



SSAD

Stratejik ve Sosyal Arařtırmalar Dergisi

ISSN 2587-2621

Volume 6 Issue 1, March 2022

sisaddergi@gmail.com

Makale Türü/Article Type: Arařtırma/Research

Makale Gönderim Tarihi/Received Date: 28.02.2022

Makale Kabul Tarihi/Accepted Date: 15.03.2022

DOI: 10.30692/sisad.1080115

MODERN ASTRONOMİNİN İSPANYA'YA GİRİŞİ: NOVATORES

Introduction of Modern Astronomy in Spain: Novatores

S. Ertan TAĞMAN

Dr. Öğr. Üyesi

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Fen Edebiyat Fakültesi Felsefe Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-4277-6726

setagman@mehmetakif.edu.tr

Atıf/Citation: S. Ertan Tağman (2022), "Modern Astronominin İspanya'ya Girişi", *Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, C.6, S.1 Mart 2022, s.39-49.

Öz: Günümüz modern bilimi on altıncı ve on yedinci yüzyıllarda gerçekleşen Bilimsel Devrimin sonucu olarak görülmektedir. Kapalı dünyadan sonsuz evrene geçiŐ olarak nitelenen bu devrimin on altıncı ve on yedinci yüzyıldaki bir takım geliŐmelerle tüm Avrupa'ya yayıldığı kabul edilmektedir. Özellikle, İngiltere, Almanya, Fransa, İtalya gibi ülkelerin katkıları ön plana çıksa da, İspanya gibi ülkelerin modern bilimin ortaya çıkmasında ve gelişmesindeki etkileri çoğu zaman görmezden gelinmiŐtir. On ikinci yüzyıldaki büyük bir çeviri dalgasının neden olduğu bilgi patlamasının baskısı altında ortaya çıktığı düşünölen Ortaçağ'daki ilk üniversitelerin birkaçına ev sahipliği yapan bir kültürün modern bilime etkisi en azından değerlendirilmeyi hak etmektedir. Bu çalışmamızda on altı ve on yedinci yüzyılda astronomi ile uğraŐan bir dizi İspanyol bilim insanının astronomi faaliyetinin ve kozmolojik fikirlerinin ilgili yönleri tanıtılacaktır. Özellikle novatores (yenilik taraftarları) olarak adlandırılan bir grup İspanyol bilim insanının Avrupa'da geliŐtirilen teknik ve yöntemleri özömsedikleri, yeni bilim ile ilgili tartıŐmalara katıldıkları gösterilmeye çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Novatores, İspanya, Modern Bilim, Astronomi.

Abstract: Contemporary modern science is seen as the result of the Scientific Revolution which occurred in sixteenth and seventeenth centuries. It is accepted that this revolution, which is described as the transition from the closed world to the infinite universe, spread all over Europe with some developments in the sixteenth and seventeenth centuries. In particular, although the contributions of countries such as England, Germany, France and Italy came to the fore, the effects of countries such as Spain in the emergence and development of modern science were often ignored. The impact of a culture on modern science that is host to some of the first universities in the Middle Ages, which is thought to have emerged under the pressure of the information explosion caused by a great wave of translation in the twelfth century, deserves at least consideration. In this study, the relevant aspects of the astronomical activities and cosmological ideas of a number of Spanish scientists dealing with astronomy in the sixteenth and seventeenth centuries will be introduced. In particular, it will be tried to show that a group of Spanish scientists called novatores (innovation proponents) assimilated the techniques and methods developed in Europe and participated in development discussions.

Keywords: Novatores, Spain, Modern Science, Astronomy.

