamyus'un her gezegen için verdiği sınır uzaklıklar oranını kullanarak, gezegenlerin uzaklıklarını tablo halinde vermektedir. Bu değerler incelendiğinde, Venüs ve Güneş arasında bir boşluğun bulunduğu görülmektedir. Bu ise evrende boşluk olmadığı varsayımına karşıttır (bkz. *Almagest*, V, 13, 14, 15, s. 167-175; Sarton, *Intro.*, I, s. 172; Dreyer, 1953, s. 175, 177-178; O. Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, Berlin-Heidelberg- New York 1975, s. 919-921).

rinde vermiştir.³⁰ Onun gezegenlere ilişkin verdiği bu değerler, doğu ve batı dünyasında kabul görmüş ve Copernicus'a kadar esas alınmıştır.

Görüldüğü gibi, Fergânî'nin bu eseri, Batlamyus'un *Almagest*'inin bir özeti olmasına karşın, önemli ölçüde bazı farklılıklar içermekte, daha da önemlisi, *Almagest*'in tamamlayıcısı niteliğini taşımaktadır. Fergânî, *Almagest*'in bazı hatalarını düzeltmiş ve eksikliklerini tamamlamıştır.

a) Eserin İslâm Astronomisine Etkisi

Fergânî belki de astronomi üzerine kapsamlı bir risale yazan ilk müslüman bilgidir.³¹ *Astronominin Özeti ve Göğün Hareketlerinin Esasları* adlı eserinin İslâm astronomisine etkisi büyük olmuştur. Fergânî, daha *Almagest*'le yeni tanışıldığı bir dönemde, böylesine önemli bir eseri anlaşılabilir hale sokmuş ve belki de İslâm Dünyası'na, astronomide Yunan etkisinin girmesini hızlandırmıştır.

Fergânî'yi örnek alan İslâm astronomları, Güneş'in ve bütün gezegenlerin apsiserinin ve düğümlerinin, sabit yıldızların hareketini izlediğini kabul etmişlerdir.³² Dokuzuncu yüzyılın sonlarında yaşamış olan önemli astronomlardan Battânî de³³ bunlar arasındadır ve Fergânî'nin kitabından büyük ölçüde yararlanmışır.³⁴

30 Unat, 1996, 68-73, 150-151.

31 Sarton, *Intro.*, 1, s. 546.

32 Duhem, Paris 1958, s. 214.

33 Ebû 'Abdullah Muhammed b. Câbir b. Sinân el-Battânî el-Harrânî (el-Sâbî); devrinin en önemli astronomi ve matematikçisidir; Rakka'da özel bir gözlemevi kurmuş ve burada 887-918 tarihleri arasında son derece önemli gözlemler yapmıştır. Güneş, Ay ve gezegenlerin hareketlerini gözlemlemiş, yörüngelerini doğru bir biçimde belirlemeye çalışmıştır. Güneş ve Ay Tutulumaları ile ilgilenmiş, mevsimlerin süresini büyük bir doğrulukla hesaplamıştır. Ayrıca, ekliptiğin eğimini de dakik olarak belirlemeyi başarmıştır. Aynı zamanda matematikçi de olan Battânî, bu alanda da son derece önemli çalışmalar yapmıştır. Sinüs, kosinüs, tanjant, kotanjant, sekant ve kosekantı gerçek anlamda ilk defa kullanan Battânî'dir. Battânî trigonometrik formüllere ulaşmış ve bunları astronomik hesaplamalarda kullanmıştır. Tanjant üzerinde çalışmış ve bir tanjant cetveli hazırlamıştır (Sarton, *Intro.*, 1, s. 602-603).

34 Ancak astronomi tarihçilerinden Delambre, *Historie de l'astronomie du moyen-age* adlı kitabında, "Alfragan" başlığı altında şunları söylemektedir: "Christmann, 4. sayfadaki ilk notunda, Fergânî'nin, eğimi $23^{\circ} 35'$ olarak tesbit etmesinden dolayı 950 yıllarına doğru yaşadığını belirtir. Fergânî'nin yorumcusu (Christmann), Fergânî'nin Batlamyus ya da Battânî'yi taklit ettiğini söylemektedir. Bu yorumcu Battânî'nin adını anmamaktadır. Ama Fergânî Battânî'nin ilk bölümünü olduğu gibi almıştır." Delambre burada, Christ-

İhvân el-Safâ,³⁵ astronomik bilgilerini *Almagest*'ten ve Fergânî'nin incelemesinden almıştır. Onlar da sabit yıldızların dolanım süresini Batlamyus ve Fergânî'nin kabul ettikleri süreyle eş görürler.

