

ALİ KUŞÇU VE REGIOMONTANUS: DIŞMERKEZLİ DÖNÜŞÜMLER VE KOPERNİK DEVRİMİ*

F. Jamil Ragep
Çeviren: Yavuz Unat**

Noel Swerdlow, 1973 yılında, Kopernik'in güneşmerkezli evren kuramına nasıl ulaşmış olabileceğine ilişkin yeni ve önemli bir açıklama getirir.¹ Bu açıklama, yeni yorumlanmış bir kısım bilgilere ve daha da önemlisi, Uppsala Üniversitesi'ndeki bir yazmanın üzerinde bulunan ve bizzat Kopernik tarafından yazılmış notlara dayanır. Bu notlar, Kopernik'in, güneşmerkezli gökbilimi geliştirirken, ilk adım olarak, Batlamyus'un (Ptolemeos) gezegenlerin hareketi için kullandığı dışçemberli (episiklik; merkezi, büyük çember üzerinde hareket eden küçük çemberlerden oluşan) modellerin yerine, dışmerkezli (eksantrik, dışmerkezli çember; merkezi, içinde bulunduğu çemberin merkezinin dışında olan çember) modeller kullandığına dair inandırıcı kanıtlar getirir.² Ancak bu dönüşüm, gerçekten de bütün dışçemberli (dıştekerlemeli)

modellerin dışmerkezli modellere dönüştürülebileceği genel kabulüne dayanır. İlgi çekici olan, Batlamyus'un bunu reddetmiş; *Almagest*'te (XII. Kitap) dönüşümün sadece dış gezegenler (Mars, Jüpiter ve Satürn) için mümkün, iç gezegenler (Merkür ve Venüs) için imkânsız olduğunu söylemiş olmasıdır. Modern bakış açısıyla değerlendirildiğinde, bu durum tuhaftır, çünkü hızlar göz önünde bulundurulduğunda, dışçemberli iç gezegenlerin de dışmerkezliye dönüştürülebileceğini Batlamyus'un neden fark etmediğini anlamak mümkün değildir. Gerçekten de, Batlamyus'un eserlerini çevirmekte olan günümüz yazarlarından Gerald Toomer, "Batlamyus bunun niçin farkına varmadı, anlamıyorum" demiştir.³

Anlaşıldığına göre, on beşinci yüzyıla kadar bu durumu fark eden olmamıştır. Swerdlow, Kopernik'in dönüşüm işlemini başlatmak için gerek duyduğu önermelerin kaynağı olduğuna inandığı kanıtı, Regiomontanus'un *Epitome*'unun (*Almagest*'in Özeti)⁴ XII. kitabının 1. ve 2. bölümlerinde bulur. İkinci Bölüm'de Regiomontanus, iç gezegenler için son derece önemli olan kuramın kısa bir taslağını ve kanıtını verir, öyle ki bu kuram Kopernik'e, bütün gezegenler için dışçemberli modellerden dışmerkezli modellere geçmesine olanak sağlar. Her ne kadar Kopernik alıntılar konusunda ketum davranmış ve bu önermeler için Regiomontanus'un adını hiçbir yerde belirtmemiş ise de, *Epitome*'u kullandığı kesin bir şekilde belgelenmiştir. Ayrıca, o dönemde, onun dayanmış olabileceği başka hiçbir Avrupa kaynağı da yok gibi görünmektedir.⁵

Bu önermeler daha sonra nasıl kullanılmış olursa olsun, Regiomontanus'un bunları XII.Kitap'ın başına niçin koyduğu tam olarak anlaşılamamıştır. Swedlow, "Dış merkezli model, herhangi bir nedenden dolayı Regiomontanus'un dikkatini çekmiş olmalı" diyerek bu hususa işaret etmiştir.⁶ Michael H.Shank ise, kısa süre önce şu ifadeyi kullanmıştır: "Kendi zorlayıcı kusursuzluk arayışı dışında, Regiomontanus'u ikinci sapmaya (anomali) dayalı olarak dışmerkezli modellerini incelemeye neyin yönelttiğini henüz kesin olarak bilmiyoruz."⁷ Garip olan, Regiomontanus'taki bu ilginin daha önce görülmemiş olmasıdır. Ne Avrupa'da, ne de İslam Dünyası'nda Batlamyus tarafından üstü

* İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Bilim Tarihi Anabilim Dalı tarafından düzenlenen *Ali Kuşçu ve Salih Zeki Sempozyumu*'nda (İstanbul, 20-21 Aralık 2004) Prof.Dr. Jamil Ragep tarafından sunulan 'Ali Kuşçu'nun astronomisi ve Kopernik Devrimi'ndeki muhtemel rolü' başlıklı bildirisinin çevirisidir. Metnin İngilizcesi için bkz. F.J.Ragep, "Ali Qushji and Regiomontanus: Eccentric transformations and Copernican revolutions," *Journal for the History of Astronomy*, 36 (2005), 359-371.

** Doç.Dr., Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Felsefe Bölümü, Bilim Tarihi Anabilim Dalı. Bu makalenin çevirisini yaparken görüş ve katkılarından yararlandığım *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* dergisinin editör ve hakemlerine teşekkür ederim.

¹ N.M. Swerdlow, "The derivation and first draft of Copernicus's planetary theory: A translation of the *Commentariolus* with commentary," *Proceeding of American Philosophical Society*, CXVII (1973), 423-512. Ayrıca bkz. N.M. Swerdlow & O. Neugebauer, *Mathematical Astronomy in Copernicus's De Revolutionibus*, 2 parts, New York & Berlin, 1984, 54-64; M.H. Shank, "Regiomontanus on Ptolemy, physical orbs, and astronomical fictionalism," *Perspectives on Science*, X (2002), 179-207, 184-5).