GİRİŞ

İspanya, derin tarihsel köklere sahip, kargaşa dolu bir geçmişi olan ve bugünkü kültürel mirasından da anlaşılacağı gibi geçmişinde büyük ihtişama sahip bir Avrupa ülkesidir. Modern Avrupa tarihinin önemli devletlerinden birisi olmanın ötesinde, tarihsel geçmişinde bir çok medeniyete ve kültüre ev sahipliği yapması onu ayrıcalıklı bir konuma oturtur. Tarih öncesi dönemlerde Avrupa ve Afrika'nın farklı bölgelerinden ham madde ihtiyacı olan ve değerli madenler arayan çeşitli halklar yarımadaya gelmişler ve yerleşmişlerdir. Buraya ilk yerleşenler, yaklaşık olarak milattan önce bin yılından itibaren, yarımadanın belirli bölgelerinde yaşayan Kuzey Afrika'dan bir halk olan İberlerdir. İberleri, Orta Avrupa'dan gelen Keltler izlemiş ve ikisinin kaynaşmasından yeni bir etnik grup olarak Keltiberler ortaya çıkmıştır. Fenikeliler ve Kartacalılar, Keltlerin yarımadaya gelişinden çok önce bu coğrafyada bulunsalar da, yarımadanın ilk yerleşimcileri olarak sayılmayan yabancı sömürgeci olarak değerlendirilmişlerdir (Altamira y Crevea, 1909, s. 59). Ticari kaygılara yarımadaya gelen Fenikeliler zamanla Gadir (Cádiz) ve Endülüste koloniler kurmuşlardır. Onlardan yaklaşık bir asır sonra Yunanlar Rosas, Ampurias ve Sagunto gibi şehirlere yerleşmiştir. Yarımadanın ilk madeni paraları Yunanlılar tarafından basılmış ve ayrıca üzüm bağları ve zeytin ağacı gibi İspanyol tarihinde temel öneme sahip olacak iki mahsul de Yunanlılar tarafından yarımadaya getirilmiştir (Kamen, 2009, s. 6). Fenikeliler, Yunanlara karşı savaşlarında Kuzey Afrika'daki bir Fenike kolonisi olan Kartacalılardan yardım istemişlerdir. Kartacalıların hakimiyetine giren İber Yarımadasında kısa bir süre sonra Romalılar tarafından, Yunan nüfuz alanlarını savunma bahanesiyle bir sınır anlaşmazlığı başlamış ve Romalılarla Kartacalılar arasında İkinci Pön Savaşı (M.Ö. 218-201) yaşanmıştır. Bu savaş İber Yarımadasındaki Kartacalıların gücünü yok etmiş, Roma'nın zaferinden sonra, Afrikalı Publius Scipio, altı yüzyıl boyunca Roma egemenliği altında kalacak olan İspanya'nın fethine başlamıştır. Yarımadanın Roma İmparatorluğu'na dahil edilmesi, Hispania için kültürel öneme sahip dönemlerden birine yol açmıştır. Kabaca M.Ö. ikinci ve M.S. beşinci yüzyıl arası Roma egemenliği genişlemiş, bu yedi yüzyıllık düzende Hispania, köklü bir dönüşüm geçirmiştir. Yarımada tamamen Roma'nın boyunduruğu altına girince, Seneca ve Lucanus gibi yazarlar ve Trajan ve Hadrian gibi seçkin imparatorlar üretecek büyüklükte bir Romalılaştırma gerçekleşmiştir. Bu dönemde yarımada, zamanın uluslararası siyaset sahnesinde tanınmış ve diğer Avrupa ülkeleriyle sınırları net bir şekilde çizilmiştir. Bununla birlikte, Romalılar sadece bölgesel bir yönetim bırakmakla kalmamış, Latin dili, hukuk ve belediye yönetimi gibi sosyal ve kültürel referansların mirasını da bırakmışlardır. Ancak hepsinden önemlisi, Hıristiyanlık Romalılar tarafından yarımadaya tanıtılmış ve halk arasında yaygın biçimde kabul edildiği için imparatorluğun temelleri sarsılırken bile bu yeni din varlığını sürdürmeye devam etmiştir.

M.S. üçüncü yüzyılda yarımada, kuzeyde Katalan eyaletlerine giren Franklar ve güneyde Endülüs'e akınlar yapan Mağripliler tarafından istilalara ve düşman saldırılarına maruz kalmıştır. 409 yılında, Vizigot kralı Alaric tarafından Roma'nın yağmalanmasından bir yıl önce, bazı Germen kabileleri Sueviler, Vandallar ve Alanlar Pireneleri geçerek İspanya'ya ulaşmıştı. 415 yılından itibaren Vizigotlar da güçlerini yarımadanın tamamına yaymışlardır. II. Theodoric (453-66) döneminde, İspanya içindeki tüm bu barbar kabileler büyük ölçüde ortadan kaldırılmış ve Vizigotlar, Roma gücüne bağlı kalmadan yarımadayı kontrol etmeye başlamışlardır. Toledo'yu başkent yapmaları imparatorluktan bağımsız bir yarımada birliği için ilk girişimi oluşturmuş, bunun sonucu olarak Vizigotların ilk yarımada krallığının yaratıcıları olduğu ve Vizigot krallığının Hispania'yı birleştirmeye hizmet ettiği kabul görmüştür. Ulusal siyasette bir birlik kurulmasını sağlayan Vizigot İspanyası Eskiçağ'dan Ortaçağ'a geçişi simgeler (Ünsal, 2004, s.

12). 711'de Müslümanlar Tarık bin Ziyad komutasında Vizigot tahtının müttefiki olarak yarımada girmiştir. Son Vizigot kralı Rodrigo'nun birlikleri, kralın da öldüğü Guadalete Savaşı'nda yenilmiş ve sonraki yıllar yarımada'nın çoğu Hıristiyanlar arasında ortaya çıkan şiddetli rekabetten dolayı da Müslümanların kontrolüne girmiştir. Hispania'nın Müslüman egemenliği sekiz yüzyıl sürmüştür. Müslüman hakimiyet dönemi Emirlik (711'den 756'ya), Halifelik (756-1031) ve Taifa Krallıkları (küçük bağımsız krallıklar 1031-1492) olmak üzere üç döneme ayrılmıştır. 1492'de Katolik Hükümdarlar, Kastilyalı Isabella ve Aragonlu Ferdinand'ın evliliği, iki krallığın birliğinin yolunu açmış ve İspanya için artan bir başarı döneminin başlangıcı olmuştur. Hükümdarlıkları sırasında Arapların İspanya'daki son kalesi Granada fethedilmiş ve aynı tarih 1492 yılında, Kastilya armasını taşıyan Kristof Kolomb komutasındaki karaveller Amerika'yı keşfe çıkmıştır. Takip eden iki yüzyıl, on altıncı ve on yedinci yüzyıllar, İspanyol devletinin en parlak dönemlerini oluşturmuştur.