Fergânî, Batlamyus'dan önemli bir noktada ayrılır. İskenderiyeli astronomun söylediği gibi Güneş'in apojesinin yalnızca günlük harekete katıldığını kabul etmektense, bu noktanın sabit yıldızlarla hareket ettiğini ve hareketinin günlük ve presesyon hareketinden oluştuğunu benimser. *Almagest*'in doktrinlerinden birine karşı olan bu görüş, Fergânî'den sonra gelen İslâm astronomları tarafından kabul edilmiştir.

İslâm astronomisinin önemli meselelerinden biri, evrenin ve gezegenlerin büyüklükleri meselesidir. Bu konuda yapılan çalışmaların hiç biri Fergânî'nin çalışması kadar yaygınlık kazanmamıştır. Fergânî, her kürenin dış sınırının, bir sonraki kürenin iç sınırına değdiği (evrende boşluk yoktur) prensibini kullanmış, ve Batlamyus'un ölçümlerinden de yararlanarak, gezegenlerin ve sabit yıldızların uzaklıklarını, hacimlerini ve çaplarını vermiştir. Onun gezegenlerin görünen çaplarına ilişkin verdiği değerler, İslâm astronomları tarafından çok küçük farklarla kabul edilmiştir.³⁶

b) Eserin Batı Astronomisine Etkisi

Eserin Batı Dünyası'na olan etkisi daha da büyüktür. Onikinci yüzyılın ilk yarısından onbeşinci yüzyılın sonuna değin eser, Avrupa'da astronominin gelişimini yoğun bir biçimde etkilemiş ve bir kaç kez tercüme edilmiştir.

mann'nun yanlış tarih vermesinden dolayı önemli bir kronoloji hatası yapmaktadır. Fergânî'nin ölümü 861'den hemen sonradır. Battânî ise 858-929 tarihleri arasında yaşamıştır (J.B.J. Delambre, *Historie de l'astronomie du moyen-age*, New York and London 1965, s. 63).

35 İhvân el-Safâ (Safalı Kardeşler) onuncu yüzyılda Basra'da kurulmuş olan bir birliğin adıdır. Bu birliğin üyeleri, kendi aralarında birbirlerine İhvân el-Safâ derlerdi. Birlik, *Risâleler* adını taşıyan bir seri risale kaleme almıştır. Bu eser dört ciltte elli iki risale içermekte ve ansiklopedik bir mahiyet taşımaktadır. *Risâleler* matematik, mantık, astronomi, kozmoloji, tabii bilimler, coğrafya, müzik, felsefe konularını kapsar (ayrıntılı bilgi için bkz. Yavuz Unat "İhvân-ı Safâ'nın Astronomi Risalesi," *Bilim ve Felsefe Metinleri*, c. I, sayı 2, Ankara 1992, s. 129-144).

36 Seyyid Hüseyin Nasr, *İslâm ve İlim*, İstanbul 1989, s. 133; Dreyer, 1953, s. 257-258.

Eser ilk olarak Sevilleli John³⁷ tarafından *Differentia Scientie Astrorum* adı ile 1137 yılında Latinceye çevrilmiş ve bu çeviri 1493 yılında Ferrara'da, *Brevis ac peritulis compilatio Alfragani astronomorum pertissimi totum it continens quod ad rudimenta astronomica est opportunum* adı ile basılmıştır.³⁸ Aynı çeviri 1537 yılında Nuremberg'de, *Continentur in hoc libro Rudimenta astronomica Alfragani. Item Albategnius.... De motu stellarum, ex observationibus tum proprijs, tum Ptolemaei, omnia cum demonstrationibus geometricis & additionibus Ioannis de Regiomonte. Item Oratio introductoria in omnes scientias mathematicas Ioannis de Regiomonte.... Eiusdem introductio in Elementa Euclidis. Item epistola Philippi Melanthonis nuncupatoria'nın bir kısmı olarak, ve 1546 yılında Paris'de, *Alfragani astronomorum pertissimi compendium, id omne quod ad Astronomica rudimenta spectat complectens, Ioannis Hispalensi interprete, nunc primum peruesto exemplari consulto, multis locis castigatus redditum* adı ile tekrar basılmıştır. Sevilleli John'un bu çevirisi 1943'de Berkeley-California'da yeniden basılmıştır (*Alfragani Differentie in quibusdam collectis scientie astrorum*, Berkeley, Calif., 1943). Bu basım Francis Carmody tarafından yapılmıştır ve mevcut bazı yazmalara dayanarak John'un versiyonunun bir kritiği de yer almaktadır.³⁹*