² Yakın bir zamanda B.R. Goldstein ("Copernicus and the origin of his heliocentric system," *Journal for the History of Astronomy*, XXXIII (2002), 219-35), Kopernik'in güneşmerkezli sisteme olan motivasyonunun, gezegenlerdeki uzaklık-periyot ilişkisi üzerindeki ısrarından ve Batlamyus'un eşmerkezli küreler varsayımını reddetmesinden kaynaklandığını ileri sürer. Zira eşmerkezli küreler varsayımı, Güneş, Venüs ve Merkür için, uzaklık-periyot ilişkisi ile uyuşmamaktadır. Eğer doğrusu, bu görüş Swerdlow'un açıklamasını tartışılmalı hale getirir. Çünkü bu kurgu, Kopernik'in, Tycho Brahe modelinin öncüsü bir modeli reddettikten sonra güneşmerkezli bir kurama karar verdiği görüşüne dayanır ki, Tycho öncesi modellerde yörüngelerin (özellikle Mars ve Güneş'in) kesişimi söz konusudur ve bu kesişim de Antik ve Ortaçağ kozmolojisinde kabul edilmez bir durumdur. Swerdlow'a göre, Kopernik'in alternatif modeller aramaya başlaması, Batlamyus'un düzgün dairesel hareketi ihlal etmesiyle yakından ilgilidir ki bu tutum Kopernik'i İslam kuramsal gökbilim (hey'e) geleneği içine yerleştirir. Goldstein'in savı, her ne kadar makul olsa da, *Commentariolus*'un metninden destek almaz; onun yerine daha geç tarihli olan *De Revolutionibus*'a dayanır. *Commentariolus*'un giriş kısmı okunduğunda ve Kopernik'in bu eserde, kendisinin diğer alternatif matematiksel modellere oldukça önemli yer ayırması göz önünde bulundurulduğunda, "eşitleyici (ekuant) problemi"nin onun zihninde en erken 1510'da oluştuğu anlaşılır. Bu ne tür bir dürtü olursa olsun, Goldstein'a göre, yermerkezli evrenbilimden güneşmerkezli evrenbilime

matematiksel geçiş hâlâ, Swerdlow'un ileri sürdüğü gibi, Regiomontanus'un *Epitome* (XII. Kitap) adlı eserinde yer alan önermelere dayanır ki, bu makalemizin konusu da budur.

³ G. J. Toomer, *Ptolemy's Almagest*. New York & Berlin, 1984, s.555, n. 2.

⁴ 1463'de tamamlanmış olmasına rağmen, *Epitome* ilk defa, 1496'da Venedik'te, Regiomontanus'un ölümünden sonra basılır. Ayrıntılar için bkz. Swerdlow & Neugebauer, *a.g.e.*, (Dipnot 1), s.51. *Almagest*'in XII. Kitabı'nın 1. ve 2. kısımlarının Swerdlow tarafından yapılan çevirisi, onun yukarıda adı geçen eserinin (Dipnot 1) 472-5. sayfalarında yer almaktadır.

⁵ Kopernik'in bu kaynaklara yaptığı göndermeler veya gönderme eksiklikleri için bkz. Swerdlow, *a.g.e.* (Dipnot 1), s.437.

⁶ Swerdlow, *a.g.e.* (Dipnot 1), s. 471.

⁷ Shank, *a.g.e.*, (Dipnot 1), s.185.

kapalı olarak bahsedilen ve dışmerkezli çemberleri kullanan bu alternatifin fazla ilgi çekmemesidir. Büyük otoritenin kendisi [Batlamyus] tarafından reddedilmesine rağmen, bu alternatifi iç gezegenlere uygulamaya yönelik bir dürtünün varlığı, daha da şaşırtıcıdır. Nihayet, Regiomontanus'un iki önermeyi sunuş şeklinde de bir tuhaflık de söz konusudur. Bu önermelere yönelen bir tutum içine girmemiş, yalnızca bunları sunmakla yetinmiştir. Batlamyus'tan bahis olmadığı gibi Batlamyus'un hatalı olduğuna dair bir ifade veya Batlamyus'un bu hatayı niçin yaptığına dair bir açıklama veya öncelik hakkı arayışı yoktur.

Regiomontanus'un öncelik hakkı iddia etmemesi, bu önermenin asıl sahibinin kendisinin olmamasından kaynaklanabilir. Gerçekten de, sıralanan delillere bakılarak, Regiomontanus'un Ali Kuşçu ismindeki daha kıdemli bir çağdaşının, bu çok önemli önermenin gerçek mucidi olabileceğini ve Regiomontanus'un bu önermeyi İtalya'da iken veya Cardinal Bessarion vasıtasıyla öğrendiği söylenebilir. Bilindiği gibi Bessarion, daha önce Regiomontanus'a ve onun çalışma arkadaşı Georg Peurbach'a *Epitome*'u yazmasını öneren kişidir.⁸

Bu derginin [*Journal for the History of Astronomy*] okurlarının birçoğu için Regiomontanus, Peurbach ve hatta Bessarion tanıdık isimlerdir. Ancak Ali Kuşçu onlar için muhtemelen bilinmeyen bir kişidir. Bu üzücü bir durumdur, çünkü en azından kişisel görüşüme göre, Ali Kuşçu on beşinci yüzyıl gökbiliminin en önemli isimlerinden biridir.

Ali Kuşçu, bir doğancının⁹ oğludur, ama babası herhangi bir doğancı olmayıp, Timurlenk'in (1336–1405) torunu Uluğ Bey'in Semerkant'taki sarayında çalışmıştır. Uluğ Bey, 1409 ile 1447 yılları arasında Maveraynnehir ve Türkistan'ı yönetmiştir. Bu tarihten, oğlunun emri ile öldürüldüğü 1449 yılına kadar kısa süre içinde Timurluların en kudretli hükümdarı olmuştur. Sanat ve bilimin, özellikle matematiksel bilimlerin en büyük hamisi olan Uluğ Bey, çeşitli dallarda çalışan çok sayıda bilim adamını Semerkant'a davet etmiştir. Bunlar, medresede ders vermiş ve gözlemevinde çalışmışlardır.¹⁰ Ali

⁸ Bessarion'un *Epitome*'un yazılmasındaki teşvik edici rolü hakkında bkz. Swerdlow & Neugebauer, *a.g.e.* (Dipnot 1), s.50-51. Bessarion'un bir Karadeniz şehri olan ve 1461'de Osmanlıların eline geçen Trabzon'lu olması dikkat çekicidir.