Özellikle bu yüzyıllar yani modern bilimin oluşum dönemi olarak adlandırılan on altıncı ve on yedinci yüzyıllarda ortaya çıkan gelişmeler bu çalışmanın odak noktasını oluşturmaktadır. Üç kültürlü olarak anılan Ortaçağ İspanyası'nın görünümü hiç kuşkusuz diğer Avrupa ülkelerinin panoramasından daha farklıdır. İslam, Hristiyan ve Musevi kültürlerin uyumlu birlikteliğinden doğan İber kültürü kaynağını Ortaçağ'dan alır. Bu kültür on altı, on yedinci yüzyıllarda ortaya çıkan ve tüm dünyayı etkileyen gelişmelere elbette kayıtsız kalamaz.

Her ne kadar tarihteki ilk üniversitelerden bazılarının bulunduğu Salamanca, Valencia, Alcalá ve Valladolid gibi kentlere sahip olsa da “İspanya Avrupa'nın en cahil ulusu” (Masson'dan aktaran Goodman, 2005) olarak nitelendirilmişti. Özellikle İspanya entellektüel yaşamını görmezden gelen bu düşüncenin kıvılcımları, Fransız Aydınlanmasının¹ en önemli eserlerinden sayılan *Encyclopédie méthodique* aracılığıyla tüm Avrupa'ya yayılmıştı. Hukukçu ve coğrafyacı Nicolas Masson de Morvilliers (1740-1789), *Encyclopédie méthodique* isimli eserinin “*Géographie moderne*” başlıklı makalesinde İspanya'nın nehirleri, dağları ve iklim bölgelerinin tanımlarını yaparken, aralara İspanyol toplumu hakkında iğneleyici suçlamalar yerleştirmişti. Bu ifadelerin merkezinde ise İspanyol Engizisyonunun etkisinden bahsetmekteydi: “*Bu iğrenç mahkeme nerede kurulursa kurulsun, eylem ve düşünce özgürlüğünü kısıtlar, tüm büyük ve faydalı görüşleri bastırır, köle ve ikiyüzlü toplum oluşturur, endüstrinin ve sanatın gelişmesini engeller.*” (Goodman, 2005). İspanyol Engizisyonu, kurbanlarının cesetlerine uygulanan korkunç işkencelerle birlikte ulusun zihnine saldırmış, tüm entellektüel yaratıcılığı söndürmüştü. Masson, tarihteki ilk üniversitelerin bazılarının bu ülkede kurulmasından olsa gerek, sorunun İspanya'daki eğitim kurumlarında olmadığını da ifade etmekteydi. Salamanca, Valladolid, Alcalá, Barcelona, Comptense ve Valencia gibi köklü on dokuz kadar üniversite vardı ve bunların çoğu, Fransa veya İngiltere'dekilerden daha iyi donanımlıydı, ancak ne işe yarardı diye soruyordu Masson: “*Düşünmek için izin istenmesi gereken bir ülkede bilginler nasıl yetiştirilebilir? İspanya'nın matematikçileri, fizikçileri, tarihçileri ve filozofları nerede? İspanya'ya ne borçluyuz? Son iki yüzyılda, son dört yüzyılda, son on yılda Avrupa için ne yaptı?*” (Goodman, 2005). Yine de

¹ Fransız Aydınlanmasının sonraki süreçte farklı boyutlarda, farklı uluslar üzerinde farklı etkileri olmuştu. Daha sonraki süreçte, Fransız İhtilali de kendi içindeki etkilerden biridir. Fransız Aydınlanmasının Türk düşünce hayatındaki etkileri için bkz; Demir, R. (1999). Türk Aydınlanması ve Voltaire, Doruk Yayınları. Ayrıca Fransız İhtilali'nin Osmanlılardaki etkisi için bkz: Karaman, M. A. (2018). Fransız İhtilalinin Osmanlı İmparatorluğuna Etkileri. SDÜ Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi, S. 44, ss. 62-79.

Masson'un tasviri tam olarak olumsuz değildi. Özellikle eğitim-öğretim konusunda Avrupa'nın ilk ve önemli üniversitelerine sahip olan İspanya'da, bu üniversitelerdeki müfredatın temeli olan eserlerin, daha sonra diğer Avrupa ülkelerine yayılması belki de en önemli katkısı olarak nitelendirilebilir. Özellikle Arapça, Grekçe gibi metinlerden Latinceye çevrilmiş bilimsel metinler bu bağlamda değerlendirilebilir. Avrupa Rönesans'ı boyunca uygulanan en yeni matematiksel ve astronomik fikirlerin, İslam medeniyetlerinden dolayı yollarla ödünç alındığı Sinolog A.C. Graham tarafından çok etkileyici bir şekilde, şöyle ifade edilmektedir: “*Aslında 'Bilimsel Devrime' doğru bakarken en iyi tarihsel perspektifi bulmak istiyorsak, Yunan'a değil M.S. 750 yılından itibaren İspanya'dan Türkistan'a kadar uzanan İslam kültüründeki bakış açısını seçmemiz gerektiğine dair söylenecek çok şey mevcuttur.*” (Saliba, 1999). Avrupa'da ilk üniversiteler, büyük bir çeviri dalgasının neden olduğu bilgi patlamasının baskısı altında on ikinci yüzyılda ortaya çıkmıştı. Bilimsel metinlerin (özellikle Arapçadan ve nispeten Grekçeden) çevirisinde astronomi çalışmaları önemli bir yer tutmaktaydı.