İkinci çeviri Cremonalı Gerard⁴⁰ tarafından *Liber de aggregationibus scientie stellarum et principijs celestium motuum* adı ile 1175 yılından önce yapılmış, ancak 1910 yılına kadar basılmamıştır. Cremonalı Gerard'ın bu çevirisi Romeo Campani tarafından, kendi notları ve girişi ile birlikte 1910 yılında basılmıştır (*Alfragano Il Libro dell aggregazione delle stelle*, Città de Castello, 1910).⁴¹

37 John of Seville, John of Spain, İspanyalı John, Johannes Hispalensis; İspanyol Yahudi-sidir. Hristiyanlığı sonradan kabul etmiştir. Astroloji, astronomi, felsefe ilgili pek çok eserin çevirisini yapmıştır. Eserlerini çevirdiği kişiler arasında, Maşallah, el-Kindî, Battânî yer almaktadır (Sarton, *Intro.*, II, s. 169-171).

38 Sarton, *Intro.*, II, s. 169-171; Sevim Tekeli, *Modern Bilimin Doğuşunda Bizans'ın Etkisi*, Ankara 1975, s. 42-43.

39 F.J. Carmody, *Arabic Astronomical and Astrological References in Latin Translations, A Critical Bibliography*, Berkeley-Los Angeles 1959, s. 113-114; Sabra, 1971, s. 544; Tekeli, 1975, s. 42-43.

40 Cremonalı Gerard; İtalyanların en önemli çevirmenlerindedir. Toledo'ya gitmiş, orada Arapça öğrenmiş ve bütün hayatı boyunca çeviri yapmıştır. Hârezmî'nin, Benû Mûsâ Kardeşler'in, el-Neyyirizî'nin eserlerini çevirmiştir (Sarton, *Intro.*, II, s. 338-344; Tekeli, 1975, s. 44.).

41 Carmody, 1959, s. 115; Sabra, 1971, IV, s. 544; Tekeli, 1975, s. 44.

Eser üçüncü defa Latinceye Jacob Christmann tarafından *Muhammedis Alfragani Arabis Chronologia et astronomica elementa* adı ile çevrilmiş ve 1590 ve 1618 yıllarında Frankfurt'ta basılmıştır.⁴² Bu çeviride, eserin Jacob Anatoli⁴³ tarafından yapılmış olan İbranice çevirisi esas alınmıştır. Jacop Anatoli'nin İbranice çevirisi, *Qizzur almagesti* adı ile 1231-1235 yıllarında yapılmıştır. Bu çeviride büyük bir olasılıkla Cremonalı Gerard'ın çevirisi kullanılmıştır. Anatoli'nin çevirisi Fergânî'ninkinden üç bölüm fazladır. Son bölüm (Otuzüçüncü Bölüm) coğrafya ile ilgilidir ve yeryüzündeki yerlerin konumları ve gün uzunlukları yer alır.⁴⁴

Eser son olarak Jacob Golius tarafından, Leiden nüshası temele alınarak *Muhammedis Fil. Ketiri Ferganensis. qui vulgo Alfraganus dicitur. Elementa Astronomica. Arabice & Latine. Cum notis ad res exoticas sive Orientales, quae in iis occurrunt* adı ile Latinceye çevrilmiş ve 1669 yılında Amsterdam'da basılmıştır.⁴⁵ Golius'un çevirisi ise *Jawâmi' 'ilm al-Nujûm wa-Usûl al-Harakât al-samâwîya* adı ile 1986 yılında Fuat Sezgin'in önsözü ile birlikte tekrar basılmıştır.⁴⁶