⁹ Kuşçu ismini almasının sebebi budur. Kuş, şahin veya doğan için kullanılan Türkçe bir isimdir. Kuşçu (Kuşçi), doğancı anlamına gelmektedir.

¹⁰ Semerkant okulu ve gözlemevi hakkında bilgi için bkz. A. Sayılı, *The observatory in Islam* (Ankara, 1960), s.260–89; E.S. Kennedy, "The Heritage of Ulugh Beg", aynı yazarın *Astronomy and astrology in the Medieval Islamic world* (Aldershot and Brookfield, VT, 1998), XI; İ.Fazlıoğlu, "Osmanlı felsefe-biliminin arkaplanı: Semerkant matematik-gökbilim okulu," *Divân ilmi araştırmalar*, XIV/1(2003), 1–66; ve G. Saliba, "Reform of Ptolemaic astronomy at the court of Ulugh Beg," *Studies in the history of exact sciences in honour of David Pingree*, ed. C.Burnett ve diğerleri (Leiden, 2004), 810–24.

Kuşçu böyle bir ortamda, Cemşid al-Kâşî (öl. yaklaşık 1429), Kadızade-i Rumî (öl. 1440 sonrası) ve Uluğ Bey gibi parlak âlimlerin yanında eğitim görür. Kâşî ve Rumî'nin ölümünden sonra Kuşçu, gözlemevinde, ki en önemli ürünü Uluğ Bey zicidir (cetveli gökbilim el kitabı), önemli çalışmalar yapmış olabilir. Uluğ Bey'in ölümünden sonra, Kuşçu, Orta Asya'daki ve İran'daki bazı saraylarda himaye aramak zorunda kalmıştır. Bu geç dönem eserlerinin en önemlilerinden biri Nasirüddin el-Tûsî'nin teoloji konusundaki eseri *Tecrid el-Akaid*'i üzerine yazmış olduğu şerhtir (açıklama). Şöhreti İstanbul'daki Osmanlı hükümdarı II. Mehmed'e ulaştınca, Sultan onu İstanbul'a davet eder ve Kuşçu iki medresede matematik bilimleri müderrisi olur. 1474 yılındaki ölümü öncesinde İstanbul'da yalnızca iki veya üç yıl bulunmasına rağmen, Kuşçu'nun Osmanlı bilim çevrelerindeki etkisi, onun eserleri ve öğrencilerinin çalışmaları sayesinde yüzyıllar boyu sürer.¹¹

Semerkant Okulu'nda özellikle önem verilen bir alan da matematiksel bilimlerdi. Örneğin, Kadızade-i Rumi'nin biyografileri, Kadızade ile onu felsefeden çok matematiğe aşırı ilgi gösterdiğini düşünen hocası el-Seyyid el-Şerif el-Cürçani arasındaki anlaşmazlıkları vurgulamaktadır.¹² Babasına yazdığı mektuplardan anlaşıldığı gibi,¹³ Kâşî de matematiksel bilimlerle yakından ilgiliydi. Uluğ Bey de, bazı Türk ve Moğol hükümdar gibi matematiksel bilimlere desteklemekten öte, kendisi de matematiksel bilimlerde uzmandı.¹⁴ Genç Ali Kuşçu bu ortamda yetişti ve çevresi onun entelektüel bakış açısını derinden etkiler. Örneğin, Tûsî'nin *Tecrid* adlı eseri üzerine yazdığı şerhte, gökbilimin Aristoteles fiziğine olan bağlılığından vazgeçmesi gerektiği konusunda önemli bir sav ileri sürer.¹⁵ Daha da şaşırtıcı olan, bu şerhte, Yer'in hareketiyle ilgili yeterli gözlemsel kanıtlar bulunmadığını ve Aristoteles'in doğa felsefesi savlarına bağlı kalmak istemediği için Yer'in dönmesinin mümkün olduğunu savunmasıdır.¹⁶

¹¹ Kuşçu'nun hayatı hakkında bkz. İ. Fazlıoğlu, "Ali Kuşçu", *Yaşamları ve Yapıtlarıyla Osmanlılar Ansiklopedisi*, ed. E.Çakıroğlu (İstanbul, 1999), c.I, 216–19 ve aynı yazarın "Qushji," *Biographical Encyclopaedia of Astronomers*, ed. T.Hockey (Springer/Kluwer, baskıda).

¹² F.J.Ragep, "Kadı-zade Rumi," *The Encyclopaedia of Islam* (Leiden 2004), c.XII, s.502.

¹³ E.S. Kennedy, "A letter of Jamshid al-Kashi to his father: Scientific research and personalities at a fifteenth century court," *Orientalia*, XXIX (1960), 191-213; yeniden basım E.S.Kennedy ve diğerleri, *Studies in the Islamic Exact Sciences* (Beirut, 1983), s.722-44. Bkz. M.Bagheri, "A newly found letter of Al-Kashi on scientific life in Samarkand," *Historia Mathematica*, XXIV (1997), 241-56.

¹⁴ E.S. Kennedy, "Ulugh Beg as a scientist," aynı yazarın *Astronomy and Astrology in the Medieval Islamic World* (Dipnot 10), s.X.

¹⁵ F.J.Ragep, "Freeing astronomy from philosophy: An aspect of Islamic influence on science," *Osiris*, XVI (2001), 49-71 (özellikle s.61-63)

¹⁶ Aynı yer, ve F.J.Ragep, "Tusi and Copernicus: The Earth's motion in context," *Science in Context*, XIV (2001), 145-63 (özellikle s.156-7).