Ortaçağ'da İspanya'da astronomiye olan özel ilginin nedeni (tarım, navigasyon, kutsal günlerin belirlenmesi, kozmografi, meteoroloji, astroloji vs.) tam olarak ortaya koyulamasa da Ortaçağ üniversitelerinde astronominin iki farklı bağlamda öğretilmesi bir ipucu verebilir. Astronomi bazı yerlerde tıp fakültesi öğrencilerine, hastalıkların tıbbi tedavisi için yıldızların etkisiyle birlikte uğurlu tarihleri belirlemelerini, flebotomi yapmalarını veya diğer hijyenik rutinleri gerçekleştirmelerini mümkün kılacak tıbbi astrolojinin unsurlarını ve astronomik varsayımlarını sağlamaları için öğretilmekteydi (Pedersen, 1981, s. 113). Astrolojiye olan ilginin on yedinci yüzyılda entellektüel çevrelerde azalmasının nedenleri bu alanın tarihçilerini de bu konuda düşünmeye itmiştir. Bu ilginin azalması, astrolojinin daha önce doğa felsefesinin bir parçası olarak görülmesi ve meşru bir bilgi türü olarak kabul edilmesinin azalması anlamına gelmekteydi. Özellikle astronomi ve astroloji arasındaki kesin çizginin net olmadığı dönemlerin, modern astronomi ile birlikte astrolojiden ayrılması Engizisyonun da bu konuda net kararlar almasını gerektirmişti. Bu dönemde astronomi ve astroloji ilişkisi bağlamında verilen dersler Papalık ve Engizisyon tarafından 1583 yılında yayınlanan *Coeli et terrae* başlıklı bildiri ile sadece tarım, tıp ve navigasyonla ilgili olanlar dışında “gelecekteki olası olaylar veya insanın özgür iradesine bağlı eylemler hakkında”² öngörülerde bulunmayı yasaklamıştı. Bu bir bakıma modern astronominin de İspanya'ya girişi ile hemen hemen aynı dönemlere denk gelmektedir. Bununla beraber popüler anlamda astrolojiye olan ilgi azalmamıştı. Hatta on sekizinci yüzyıl, İspanya'da astrolojik yayınların altın çağı olarak nitelendirildi (Tayra, 2017, s. 411). Ancak astronomiye olan bu tıbbî ilgi, Ortaçağ'ın astronomi literatürünün çoğundan sorumlu olmasına rağmen, astronomi öğrenimi veya öğretimi için ne özgün ne de en önemli uyarıcıydı. Çünkü bir öğrenci yükseköğretime geçmeden önce, astronomiyi quadrivium'un dört disiplininin biri olarak ve daha geniş eğitim çerçevesinde öğrenmek zorundaydı. Bu eğitimler de o dönemin genel karakteristiğini yansıtacak şekilde Aristoteles-Batlamyus çizgisi üzerinden verilmekteydi. Bilindiği üzere Ortaçağ üniversitelerinde verilen eğitim dört fakülte üzerinden düzenlenmişti: Sanat, Hukuk, Tıp ve Teoloji. Son üç fakültede yüksek öğretim görmek isteyen her öğrenci Sanat Fakültesine gitmek zorundaydı. Sanat Fakültesinde eğitim de *trivium* ve *quadrivium* üzerinden verilmekteydi. Trivium gramer, retorik ve mantık disiplinlerinden oluşurken, quadrivium aritmetik, geometri, astronomi ve müzik disiplinlerinden oluşuyordu. Özellikle astronomi öğretimi tıp alanında yükseköğretim görmek isteyen öğrenciler için çok çekici olmakla birlikte, özel bir disiplin olarak

² “Permissis tamen iudiciis, et naturalibus observationibus, quae navigationis, agriculturae, sive medicae artis iuvandae gratia conscripta fuissent. de futuris contingentibus successibus, fortuitisve casibus, aut iis actionibus, quae ab humana voluntate pendent.” Bull, Coeli et Terrae, Sixtus V, Constitutio S.D.N.D. Sixti Papae Quinti contra Exercentes Astrologiae Iudiciariae Artem (Rome, 1585), 5, aktaran, Tayra M.C. Lanuza Navarro, “From Intense Teaching to Neglect”. Ayrıca din-bilim ilişkisi hakkında ayrıntılı bilgi için bkz; İltar ve Akçoru (2021) Dinin Bilimsel Çalışmalara Etkisi: Ortaçağ Astronomisi (VI. YY – XIII. YY) Örneği, Kaygı, Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Dergisi, C. 20, S. 1.

görülmüyordu. Sadece tıbbî astroloji açısından temel astronomi eğitimi yeterli olabiliyordu. Ortaçağ üniversitelerindeki astronomi öğretiminde kullanılan temel eser, Sacrobosco'nun *De sphaera*³ adlı eseri idi. Bu eser Endülüslü astronomların tablolarının derlenmesinden oluşmakta ve özellikle çağı için yetkin bir eser olarak değerlendirilmekteydi (Chabas, 2006, s. 29). Elbette bu eserler, Batlamyus'un *Almajest*⁴ adlı eserini temele almaktaydı. Ancak on altıncı yüzyıldaki bazı gelişmeler astronomi eğitimini de doğrudan etkileyecekti.