Sarton, Fergânî'nin eserinin Fransızcaya da çevrildiğinden ve bu çevirinin temele alınarak 14. yüzyılda Bencivenni⁴⁷ tarafından İtalyancaya bir çevirisinin olduğundan söz etmesine karşın bu konuda başka bir şey bilinmediğini de ekler.⁴⁸ Ayrıca *Elements of Astronomy*'nin yirmidördüncü bölümü Sacrobosco'nun⁴⁹ *Sphaera*'sı ile birlikte iki kez de basılmıştır (Paris 1556 ve Paris 1564).⁵⁰

42 Carmody, 1959, s. 116; Sabra, 1971, IV, s. 544.

43 Jacob Anatoli; Astronom, filozof ve çevirmendir. Çevirilerini Arapçadan İbraniceye yapmıştır. 1231'lerde yetişmiştir. İbn Rüş'tün şerhlerini ilk defa İbraniceye çeviren kişidir. Ayrıca Batlamyus'un kitabını Arapçadan İbraniceye çevirmiştir (Sarton, *Intro.*, II, s. 565-566).

44 Sarton, *Intro.*, I, s. 565-566.

45 Sabra, 1971, IV, s. 544.

46 Al-Farghânî, *Jawâmi' 'ilm al-Nujûm wa-Usûl al-Harakât al-Samâwîya*, Latinceye çev. Jacob Golius, Frankfurt 1986.

47 Floransalı Zucchero Bencivenni; yaklaşık 1310-1313 yıllarında yetişmiş bilim adamıdır. Fergânî ve Râzî'nin yazmalarını Fransızcadan İtalyancaya çevirmiştir (Sarton, *Intro.*, III, s. 463-464).

48 Sarton, *Intro.*, III, s. 463.

49 John of Sacrobosco (ölm. 1244-1256); Joannes de Sacro Bosco (Sacro Busto); John of Halifax of Holywood (Holyfax, Holywalde); İngiliz matematikçi ve astronom; Yorkshire'de Halifax'da doğduğu sanılmaktadır; Oxford'da eğitim gördüğünü ve 1230 yılında Paris'e yerleştiğini söyler; yaşamının geri kalan kısmını Paris'de geçirmiş ve yüzyılın

Fergânî'nin kitabının Batı astronomisinin gelişimi üzerindeki etkisi, Fransız bilim tarihçisi Pierre Duhem (1861-1916) tarafından *Le système du monde* adlı eserinin üçüncü ve dördüncü ciltlerinde çok açık bir şekilde verilmiştir. Onüçüncü yüzyıldan ondördüncü yüzyılın başına kadar astronomlar Batlamyus'a atıf yaptıklarında tamamen Fergânî'nin kitabına bağlı kalmışlardır.⁵¹ Onüçüncü yüzyıl bilim adamı İngiliz matematikçi ve astronom Sacrobosco'nun 1233 yılında kaleme aldığı *Sphaera Mundi* (*The astronomy, Tractatus de sphaera*) adlı ünlü astronomi eseri Fergânî'den ve Battânî'den alınmadır.⁵² *Almagest*'i bilmeksizin Batlamyus'a gönderme yapmasına rağmen Ristoro d'Arezzo'nun⁵³ *Della composizione* adlı eserindeki düşüncelerinin çoğu Fergânî'ye aittir.⁵⁴ Onüçüncü yüzyılın ortalarında yaşamış ansiklopedist Gershon ben Solomon'un⁵⁵ astronomi ile ilgili çalışmaları büyük ölçüde Fergânî'den alınmadır.⁵⁶ Yine onüçüncü yüzyılın ortalarında yaşamış İtalyan astrolog Gerard of Sabbioneta'nın astronomi hakkında bir giriş kitabı niteliğinde