Bu bilgilerimizle, Kuşçu'nun dışmerkezli modellerin iki iç gezegen için kullanılabilmesine ilişkin verdiği kanıtı artık ele alabiliriz. Kuşçu, bu mesele ile uğraşmaya, Batlamyus'un Merkür modeline alternatif olabilecek yeni bir model üzerinde çalışırken başlamış gibi görünmektedir.¹⁷ Kuşçu, Batlamyus'un gezegen modellerinin çoğunda yer alan düzensiz dönme hareketlerine itiraz eden ve sık sık alternatif modeller öneren İslam gökbilimcileri geleneği içinde yer alır.¹⁸ Kuşçu, Batlamyus'un ikinci sapmayı yani gezegenin Güneş ile olan ilişkisinden kaynaklanan sapmasını açıklamak için, Merkür'ün dışçemberli* modeli yerine, dışmerkezli bir model koymanın mümkün olmadığını ifade ettiğine işaret eder. Çünkü gözlemler sonucu, en hızlı hareket ile ortalama hareket arasındaki zaman farkının, her zaman ortalama hareket ile en yavaş hareket arasındaki zaman farkından daha büyük olduğunu gören Batlamyus, bu durumu bir dışmerkezli varsayım ile değil, bir dışçemberli varsayım (dışçemberin zirvedeki (apeks) dolanımının taşıyıcının dolanımı ile aynı yönde olduğu varsayımı) ile açıklanabileceğini ileri sürmüştür.¹⁹ Ne var ki Kuşçu, "Durum Batlamyus tarafından ifade edilmemiştir" diyerek bu öneriyi tartışmayı reddeder. Daha sonra, elinde bir "geometrik kanıt" bulunduğunu söyler ama bunu Merkür ile ilgili bir risaleye koymayı uygun bulmadığını belirtir.²⁰ Gerçekten de, dört veya beş yapraklık bir eserin içine birkaç sayfalık bir çıkma eklemek uygun olmayacaktır.

Merkür ile ilgili eserde ayrıca sunulacağı bildirilen bu geometrik kanıt, aşağıda yayımı ve çevirisi yapılmış olan metinde bulunmaktadır. Ancak bağlam

¹⁷ Bu eserin edisyonu ve çevirisi G.Saliba tarafından yapılmıştır. "Al-Qushji's reform of the Ptolemaic model for Mercury," *Arabic Sciences and Philosophy: A Historical Journal*, III (1993), 161-203.

¹⁸ Genel bir değerlendirme için bkz. G.Saliba, "Arabic planetary theories after the eleventh century AD," *Encyclopedia of the History of Arabic Science*, ed. R.Rashed (3 cilt, London & New York, 1996), c.I, s.58-127.

* Batlamyus astronomisinde, iç gezegenlerin dışçemberi Güneş'e bağlı olarak hareket eder. Yani, iç gezegenlerde dışçemberin dolanım periyodu, Güneş'in ortalama hareketidir. Böylece Batlamyus, gözlemlerin gösterdiği üzere, iç gezegenlerin Güneş'ten belli bir açıdan fazla uzaklaşmasını (uzanım açısı) önlemiş olmaktadır (Çevirenin notu).

¹⁹ Bkz. Toomer, *a.g.e.* (Dipnot 3), c.IX, s.5, 442 ve n.38. Bu metin parçasının iyi bir tartışması için bkz. O.Neugebauer, *A history of ancient mathematical astronomy* (3 cilt, New York, 1975), c.I, s.149-50.

²⁰ Saliba, *a.g.e.* (Dipnot 17), s.172 (İngilizce çeviri), s.194 (Arapça çeviri); Saliba'nın çevirisini biraz değiştirdim.

** Ali Kuşçu, *Risale fi Hall Eşkâl el-Mu'adil li'l-Mesir* (Merkür'ün Ekuant Probleminin Çözülmesi Üzerine) başlıklı bu risalesinde şunları söylemektedir: "Batlamyus, sapmanın ilk tipini (yani Güneş'e bağlı olanını) dışçembere bağladı. Bu sapma, gözlemlerimiz en hızlı hareket ile ortalama hareket arasında geçen sürenin ortalama hareket ile yavaş hareket arasında geçen süreden her zaman daha uzun olduğunu gösterdiğinden, dışmerkezliye bağlanamayacağını söyledi. Bu sapmanın dışmerkezliye bağlı olarak oluşmuş olması imkânsızdı. Yoksa tersi olmalıydı. Ancak Batlamyus'un belirttiği bu durum doğru değildir. Çünkü dışmerkezliye göre, en hızlı hareket ile ortalama hareket arasında geçen süre, ortalama hareket ile yavaş hareket arasında geçen süreden her zaman daha uzundur. Buna ilişkin bir geometrik kanıtım mevcut fakat bunu açıklamak için yer yok." Bkz. G.Saliba, "Al-Qushji's reform of the Ptolemaic Model for Mercury," *Arabic Science and Philosophy*, c.3, 1993, s.161-203 (Çevirenin notu).

biraz farklıdır. Merkür ile ilgili metinde, gördüğümüz gibi Kuşçu, Batlamyus'un dışmerkezli varsayımını, geriye doğru hareket ediyormuş gibi görünen beş gezegenin sapmalarındaki asimetric zamanları açıklayabileceğini yadsıdığı *Almagest*'in IX.5 bölümüne gönderme yapar. Bu risalede ise, odak noktası XII.1 sayılı bölümdür ki, burada Batlamyus'un yalnız dış gezegenler için bu modeli sunar (IX.5 bölümü ile açık bir bağlantı kurmadan) ama iç gezegenler için bu modeli reddeder. Kuşçu'nun bu önermesine, Merkür için değişik modeller denerken ve Batlamyus'un aksine, dışçember yerine bir dışmerkezli model koymaya çalışırken ulaştığı düşünülebilir. Bu nedenle, Merkür'ün ikinci sapmasındaki zaman asimetricleriyle özellikle ilgilendiği söylenebilir. Ancak, Kuşçu kanıtını yayımlayacağı sırada, Batlamyus'un, IX.5'te dış gezegenler ile ilgili görüşlerini değiştirdiğini Kitap XII.1'de açıkça ima ettiğini fark etmiş olabilir. Artık yapılacak tek şey, iç gezegenler için de dışçemberli modeller yerine dışmerkezli modellerin kullanılabilmesini göstermektir.