Üniversitelerde ve diğer bilim kurumlarında “yenilik taraftarları” (*novatores*) olarak adlandırılan, İspanya'nın bilimsel geri kalmışlığı olarak tanımladıkları şeyle ilgilenen ve “modern bilimi” (Galile fiziği ve yeni astronomi) İspanya'ya tanıtma amacı ile üniversite müfredatında bir reform yapılmasını (üniversitede matematik öğretimini yeniden şekillendirilmesini) savunan İspanyol bilim insanlarından oluşan grupların ortaya çıkması astroloji gibi disiplinlerin gözden düşmesinde etkili olmuştu (Brotons, 2014). Novatores sadece astrolojinin müfredattan çıkarılmasını değil, yeni bilimsel anlayışın da müfredata girmesini savunuyordu. Bunun İspanya'daki bilim eğitiminde sonradan çok büyük değişikliklere neden olacağı öngörülebilir.

İspanya'da Yeni Astronomi

On altıncı yüzyılda İspanya'da önemli bir astronom olan **Jerónimo Muñoz** (1520-1591) **el-Kabîsî**'nin (ö. 990) *el-Medhal ilâ şınâ'ati aḥkâmi'n-nücûm* adlı eserine *Comentarios al tratado de astrología de Alcabitus* başlıklı bir şerh yazmıştı. Bu eser üniversitelerde o dönem en çok okutulan astroloji eserlerinden biriydi. Ayrıca Batı'da **Rodoham Aegyptius** adıyla bilinen Mısırlı astrolog **Ali ibn Rıdvân**'ın (ö. 1061) *Kitâbü Şerhi(Tefsîri) 'l-Makâlâti 'l-Erba' a li-Batlamyûs fi 'l-kaḍâyâ bi'n-nücûm 'ale'l-havâdis* adlı eserinin *Centiloquium* (bu eser bazı tarihçilerce *Kitab Thamara*'nın yazarı dokuzuncu yüzyılda yaşayan **Ahmed ibn Yusuf el-Misrî**'ye atfedilir) başlıklı çevirisini 1568-1578 yılları arasında önce Valencia, daha sonra Salamanca üniversitelerinde verdiği matematik ve astronomi/astroloji derslerinde kullanmıştı. Muñoz'un İspanyol astronomisi ve matematik disiplinlerinin öğretimi üzerindeki etkisi çok büyüktü. Bu etkinin iki önemli boyutu vardı. Birincisi; yukarıda bahsedildiği üzere matematiksel astronomiye ilişkin eserleri ve ikincisi belki de daha da önemlisi, (her ne kadar kendisi yer-merkezli evren anlayışını desteklese de), kozmolojik sorgulamaları neticesinde ay-altı/ay-üstü veren ayrımını, göksel kürelerin varlığını, göklerin mükemmelliğini reddetmesi bakımından Aristoteles karşıtı olmasıydı. Muñoz'un çalışmaları, on yedinci yüzyılın İspanyol astronomi ve matematikçileri için temel referans kaynaklardan biri olarak kabul edilmişti (Tayra, 2017, s. 419). Özellikle öğrencilerinden **Antoni Joan Ripollés** (1554-1632), Salamanca Üniversitesi'nde profesör olan **Gabriel Serrano**, Alcalá Üniversitesi'nde ve dönemin matematik eğitimi için çok önemli bir merkez Sevilla'da ders veren kozmograf **Diego Pérez de Mesa** (1563-1632), Valencia'da ders veren **Leonardo Ferrer** (1623-1695) klasik astronomi eğitiminde Muñoz'un takipçisi olarak değerlendirilebilir.

On altıncı yüzyılda İspanya'da Salamanca, Alcalá, Valencia, Sevilla üniversitelerinde astronomi eğitimi verilmekteydi. Bunun dışında II. Philip tarafından Madrid'de kurulan “Academia de Matemáticas” ve “Consejo de Indias” astronomi eğitiminin verildiği önemli kurumlardı

³ **Johannes de Sacrobosco** (1195-1256) 1230 yılı civarında, en bilinen yapıtı olan *Tractatus de Sphaera* yayımlandı. Bu kitapta Sacrobosco, Dünya ve onun Evrendeki yerini tartışır. Bu eser gelecek dört yüzyıl boyunca Batı Avrupa'daki öğrencilerin başucu kitaplarından biri olacaktır. Dünyayı bir küre olarak tanımlaması ve bu fikrin ünü, on dokuzuncu yüzyılda var olan ve Ortaçağ bilim insanlarının istisnasız hepsinin dünyayı düz olarak tasavvur ettikleri fikrinin yanlışlığını gözler önüne sermiştir.

⁴ Batlamyus'un *Almajest* adlı eseri, Arapçadan, Latinceye ilk kez 1157 yılında Cremonalı Gerard tarafından yapılmıştı, ancak Ortaçağ üniversitelerinde yaygınlaşması Sacrobosco'nun *De sphaera* eseri sayesinde olmuştur. Bunun nedeni, üniversiteler kurulmadan önce astronomi faaliyetinin uzun süre akademik ortamlarda yürütülmemesi olabilir. İspanya'da akademik anlamda astronomi eğitimi 1460 yılında Salamanca Üniversitesi'nde başlamıştır. Astronomi kürsüsünün başına ilk olarak Polonyalı bir bilim insanı, Nicholas Polonius geçmiştir. Bu konu hakkında ayrıntılı bilgi için bkz; Chabas, J. (1998). Astronomy in Salamanca in The Mid-Fifteenth Century: The *Tabulae Resolutae*, *Journal for the History of Astronomy*, 29:167–175.