ortalarına doğru ölmüştür. Astronomi, matematik ve takvim hakkında yüzyıllarca popüler olan yazılan vardır. *The astronomy, Tractatus de sphaera*, veya *Sphaera mundi* (1233) en ünlü eseridir. Eser dört bölümdür; (1) küresel Yer; (2) büyük ve küçük daireler; (3) yıldızların doğuşu ve batışı; (4) gezegenlerin yörüngeleri ve hareketleri. İbraniceye 1399 yılında Provençal ve Solomon Abigdor, tarafından çevrilmiştir. Bir kaç İbranice şerhi vardır. İlk baskısı, Latince olarak 1472 yılında Ferrara'da yapılmıştır. Onbeşinci yüzyıla kadar 25 edisyonu yapılmış ve bunu onyedinci yüzyılın ortalarına gelinceye değin okullar için, sadece Latince değil, İtalyanca, Almanca ve İspanyolca olmak üzere çok sayıda baskısı takip etmiştir (Sarton, *Intro.*, II, s. 617-618).

50 Ayrıca bkz. Carmody, 1959, s. 113-116; Sabra, IV, s. 542; Tekeli, 1975, s. 66 ve 84. 51 Duhem, c. 3, s. 185.

52 Sarton, *Intro.*, II, s. 617-618; ayrıca bkz. John of Sacrobosco, "On the Sphere," çev. Lynn Thorndike, *A Source Book in Mediaeval Science*, Massachusetts 1974, s. 442-451.

53 Ristoro d'Arezzo; Onüçüncü yüzyılda yaşamış İtalyan yazar ve bilim adamıdır. Evrenin niteliği üzerine ansiklopedik bir kitabı vardır: *Della composizione del mondo colle sue cagioni*. Kitap astronomi, meteoroloji, jeoloji ve astrolojiye ilişkin bölümlerden oluşur. Kitaptaki düşünceler büyük ölçüde Latinceye çevrilmiş Arapça yazmalardan alınmıştır. Fergânî, Sahl İbn Bişr, Ebû Ma'şer, İsidore of Seville onun yararlandığı ana kaynaklardır. Eser ilk olarak 1859'da Roma'da basılmıştır (Sarton, *Intro.*, II, s. 928-929).

54 Duhem, c. 4, s. 202. Sarton, *Intro.*, II, s. 928.

55 1280 (?) yılında İbranice olarak İslâm ve Yunan kaynaklı *Sha'ar hashamayim* (*Gate of Heaven*) adlı ansiklopedik bir eser yazmıştır. Kitap üç kısımdır: 1. Fizik, 2. Astronomi, 3. Metafizik. Astronomiye ilişkin kısım büyük ölçüde Fergânî ve İbn Sinâ'dan ve İbn Rüşî'nin *De Coelo* üzerine yazmış olduğu şerhden alınmadır. Kitap, biri Venedik'te (1547) diğeri Roedelheim'de (1801) olmak üzere iki kez basılmıştır (Sarton, *Intro.*, II, s. 886).

56 Sarton, *Intro.*, II, s. 886.

olan *Theorica Planetarum*⁵⁷ adlı eseri Fergânî'nin kitabı gibi Batlamyus astronomisinin bir özettir.⁵⁸ *Liber astronomicus* (*Astronomiae tractatus decem*) adlı astroloji ile ilgili eserin yazarı İtalyan astrolog Guido Bonatti, astronomi ile ilgili kısmı Fergânî'den almıştır.⁵⁹ Onüçüncü yüzyılda yaşamış olan İngiliz fizikçi ve astronom William the Englishman'ın (Massiliensis, Marsiliensis) *Astrologia* adlı *Almagest*'in özeti niteliğindeki eseri, Güneş sisteminin büyüklüğü ile ilgili olarak Yunan düşüncesini Fergânî'den naklen veren ilk eserdir.⁶⁰ Yine onüçüncü yüzyılın önemli bilim adamlarından İngiliz filozof ve bilim adamı Roger Bacon (1214-1294) *Opus Majus* adlı eserinde⁶¹ gezegenlerin uzaklıklarını ve çaplarını verirken Fergânî'nin eserinden yararlanmışır.⁶²

Fergânî'nin ünlü İtalyan şair Dante Alighieri (1261-1321)⁶³ üzerindeki etkisi de bilinmektedir. Dante, *Il convivio*'daki⁶⁴ Batlamyus astro-

57 Kitap ilk olarak 1472 yılında Ferrara'da, 1478 yılında Venedik'te ve daha sonra Sacrobosco'nun *Sphaera Mundi*'siyle birlikte Bologna'da 1477 ve 1480 yıllarında tekrar basılmış ve iki kez de İbraniceye çevrilmiştir (Sarton, *Intro.*, II, s. 987).