Kuşçu, bu keşfin öncülere arasında olduğunu iddia eder gibi görünür. Kuşçu, "çoğu" bilginin, iç gezegenlerin hareketini açıklamak için, dışçember yerine dışmerkezli çemberlerin kullanılabilmesi görüşünü red konusunda Batlamyus ile hemfikir olduğunu ifade etmiş ve özellikle Kutbeddin Şirazi'nin (1236-1311) adını vermiştir. Ancak Kuşçu'nun "bütün" uzmanlar ifadesini kullanmaması, birinin bu konuda Batlamyus'a karşı çıkmış olabileceği şeklinde yorumlanabilir. Ne olursa olsun, Merkür hakkındaki risalede söyledikleri göz önüne alındığında, Kuşçu en azından geometrik kanıt şerefine kendisine ait olmasını istemiştir.

Elimizdeki üç yazmada da maalesef, telif tarihi bulunmamaktadır. Ancak, başka delillere dayanarak yaklaşık tarihlendirme yapmak olasıdır. Eserin Merkür risalesinden kısa bir süre sonra yazılmış olduğunu kabul etmek makuldür. Merkür risalesi de kesin olarak tarihlendirilemediğine göre, her ikisini de belirli bir dönemin içine yerleştirmek gerekir. Merkür risalesi, Uluğ Bey'e ithaf edildiği için, risalenin onun öldürülmesinden önce yazıldığı aşikârdır. Saliba, bu eserin, saray entrikaları sebebiyle sürgüne giden Kuşçu'nun Semerkand'a dönmelerinden sonra, 1420'li yıllarda yazıldığına dair kuvvetli bir sav ortaya atmıştır.²¹ İhsan Fazlıoğlu ise, başka delillere dayanarak telif tarihini 1428 olarak vermiştir.²² Böylece, dışmerkezlik varsayımını ele alan risalenin telif tarihini yaklaşık 1430 olarak kabul etmek yanlış olmaz.

Kuşçu veya öğrencileri bu keşiflerini ne ölçüde ileriye götürmüşlerdir? Swerdlow "Kopernik kuramının kaynağını, ikinci sapmanın dışmerkezli modele ve dolayısıyla *Epitome*'daki iki önermeye dayandırır. Böylelikle,

²¹ Saliba, *a.g.m.* (Dipnot 17), s.166.

²² Fazlıoğlu, *a.g.m.* (Dipnot 11).

Regiomontanus, Kopernik'e onun büyük keşfi için gerekli dayanağı sağlamış olmaktadır. Eğer Regiomontanus dışmerkezli modelin ayrıntılı tanımını yapmamış olsaydı, Kopernik belki de güneşmerkezli kuramı keşfetmemiş olacaktı.²³ Swerdlow iddiasını şöyle sürdürür: "Regiomontanus'un güneşmerkezli bir kuramı hiçbir zaman savunduğuna inanmasam da, bu iki önermeyle, kuramı almaya hazır olanlara sunan da o olmuştur."²⁴ Kuşçu için de aynı şeyi söyleyebilir miyiz? Ali Kuşçu'nun mirası üzerindeki araştırmalar, özellikle İstanbul'daki bilim adamlarının çalışmaları, henüz yeni başladığı için, bu konuda sadece tahminde bulunabiliriz. Ancak, Ali Kuşçu'nun da Kopernik gibi, Yer'in, Aristoteles dışı ve yeni bir fiziğe dayalı olarak dönme hareketi yapabileceği fikrine açık olması, oldukça ilgi çekicidir.²⁵

Bu çeşit keşifler, ister istemez geç dönem İslam gökbiliminin (1200 sonrası) Batı'ya aktarılması meselesini yeniden gündeme getirmektedir. Avrupalıların önde tutulduğu araştırmalarının yetersiz olması nedeniyle, on ikinci yüzyılda İspanya'da ve Sicilya'da gerçekleşen çeviri hareketlerinden sonraki dönemde İslam biliminin veya diğer ürünlerinin Avrupa tarafından hangi şartlarda ve nasıl özümsemiği konusunda fazla bilgimiz yoktur.²⁶ Bununla birlikte, erken dönem Avrupa gökbilimi ile geç dönem İslam gökbilimi arasında gittikçe artan sayıda "benzerlikler", İslam'da 500 yıllık Batlamyus-dışı gökbilim geleneğinin, Avrupa'da on beşinci yüzyılın son yarısındaki 50 yıllık bir dönemde ince ayrıntıyla keşfedildiğini ileri süren, inanılması güç fikir kabul edildiği takdirde, 'paralel' gelişmeler olarak görülebilir.²⁷

²³ Swerdlow, a.g.m. (Dipnot 1), s.472.

²⁴ Aynı yer, s.475-6 (n.8).

²⁵ Ragep'in dipnot 16'da adı geçen yayınında, Yer'in dönmesi hakkında, Kopernik ile onun Müslüman öncülleri (Kuşçu dahil) arasında olası bir ilişkiye işaret eden kanıt sunulmuştur.

²⁶ İtalya üzerinden bir geçiş olasılığı ileri sürülmüştür (Swerdlow & Neugebauer, a.g.e. (Dipnot 1), s.47-48 ve s.55). Ancak Peurbach ve Regiomontanus'a malzemeleri temin eden Besarrion'un rolü göz ardı edilemez.

²⁷ Bu meselenin ayrıntıları için bkz. F.J.Ragep, "Copernicus and his Islamic predecessors: Some historical remarks," *Filozofski vestnik*, XXV (2004), s.125-42.



Şekil 1. Regiomontanus ve Kuşçu'nun çizimlerinin karşılaştırması.²⁸ Solda, J.Regiomontanus ve G.Peurbach, *Epytoma Joannis de monte regio In almagestum ptolemaei* (Venedik, 1496), n4r, ve sağda, 'Ali Qushji, *Fi anna asl al-kharic...* Carullah MS 2060, sayrak 137a, Oklahoma Üniversitesi Kütüphaneleri Bilim Tarihi Koleksiyonları'nın ve Süleymaniye Kütüphanesi'nin (İstanbul) nazik izinleriyle.

Çeviri ve Metin

Aşağıda sunulan ve yayını yapılmış olan Arapça metin, elde mevcut üç yazmaya dayanmaktadır. Metinle ilgili birkaç sorun vardır. Yorumların, İngilizce çevirinin dipnotlarında yer almaktadır. Kullanılan yazmaların künyeleri, işaretler ve kısaltmalar aşağıda verilmiştir:

C İstanbul, Süleymaniye Kütüphanesi, Carullah, Yazma No.2060, sayrak 136a-137a.