(Borotons, 2007). Buralarda verilen eğitim, Skolastik gelenek çerçevesinde, Aristotelesçi çizgiden kopmadan Ortaçağ'daki kozmoloji tartışmalarını sürdürürken, Kopernik'in çalışmaları ve 1572 süpernovası ile 1577'deki kuyrukluyıldız gözlemleri sonucunda ortaya çıkan yeni gerçekler ile de yüzleşmek zorundaydı. Bunun dışında keşiflerle bağlantılı olsa gerek, denizcilik ile ilgili aletlerin ve astronomi cetvellerinin düzeltilmesine ilişkin çalışmalar 1570'lerde başlamıştı. Bu çalışmalar Güneş'in sapma parametrelerini yeniden hesaplamak için tasarlanmış yeni aletlerle gerçekleştirilen önemli sayıda astronomik gözlemleri içeriyordu. Ayrıca gemilerde yolculuk esnasında boylamı doğru belirlemek için doğru yöntemi bulmak için çalışmalar hala devam etmekteydi. Klasik eğitim müfredatında bu tür sorunları halletmek gittikçe içinden çıkılmaz bir duruma dönüşmüştü. Bütün bu nedenler dolayısıyla eğitim müfredatında güncellemeler yapmak kaçınılmazdı. Örneğin Salamanca üniversitesinin müfredatında matematik, astronomi, astroloji ve coğrafya zorunlu dersler olarak bulunmaktaydı. Matematik eğitiminin içeriğinde aritmetik, geometri, astroloji ve kozmografi yer almaktaydı. Müfredat yukarıda bahsettiğimiz gibi sosyal ve tarihsel koşullara göre değişebiliyordu. Örneğin 1561 yılında, yani Kopernik'in eserinin basımından sadece 18 yıl sonra, "yeni astronomi" öğrencilerin isteğine göre müfredata dahil edilmişti. Bu konuda en önemli etken **Juan de Aguilera** ve kardeşi **Hernando de Aguilera** olmuştu. Her ne kadar çalışmalarında doğrudan Kopernik'e atıf olmasa veya isminden bahsetmeseler de *Canones astrolabii universalis* (1554) adlı eserlerinde, yeni sisteme ilişkin imalar bulunmaktaydı ve her ikisi de Aristoteles karşıtı olan Muñoz'un takipçilerindendi (Borotons, 1995, s. 55). Muñoz yukarıda da bahsedildiği üzere İspanya'daki astronomi eğitimi üzerinde etkisi büyük olan bir isimdi. Ayrıca kendisi Kopernik'in sistemi üzerine henüz öğrenci iken bir deneme yazmıştı.⁵ Bununla birlikte Kopernik'in resmî olarak İspanya'daki üniversite müfredatında yer alması 1594 yılına rastlamaktadır. Kopernik'in *De revolutionibus* adlı eseri 1543 yılında yayınlandığında, Aristotelesçi fizik ve Batlamyusçu astronomi ile Kutsal Kitab'a (İncil) aykırı düşünceleri ile dikkat çekmişti (Westman, 1980). Birden fazla nedenle⁶ çok etki yaratmayan bu düşünce 1572 yılında gözlemlenen süpernova ile değişmişti.⁷ On altıncı yüzyılda sadece on bilim insanı dışında, Güneş-merkezli anlayışa ilgi duyan kişi sayısı oldukça azdı, bunlar ise; İngiltere'den **Thomas Digges** (1546-1595) ve **Thomas Harriot** (1560-1621), İtalya'dan **Giordano Bruno** (1548-1600) ve **Galileo Galilei** (1564-1642), İspanya'dan **Diego de Zuniga** (1536-1597), Hollanda'dan **Simon Stevin** (1548-1620), **Georg Joachim de Rheticus** (1514-1574), **Michael Maestlin** (1550-1631), **Christoph Rothman** (1550-1608) ve **Johannes Kepler**'di (1571-1630).

Bunlardan özellikle İspanyol teolog ve felsefeci **Diego de Zúñiga**'nın Kopernikçi olarak tanımlanmasının nedeni, 1591'de yayınladığı *In Job commentaria* adlı eserinin yasaklanmasıydı. Bu eserde Zúñiga, İncil'de yer alan Eyüp suresinde "Dünyayı yerinden oynatır, direklerini titretir"⁸ şeklindeki altıncı ayeti yorumlamıştı. Zúñiga'ya göre Kopernik'in kuramı göksel fenomenleri ve gezegen hareketlerini, daha önceki kuramlara göre daha iyi açıkladığı gibi,

⁵ Muñoz'un 1568 yılında yazdığı *Astrologiarum* adlı eserinde Kopernik sisteminin bir temsilini yaptığını ilişkin bilgiler bulunmaktadır. Ayrıntılı bilgi için bakınız; Victor Navarro Borotons, *The Reception of Copernicus in Sixteenth-Century Spain: The Case of Diego de Zuniga*, Isis, Mar., 1995, Vol. 86, S. 1, s. 58, 15 nolu dipnot.

⁶ Bu nedenler arasında, Osiander'in esere yazdığı önsözde, Güneş-merkezli sistemin sadece bir hipotez olduğunu söylemesi, dönemin akademik dünyasında doğa felsefesi ve astronomi arasındaki disiplinler ayrımı, bilim dünyası dışında astronomiye ilginin navigasyon, kartografi, coğrafya, tıp, tarım, takvim yapımı ve zamanın belirlenmesi gibi pratik ihtiyaçlarla sınırlı olması sayılabilir.