58 Sarton, *Intro.*, II, s. 987.

59 Kitabın ilk baskısı 1491 yılında Augsburg'da yapılmış ve ayrıca İtalyancaya (onbeşinci yüzyılın sonlarında), Almancaya (1572) ve İngilizceye (1676) çevrilmiştir (Sarton, *Intro.*, II, s. 988-989).

60 Kitabın bir kısmı 1841 yılında (*Mémoire sur les instruments astronomiques des Arabes* [s. 185-190, 1841]), kalanı da P. Tannery tarafından yayınlanmıştır (*Le traité de l'astrolabe universel ou Sapha d'Arzachel par Guillaume l'Anglais* [*Notices et extraits*, cilt 35 (2), 1897; *Mémoires*, cilt 5, s. 190-197, 1922]) (Sarton, *Intro.*, II, s. 620).

61 Kitap yedi kısımdan oluşmaktadır: 1. Hatanın nedenleri, 2. Felsefe, 3. Dil Öğrenimi, 4. Matematik (astronomi, müzik, coğrafya konularını da içerir), 5. Optik, 6. Deneysel Bilimler, 7. Ahlâk. Kozmolojik görüşlerin bazıları İbn el-Heysem ve Muhammed b. Ahmed el-Karakî'den alınmıştır. *Opus Majus*'un ilk baskısı Londra'da (1733) yapılmıştır (Sarton, *Intro.*, II, s. 952-967).

62 Dreyer, 1953, s. 234, 258.

63 Ünlü İtalyan şairidir. 1265'de Floransa'da doğmuş ve 1321'de Ravenna'da ölmüştür. Şair olmasına karşın yapıtlarında astronomi ve kozmolojiye ilişkin görüşler vardır. Onun bu görüşleri, ölümsüz yapıtı *İlahî Komedyâ* ve *Convivio*'da yer almaktadır (Sarton, *Intro.*, II, s. 479-500).

64 Dante'nin dört kitaptan oluşan ve felsefî, siyasî ve ahlakî konuları ele alan *Convivio* adlı eserinin ikinci kitabı astronomi ile ilgilidir. Dante'ye göre, Yer evrenin merkezindedir ve hareketsizdir. Yer'in etrafında sırasıyla, Ay, Merkür, Venüs, Güneş, Mars, Jüpiter ve Satürn'ün küreleri bulunmaktadır. Satürn küresinden sonra, sabit yıldızlar küresi olan sekizinci küre vardır. Bunun dışında ilk hareket ettirici gök yer alır. Onuncu küre, En Yüksek Küre, Tanrının Evi'dir. Küreler meleklerin yardımı ile hareket eder. Ancak Dante, Aristoteles etkisi ile ortak merkezli küreler sistemini benimsemiş, dışmerkezli kürelerin olmadığını savunmuştur. *Convivio*'nun ilk baskısı Floransa'da 1490 yılında, ikincisi 1521 yılında Venedik'te yapılmıştır. Daha sonra pek çok kez basılmıştır. İlk İngilizce çevirisi

nomisine ait bütün görüşleri ve *İlahi Komedya*'sında⁶⁵ yer alan evren görüşünü Fergânî'den almıştır. *Convivio*'nun ikinci kitabında Fergânî'den ve kitabından iki kez bahsetmesine karşın Dante onu tekrar tekrar kullanmıştır.⁶⁶