H Bursa, Yazma Kütüphanesi, Hüseyin Çelebi Yazma 751, sayrak 124a-125a.

L İstanbul, Süleymaniye Kütüphanesi, Laleli Yazma 3743, sayrak 60a.

[yayındaki okunuşu varyantlarından ayırır.

: varyant ve yazmadaki işareti ayırır.

+ bu işaretten sonra gelenler metne ektir.

Cab C yazmasında satırın üzerinde.

Cmr C yazmasının kenar boşluğunda.

Cun C yazmasında satırın altında.

²⁸ İki çizimin yönelimindeki benzerliğin çarpıcı olduğunu söylemeye gerek yoktur. Burada bir ödünç alma olduğu kabul edildiğinde, Ali Kuşçu'nun çiziminde başlangıç konumlarında yer alan ilave dışmerkezli dairelerin görüntüyü basitleştirmek için çıkarılmış oldukları düşünülebilir. Uyarı: burada Latin harfleri Arap harflerine karşılık düşmez.

Dışmerkezli varsayımın²⁹ diğerleri için olduğu gibi iki iç [gezegen] için de kullanılabilmesi üzerine risale

[Risâle fi asli'l-hâric yümkin fi's sufliyeyn kema-fi gayr-i hüma Mevla Ali Kuşçu]

Mevla Ali Kuşçu

Esirgeyen ve bağışlayan Allah'ın adıyla. İnancım Allah'adır

Almagest'in yazarı, Güneş'le uzanımı (elongation) ne olursa olsun, dışmerkezli varsayımın üç [gezegen] için geçerli olduğunu, ancak iki iç gezegen için geçerli olmadığını düşünür. Söz konusu varsayım bütün uzanımlar için geçerli olmakla birlikte, bu iki gezegenin Güneş'e uzanımları oldukça küçüktür.³⁰ Böylece, onların hareketi yalnız dışçember varsayımıyla [*asl el-tedvir*] açıklanabilir. Birçok bilgin bu konuda onunla [Batlamyus ile] hemfikirdir ve bu uzmanlar arasında *Tuhfe*'nin yazarı, çok bilgili üstadımız da bulunmaktadır.³¹ Belki onlar, dışmerkezli varsayımına [*asl el-haric*] göre, ileri ve geri hareketin ortasının, yörünge üzerinde karşılaşma konumunda bulunan yeröte (apoje) ve yerberide (periye) olması gerekeceğini düşündükleri için ilk bakışta bu sonuca vardılar. Dışmerkez varsayımı gereği gezegen, ileri hareketin ortasında ortalama Güneş ile kavuşum (conjonction) durumunda bulunacağından geriye doğru hareketin ortasında onunla (Güneş ile) karşılaşma (opposition) konumunda olacaktır. Böylece, ileri hareketin ortasından geri hareketin ortasına giderken, Güneş'e olan açısal hızlarının bütün değerlerini alacaktır ki bu da dışçember varsayımına aykırıdır; bu [sonucu] durumda ileri

²⁹ Varsayım, *asl* teriminin çevirisidir. *Asl* terimi de Yunanca ὑπόθεσις (ipotesis) teriminin karşılığı olarak kullanılmıştır. Hem Yunan ve hem de Arap dilinde, üzerine bir şeyin inşa edildiği 'temel' anlamına gelmektedir. Varsayım (doğrulanması gereken geçici kuram) kelimesi günümüz anlamını taşımaz. Bkz. Toomer, *a.g.e.*, (Dipnot 3), 23-24. Çevirenin eki: O.Gingerich, *Kopernik'in Unutulmuş Kitabı* adlı eserinde (çev. E.Erbatur, Goa yay., İstanbul 2006, s.153-154) *varsayım* terimi hakkında şu bilgiyi vermektedir: "Günümüzde, *varsayım* kelimesi bilimsel bir kavramı (evrim gibi) ifade etmek için kullanılırken ... çok daha farklı bir entelektüel dünya görüşüyle çevrelenmiş olarak çalışan onaltıncı yüzyıl astronomları bu kelimeyi çok daha farklı bir biçimde kullanmışlardır. Astronomiyi, fiziksel olarak çok geometrik bir bilim olarak görüyorlar ve varsayımlar da gök cisimlerinin hareketlerini açıklamak için kullanılan geometrik araçlar ve düzenlemeler oluyordu.

³⁰ Bkz. *Almagest*, Kitap XII, Kısım 1 (Toomer, *a.g.e.* (Dipnot 3), s.555).

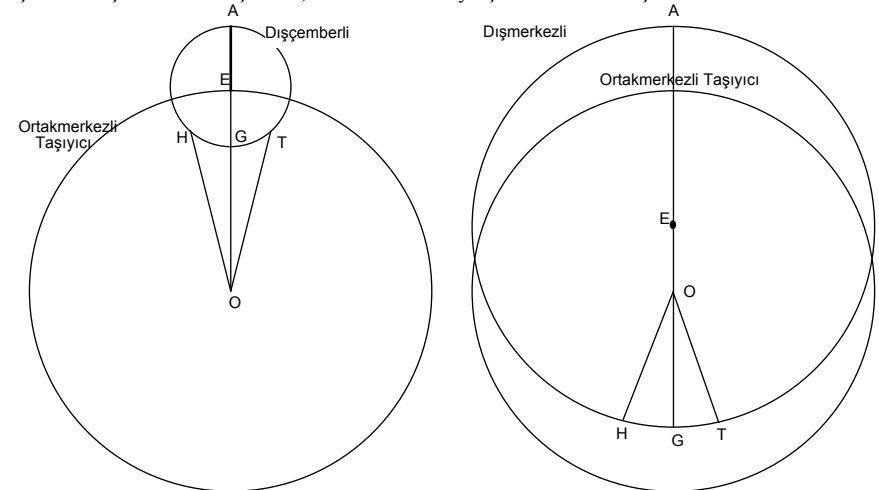
³¹ Burada, Kutbeddin el-Şirazi'nin *Tuhfetü'l-Şâhiyye* (Hükümdara Armağan) adlı eserine atıf yapılmaktadır. Söz konusu metin parçası, ikinci kitabın 8. bölümünde bulunmaktadır. Eserin, bütün olarak edisyonu yapılmamış ve basılmamıştır. Ancak, bu bölümün yayımı ve çevirisi Robert Morrison tarafından yapılmıştır. R.Morrison, "Qutb al-Din as Shirazi's hypothesis for celestial motions," *Journal for the history of Arabic science*, 13 (2005) 21-140.