⁷ SN 1572 (*Tycho'nun Süpernovası, Süpernova 1572*), Tycho Brahe, *De nova et nullius aevi memoria prius visa stella* 1572'de yayınladığı eserinde bu süpernovadan bahsettiği için bu isimle anılmaktadır. Bu fizik alanında yazılmış ilk makalelerden biri olmak ile birlikte bir süpernova hakkında yapılan ilk bilimsel inceleme olduğu kabul edilir. Süpernova 1572'nin Samanyolu Galaksisi'ndeki görüntüsü, astronomi tarihindeki en karmaşık ve belirli olaylardan bir tanesi olarak kabul edilir. Bu tür yeni gözlemler yeni yıldız kataloglarının düzenlenmesi ihtiyacı doğurmuştur. Ortaçağlarda ortaya çıkan bu tür süpernovalar, Aristoteles'in ayüstü evrenin mükemmel olduğuna ilişkin görüşüne ve yermerkezli evren düşüncelerine karşı dönemin şüphecilerinin en büyük destek kaynaklarından biriydi. Ayrıntılı bilgi için bkz: Peter Barker, Bernard Goldstein, "The Role of Comets in the Copernican Revolution", *Studies in the History and Philosophy of Science*, 1988, 19:299-319.

⁸ İncil (9:6), "Qui commovet terram de loco suo, et columnae eius concutiuntur".

İncil'deki bu tür tam anlaşılamayan ayetleri de anlaşılır kılıyordu. Daha sonra (üzerinde hissettiği baskıdan olsa gerek) 1597'de yayınladığı *Philosophia prima pars* adlı çalışmasında Yer'in hareketinin imkânsız olduğu sonucuna varıyordu (Brotons, 1995). Bunun yanında Salamanca Üniversitesi'nde daha çok teknik bilgileri karşılaştırmak için *De Revolutionibus*'un kullanıldığı iddia edilmektedir (Brotons, 1995, s. 59). Kopernik'in eserinin belirli bölümleri "Cosmógrafo Mayor del Consejo de Indias"ta kozmografi eğitimi veren (muhtemelen Jerónimo Muñoz'un matematik ve astronomi derslerini takip eden) **Juan Cedillo Díaz** (c.1560–1625) tarafından *Ydea astronomica de la fabrica del mundo y movimiento de los cuerpos celestiales* başlığıyla çevrilmiştir. Cedillo, eserinde Kopernik'ten beş kere bahsetse de asıl meseleye (Güneş-merkezli sisteme) değinmemiştir. Eser'in 1625 yılında Cedillo'nun ölümünden birkaç yıl önce yayınlanmış olması muhtemeldir. Eserin neden geç yayınlandığına ilişkin en önemli gerekçe olarak, 1616 yılında Engizisyon tarafından Kopernik sisteminin yasaklanması görülmektedir (Granada, 2008). Ayrıca Cedillo, Müslüman astronomların (Battâni, Fergânî, Sabit bin Kurrâ) kuram ve modellerini, hesaplama tekniklerini ve verilerinin açıklamalarını eklediği çok iyi bir *Almajest* çevirisi olarak kabul edilen çalışmayı yapan **Juan Bautista Vélez**'den faydalandığını belirtmektedir. **Vélez**, yerin hareketli olduğuna ilişkin görüşü desteklemekteydi. Bir diğer önemli isim **Vicente Mut (1614-1687)** hukukçu ve askeri mühendis olarak görev yapmaktaydı. 1638'de Barcelona'da basılan ve Tycho Brahe ve Kopernik gözlemlerini karşılaştıran *Efemérides Generalesde los movimientos de los cielos por LXIV años, desde el de 1637 hasta el 1700 según Iíchón y Copérnico* başlıklı çalışmayı inceledikten sonra astronomiye ilgi duymuştu (Tillo, 1997, s. 166). Bu ilgi neticesinde dönemin önemli İtalyan astronomlarından olan ve Yer'in hareketli olduğunu savunan **Giovanni Battista Riccioli** (1598-1671) ile mektuplaşmaya başladı. 1649 yılında *De Sole Alfonsino restituto* adlı çalışmasını yayınladı. Bu çalışmasında, Batlamyus'un sadece gezegenler için düşündüğü ekuant modeli Güneş için revize eden Kepler tarafından ortaya koyulan parametreleri kendi gözlemleri ile karşılaştırdı. 1648 yılında Güneş'in çapının belirlenmesi için yaptığı gözlemler neticesinde yörüngesel salınımın⁹ ekuant modeldeki egzantiritesinin Batlamyus tarafından belirtilenden farklı olduğunu buldu. Böylece sonuçları Kepler, Kopernik, Brahe gibi bilim insanlarının verileriyle çelişiyordu. Bu sonuçları neticesinde gökyüzünün gerçek hareketi noktasında kozmolojik bir karara varmanın insan anlayışının ötesinde olduğu sonucuna varıyordu. Ancak yine kuyruklu yıldız gözlemleri neticesinde göklerin bozulmaz olduğu şeklindeki düşünceye de mesafeli durmuştu. Mut'un eserlerinde sıklıkla bahsettiği diğer önemli isim **Bernardo José Zaragoza y Vilanova** (1627-1679) idi. Zaragoza, on yedinci yüzyılın ikinci yarısında İspanyol biliminin yenilik taraftarları arasındaki en seçkin matematikçilerinden biriydi. Madrid Reales Estudios del Colegio Imperial'deki matematik kürsüsünün başkanlığını yapmasının yanı sıra Consejo de Indias'da kozmograf ve bilimsel danışman olarak görev yapmakta ve kralın kozmografi olarak diğer resmi görevleri yerine getirmekteydi. 1664 kuyruklu yıldızın gözlemlendiğinde, kuyruklu yıldızın ay-üstü aleme ait bir nesne olması gerektiği sonucuna varmıştı. 1675'de yazdığı *Esphera en común celeste y terráquea* başlıklı eserinde astronomi ve coğrafya alanında yeni bilgileri özümseyerek Sacrobosco'nun *Sphera* adlı eserini incelemişti. Yeni astronomi çalışmalarından da bahsettiği bu eserinde, gezegenlerin hareketine ilişkin Kepler'in birinci yasasına atıfla, gezegenlerin hareketlerinin spiral bir hareket olduğunu söylüyordu ve gezegenlerin hareketinin gerçek nedeni olarak Güneş'in manyetik alanından çok göksel doğaüstü varlıkları sorumlu tutuyordu. Her ne kadar klasik düşünceyi savunsa da, yeni astronomi anlayışı hakkında bilgiler vermesi ve gözlemleri neticesinde kendi düşüncesine göre bunlarda tutarsızlık olduğunu iddia etmesi, yeni bilim anlayışının da önünü açmıştır.