Babası gibi şair olan ve *İlahi Komedya*'ya bir şerh yazan Jacopo di Dante Alighieri'nin⁶⁷ de ana kaynakları arasında Fergânî vardır. Filozof, teolog, matematikçi, astronom ve fizikçi Levi Ben Gerson (1288-1344) Fergânî gibi ekinoksların presesyonunun Güneş'in apojesini etkilediğini savunur.⁶⁸ Alman bilim adamı Megenbegli Conrad (1309-1374) *Sphaera* adlı Almanca ilk astronomi ve fizik ders kitabını yazarken, astronomi bilgilerinin çoğunu Fergânî'den alan Sacrobosco'dan yararlanmıştır.⁶⁹ Paris Aristoteles ekolünün onbeşinci yüzyıldaki baş kişisi Robert Grosseteste'nin, *Summa philosophiae*'sinde verdiği herşey gerçekte Fergânî'den alınmadır.⁷⁰ Ünlü Rönesans bilgini Regiomontanus'un 1464 yılında Padua'da verdiği dersler Fergânî'nin kitabına dayanır.⁷¹

ise Elisabeth Price Sayer tarafından yapılmış ve Londra'da 1887 yılında yayınlanmıştır (Sarton, *Intro.*, II, s. 483-487).

65 *İlahi Komedya* Dante'nin Cehennem, Araf ve Cennet'e yaptığı seyahatin bir öyküsüdür. Yazar seyahatini dramatik bir biçimde anlatır. Eser 1472 yılında üç kez basılmıştır. Bunu çeşitli baskıları izlemiştir (Sarton, *Intro.*, II, 481-482). Dante'nin astronomiye bir katkısı yoktur. Cehennem, Araf ve Cennet gezisinden söz ederken Ortaçağ biliminin bir özetini yapar. Evren görüşü dönemin moda olan görüştü ve Fergânî'den alınmadır. Dante, Fergânî'nin eserinin Latince çevirisini çok iyi incelemiştir. Eserindeki İslâm etkisi üç adımda kendini gösterir: 1. Isrâ, göğe yükseliş, 2. Mirac, 3. Isrâ ile Mirac'ın bileşmesi (Sarton, *Intro.*, III, s. 111; Sabra, 1971, s. 542; Tekeli, 1975, s.66 ve 84; Duhem, c.4, s 222).

66 Sarton, *Intro.*, III, s. 484. Duhem, c. 4, s, 222.

67 Jacopo di Dante Alighieri, *İlahi Komedya*'ya *Il Dottrinale* adında bir şerh yazmıştır. 1.-5. bölümler astronomi, 6.-9. bölümler iklimler, 10.-11. bölümler dört element, 12.-15. bölümler gezegen hareketleri, 16.-18. bölümler sekiz küre, 19. bölüm astroloji, 20. ve 21. bölümler burçlar, 22.-26. bölümler gezegenlerle ilgilidir. Kitabın ilk baskısı 1817 yılında Palermo'da yapılmıştır (Sarton, *Intro.*, III, s. 500-501).

68 Levi Ben Gerson'un astronomiye ilişkin ana çalışması, *Milhamot Adonai*'nin beşinci kitabıdır. Kitap kısımır: 1. *Almagest*'e ilişkin açıklamalar, 2. Göksel cisimlerin hareketleri, 3. Göksel cisimlerin ruhları (Sarton, *Intro.*, III, s. 594-607).

69 Kitabın ilk baskısı, yazarın ismi yer almaksızın 1516'da Nürnberg'de yapılmıştır (Sarton, *Intro.*, III, s. 817-821).

70 Duhem, c. 4, s. 468.

71 Al-Farghânî, 1986, s. VI.

Görüldüğü gibi bu eser onbeşinci yüzyıla kadar önemini korumuş ve sadece İslâm astronomisini etkilemekle kalmamış, yapılan çeviriler ile batı astronomisini de yoğun bir biçimde etkilemiştir.

BİBLİYOGRAFYA

Barani, Syed Hasan, "Muslim Researches in Geodesy," *Al-Bîrûnî Commemoration Volume*, Calcuta 1951.

Brockelmann, Carl, *Geschihte der Arabischen Litteratur*, Leiden 1937-1949.

Carmody, F.J., *Arabic Astronomical and Astrological References in Latin Translations, A Critical Bibliography*, Berkeley-Los Angeles 1959.

Cohen, Morris R. & Drabkin, I.E., *A Source Book in Greek Science*, Massachussets 1966.

Delambre, J.B.J., *Historie de l'astronomie du moyen-age*, New York and London 1965.

Dreyer, J.L.E., *History of the Planetary System from Thales to Kepler*, New York 1953.