hareketin ve geri hareketin ortası [dışçemberin] yeröte ve yerberisinde olur, yörünge konumları aynı kalır.³²

Böylece dışçemberli hipoteze göre, iki iç gezegen, hem ileri hareketin ortasında hem de geri hareketin ortasında, ortalama Güneş ile kavuşum konumunda olacaktır. Böylece, ileri hareketin ortasından geri hareketin ortasına doğru hareket ederlerken, ortalama Güneş'e olan uzanımları bütün değerleri alamayacaktır; uzanımlarının miktarı, yalnızca dışçember yarıçapının belirlediği miktar kadar olabilir.

Ancak durum, uzmanların inandığı gibi değildir. Dışmerkez kuralına göre, ortalama hareket, Güneş'in ortalama hareketi ile sapma hareketinin toplam miktarı kadar burçların hareketi yönünde süregiderken, dışmerkez çemberinin

³² Kuşçu'nun zihninde, aşağıdaki çizimin bulunduğu şüphesizdir. Bu çizim, Nasirüddin el-Tüsi'nin (1201-74) *el-Tezkire fi 'ilm el-hey'e* adlı eserinde ve diğer başka yerlerde bulunabilecek bir çizimin uyarlamasıdır. (Bkz. F.J.Ragep, *Nasir al-Din al-Tusi's memoir on astronomy* (2 cilt, New York, 1993), c.I, s.138-9). *Almagest*'te (Kitap XII, Bölüm 1), Batlamyus hem dışçemberli hem de dışmerkezli modeli için tek bir çizim kullanmış ise de, Tüsi bunları iki ayrı çizimle ifade etmişti.



A: yeröte (apoje); E: dışçember/dışmerkezli merkezi; G: dışçemberin yerberisi (periye); HT: geri hareket yayı; O: evrenin merkezi.

Kuşçu'ya göre, Batlamyus'un dışmerkezli varsayımı iç gezegenler için geçerli olduğunu yadsıma nedeni, iç gezegenlerin Güneş ile karşı konumda buldukları zaman, dış gezegenler gibi geriye doğru harekette bulunacaklarını düşünmüş olmasıdır ki, bu hareket gözleneneye aykırıdır. Yukarıdaki çizime bakıldığında, gerçekten de ilk bakışta, dışçember modelinin hem ileriye doğru hem de geriye doğru olan hareketin kavuşum noktalarında meydana gelmesine olanak tanıdığı, hâlbuki dışmerkezli modelde bu iki hareketin 180 derece fark ile oluşması gerektiği düşünülebilir. Eğer aynı hareketler iç ve dış gezegenlerin dışmerkezli modellerine uygulanırsa, yani eşmerkezli taşıyıcı, Güneş'in ortalama hareketiyle Batı'dan Doğu'ya ve dışmerkezli çember ise dışçemberli sapma ile (Doğu'dan Batı'ya) hareket etseydi, durum bu olacaktır. Ancak Kuşçu'nun aşağıda gösterdiği gibi, bu hareketler uygun şekilde ayarlandığında, dışmerkezli model iç gezegenler için geçerli olacaktır.

(C:136a; H:124a; L:60a)

رسالة في أن أصل الخارج يمكن في السفليين
كما في غيرهما للمولى علي القشجي¹

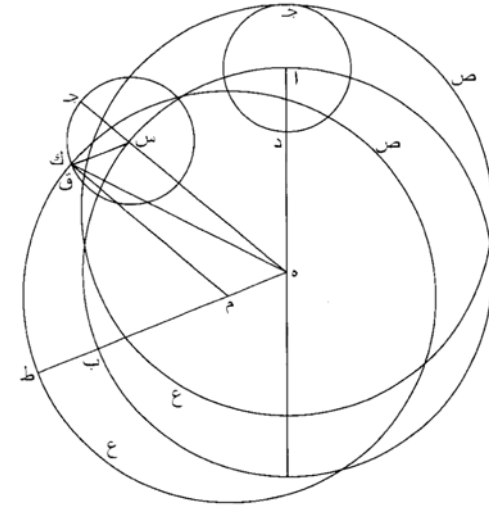
(C:136b; H:124b)

بسم الله الرحمن الرحيم وبه تقي²

ذهب صاحب المجسطي إلى أن أصل الخارج إنما يمكن في الثلاثة³ التي يبعد عن الشمس كل البعد ولا يمكن في السفليين لاقتضاء هذا الأصل كل الأبعاد وهما⁴ لا يبعدان عن الشمس إلا بقدر⁵ يسير ففيهما لا يمكن إلا أصل التدوير ووافقه على ذلك أكثر المحققين ومنهم مولانا العلامة صاحب التحفة ولعلهم إنما⁶ حكموا بذلك لما رأوا في بادئ أنظارهم أن وسطي الاستقامة والرجعة على أصل الخارج إنما يكونان عند الأوج والحضيض وموضعهما على الفلك متقابلان وظنوا أن الكوكب⁷ على أصل الخارج إن كان في وسط الاستقامة مقارناً لوسط الشمس فهو عند وسط⁸ الرجعة يصير مقابلاً له وبالعكس فيحصل له في وصوله من وسط الاستقامة إلى وسط الرجعة جميع الأبعاد من الشمس بخلاف أصل التدوير فإن وسطي الاستقامة والرجعة منه إنما يكونان⁹ عند الذروة والحضيض وموضعهما على الفلك واحد .

فالسفليان على أصل التدوير يقارنان وسط الشمس عند وسطي الاستقامة والرجعة معاً فلا يحصل لهما في وصولهما من¹⁰ وسط الاستقامة إلى وسط الرجعة جميع الأبعاد من وسط الشمس بل لا يبعدان عنه إلا بقدر ما يقتضيه نصف قطر التدوير .