Duhem, Pierre, *Le système du monde, Histoire des doctrines cosmologiques de Platon a Copernic*, Paris 1958.

Ebû el-Farac, *Târih Muhtasar el-Duval*, Beyrut 1890.

El-Farghânî, *Jawâmi' 'İlm al-Nujûm wa-Usûl al-Harakât al-Samâwîya*, Latinceye çeviren; Jacob Golius, Frankfurt 1986.

-----, *Kitâb Cevâmî' 'İlm el-Nücâm ve Usûl el-Harekât*, (yazma), İstanbul, Carullah, 1279/30 (384a - 393a).

-----, *Kitâb el-Fusûl el-Mudhâl fî Mecistî*, (yazma), İstanbul, Ayasofya, 2843/2 (61a - 102a, 772 H.).

El-Yakûbî, *Kitâb el-Buldân*, Leiden 1892.

Heath, Thomas, *A History of Greek Mathematics*, Oxford 1921.

İbn al-Qıfî, *Tarîh al-Hukamâ'*, Leipzig 1903.

İbn el-Nedîm, *el-Fihrist*, c. I, Leibzig 1348.

İbn Khallikan, *Wafayât al-a'yân*, c. I, Kahire 1882.

Kâhya, Esin, *Modern Kimyanın Kurucusu Câbir b. Hayyan*, Ankara 1995.

Kramers, J. H., "Nil," *İA*, c. 9, İstanbul 1950.

Lippert, Julies, *Ibn al-Qıfî's Ta'rîh al-Hukamâ'*, Leipzig 1903.

Nallino, C.A., *Arabian Astronomy Its During the Mediaeval Times*, Roma 1911.

- , "Astronomi," *İ.A.*, c.1, İstanbul 1950.
- Nasr, Seyyid Hüseyin, *İslâm ve İlim*, İstanbul 1989.
- Neugebauer, O., *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, Berlin-Heidelberg-New York 1975.
- , *The Exact Sciences in Antiquity*, Rhode Island 1957.
- , "Studies in Byzantine Astronomical Terminology," *Transactions of the American Philosophical Society*, c. 50, 2, Philadelphia 1960.
- , *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, Berlin-Heidelberg-New York 1975.
- Ptolemy (Batlamyus), "Almagest," *Great Books of Western World*, XIV, İngilizceye çev. R. Catesby Taliferro, Chicago-London-Toronto 1952.
- Ruska, J., "Mikyas," *İA*, c. 8, İstanbul 1950.
- Sabra, A.I., "al-Farghânî, Abu'l-'Abbâs Ahmad Ibn Muhammad Ibn Kathîr," *Dictionary of Scientific Biography*, IV, 1971.
- Sacrobosco, John of, "On the Sphere," çev. Lynn Thorndike, *A Source Book in Mediaeval Science*, Massachusetts 1974.
- Sarton, George, *Antik Bilim ve Modern Uygarlık*, çevirenler; Melek Dosay-Remzi Demir, Ankara 1995.
- , *Introduction to the History of Science*, Baltimore 1950.
- Sayılı, Aydın, "Ortaçağ Bilim ve Tefekküründe Türklerin Yeri," *Erdem*, c. 1, sayı 1, Ankara 1985.
- , *The Observatory in Islam*, Ankara 1988.
- Suter, H., "Al-Farghânî," *İA*, c. 4, İstanbul 1950.
- , *Die Mathematiker und Astronomen der Araber und Ihre Werke*, Leipzig 1900.
- Şerbetçi, Muzaffer, *İlk Çağlardan Günümüze Kadar Yerin Biçimi ve Büyüklüğü*, Trabzon 1979.
- Tekeli, Sevim, *Modern Bilimin Doğuşunda Bizans'ın Etkisi*, Ankara 1975.
- Unat, Yavuz, "Al-Farghânî'nin Kitâb el-Fusûl Adlı Astronomi Eseri Üzerine Bir Araştırma," (basılmamış doktora tezi), Ankara 1996.
- , "İhvân-ı Safâ'nın Astronomi Risalesi," *Bilim ve Felsefe Metinleri*, c. I, sayı 2, Ankara 1992.
- "Fergânî," maddesi, *Türk Ansiklopedisi*, c. 16, Ankara 1968.