وليس الأمر كما ظنوا فإن حركة الوسط على أصل الخارج إنما يتعرض إلى التوالي بمقدار مجموع حركتي وسط¹¹ الشمس والاختلاف وحركة الخارج إلى



خلاف التوالي بمقدار حركة الاختلاف فبمقدار ما يبعد الخارج مركز¹² الكوكب عن وسط الشمس إلى خلاف التوالي يرده حامل الخارج بحركته على التوالي ولا يبقى البعد¹³ بين مركز الكوكب ووسط الشمس إلا بمقدار التعديل كما أنه على أصل¹⁴ التدوير لا يبعد عنه إلا بمقدار التعديل والتعديل في كل حين على الأصلين واحد فمركز السفليين على كلا الأصلين (H:125a) لا يبعدان عن¹⁵ وسط الشمس إلا بمقدار¹⁶ واحد .

وليكن لبيان ذلك دائرة $\overline{اب}$ على مركز $هـ$ منطقة حاملتي الخارج والتدوير معاً ودائرة $\overline{جد}$ منطقة التدوير ودائرة $\overline{صع}$ على مركز $م$ منطقة الخارج المركز ولنفرض الكوكب في وسط الاستقامة على أوج الخارج وذروة التدوير على أصل التدوير¹⁷ ثم ليتحرك مركز التدوير بحركة الوسط زاوية $\overline{اهس}$ ومركز الكوكب بحركة الاختلاف زاوية¹⁸ $\overline{جسك}$ ¹⁹ ونصل $هـ ك$ ونبين أن مركز الكوكب على أصل الخارج أيضاً على نقطة $ك$ وذلك لأن أوج الخارج إذا تحرك بحركة حامل الخارج حركة مساوية لمجموع حركتي الوسط والاختلاف زاوية

**Ali Qushji and Regiomontanus:
Eccentric transformations and Copernican revolutions**

F. Jamil Ragep
Çeviren: Yavuz Unat

In 1973, Noel Swerdlow presented a new and significant reconstruction of how Copernicus arrived at the heliocentric theory. This reconstruction was based upon a set of notes in Copernicus's hand. These notes provided compelling evidence that Copernicus had transformed Ptolemy's epicyclic models of the planets into eccentric models as a first step in developing a Sun-centred astronomy. Curiously Ptolemy denied this, claiming that this was possible only for the outer planets. Regiomontanus gives a brief sketch and proof of the crucial theory for the inner planets, which would allow Copernicus to convert all the planets from epicyclic to eccentric models. Whatever subsequent use was made of them, Regiomontanus's own motivation for including these propositions at the beginning of book XII remain unclear. One possibility is that Regiomontanus does not claim credit because he was not in fact the originator of the proposition. Indeed it would seem, based on evidence presented in the sequel, that an older contemporary of Regiomontanus named Ali Qushji may well have been the discoverer of the crucial proposition and that Regiomontanus learned of it either while in Italy or through the intermediation of Cardinal Bessarion, who had originally suggested to Regiomontanus and his collaborator Georg Peurbach that they write the *Epitome*.

Key words: Ali Qushji, Regiomontanus, Copernicus, heliocentric theory, eccentric transformations, history of astronomy; **Anahtar kelimeler:** Ali Kuşçu, Regiomontanus, Kopernik, güneşmerkezli kuram, dışmerkezli dönüşümler, astronomi tarihi.

اهط كان (!) زاوية سهب فضلها على الوسط مساوية لزاوية جسك الاختلافية فكان (C:137a) خط هط موازياً لخط س ك ثم إذا تحرك مركز الكوكب على محيط الخارج بحركته المساوية لحركة الاختلاف زاوية طمق كان خط مق موازياً لخط هس وإذا وصلنا س ق كان مساوياً موازياً لخط هم لتوازي²⁰ خطي مق سه وتساويهما بالفرض²¹ وكان خط س ك أيضاً مساوياً لخط هم بالفرض²² وموازياً له فخط س ك منطبق على خط س ق فنقطة ق مركز الكوكب على أصل الخارج منطبق على نقطة ك مركز الكوكب على أصل التدوير فلا فرق بين الأصلين في شيء من الأحوال وذلك ما أردنا بيانه²³.

¹ القشحي [القوشجي] H (بدون نقط) = +رحمه له تع : C = +عليه الرحمه : H.
² بسم الله الرحمن الرحيم وبه ثقني [بسم (؟) الله سبحانه : L. ³ الثلاثة] الثلاثة : C, H. ⁴ وهما [هما : L. ⁵ بقدر [+يصير : C. ⁶ إنما [نما : C_{un}. ⁷ الكوكب [الكواكب : H. ⁸ وسط [وسط : C_{mr}. ⁹ يكونان [يكون : H (الياء بدون نقط). ¹⁰ من [H_{un}. ¹¹ وسط [وسطى : L. ¹² مركز [+فلكى (؟) : L. ¹³ البعد [+عن ذلك : C. ¹⁴ أصل [+الخارج : H. ¹⁵ عن [+كلمة مشطوبة غير مقروءة) : L. ¹⁶ بمقدار [+عدة كلمات مشطوبة غير مقروءة) : L. ¹⁷ التدوير [الخارج : H = والتدوير (الياء بدون نقط) : H_{ab}. ¹⁸ اهس ومركز الكوكب بحركة الاختلاف زاوية [C_{mr}. ¹⁹ جسك [د(؟) س ك : C = د(؟) س ك : L. ²⁰ لتوازي [ليوازي : C. ²¹ بالفرض [بالعرض : C, H, L. ²² بالفرض [بالعرض : C, H, L. ²³ أردنا بيانه [اردناه والحمد لله والصلوه على محمد واله اجمعين : H (بدون نقط). (في ورقة 132a من مخطوطة H نجد الشكل الموجود في النص مكرر مع الجملة التالية : «هذا الشكل في رسالة كتبها المولى علي القوشجي لبيان أن أصل الخارج يمكن في السفليين كما في غيرهما» (بدون نقط).