İspanya'da özellikle Valencia Üniversitesi'nde 1696'da "yenilik taraftarı/novatores" grubunun üyelerinden biri olan matematikçi **Juan Bautista Corachán**'ın (1661-1741) girişimleri ile

⁹ Güneş etrafında hareket eden gezegenler zaman içerisinde yavaş bir şekilde dönen eliptik yörüngeleri takip eder. Bu yörüngesel salınım hareketini, yani kafa sallama hareketini yaklaşık 25.800 yılda tamamlar. Bu olayın bir sonucu olarak ilkbahar noktası da her yıl 50'26" geriye kayar.

sonraki birkaç on yılda astroloji dersleri kaldırıldı ve astroloji çalışma geleneği terkedildi. 1661'de doğan Juan Bautista Corachán, 1680'lerde Valencia Üniversitesi'nde ilahiyat alanında doktora yapmış ve geleneksel astronomi (Aristoteles-Batlamyus) eğitimi almıştı. Ancak kuyruklu yıldızlar ile ilgili gözlemlerinde, Aristotelesçi ay altı/ay üstü evren ayrımının yanlışlığını dile getirmişti. *Discurso sobre el cometa que apareció este año 1682* adlı eserinde Aristoteles'in ay-üstü evren ile ilgili görüşleri ifade ettikten sonra kendi düşüncesinin modern düşünceye daha yakın olduğunu ve kuyruklu yıldızların ay-üstü evrende görüldüğünü ifade etmişti. Burada önemli bir istisna göze çarpar, Corachán daha çok **Jean-Baptiste Morin**'in (1583 – 1656) etkisi altında kalmıştır. Morin ise Descartes ve Galileo karşıtlığı ile bilinen, Gassendi ile birlikte çalışmış Fransız matematikçi ve astronomdur. Oysa İspanyol novatores üyeleri Gassendi, Galileo ve Descartes'in modern bilim anlayışını tercih etmişlerdi. Bu karşıtlığı nasıl aştıkları günümüzde de önemli bir konu olarak hala tartışılmaktadır. Corachán'ın en önemli katkısının matematik disiplinlerin öğretimi ve yeniden düzenlenmesi için on yedinci yüzyılda yayınlanan Öklid'in modern yorumlarının dahil edildiği yeni bir üniversite müfredatı hazırlama girişimi olduğu söylenebilir. Ayrıca astronomi, coğrafya, mekanik ve optikteki yeni gelişmeleri de müfredata dahil etmesi doğa bilimlerindeki modern fikirlerin İspanyol öğrencilere tanıtılmasını sağladı. Novatoresin diğer önemli bir ismi Tomas Vicent Tosca (1651-1723) teolog ve tıp doktoru olarak görev yaparken 1717 yılında Valencia Üniversitesi rektörü olmuştu. Kendisi her ne kadar bazı konularda fikir ayrılığına sahip olsa da Corachán'ın müfredata ilişkin düşüncelerini uygulamak istiyordu. Tosca yayınlanan on iki ciltlik matematik ansiklopedisi *Compendio mathematico* (1707-1715) adlı eserin astronomi bölümlerini kaleme almıştı ve Galileo kinematığının, Kepler ve Descartes optığının, Gassendi atomizminin ve genel olarak yeni metodolojik ve epistemolojik görüşün İspanya'da yayılmasına etkili olmuş bir isimdi (Brotons, 2000). Tosca, Kopernik sisteminin bir varsayım olarak kabul edilmesi gerektiğini savunur. Evren anlayışı her ne kadar Yer-merkezli olsa da, Aristotelesçi gelenekten farklı olarak, evrenin sınırsız olduğunu, yerler ve gökler arasında bir ayrım olmadığını, doğal yer ve gezegenlerin hareketini sağlayan küreler olmadığını, gezegenlerin Kartezyen vorteks hareketi yaptığını iddia etmekteydi. Bu düşünceler Skolastik evren anlayışından çok farklıydı. Elbette sadece Güneş-merkezli bir sistemin kabulüne indirgenecek bir anlayış bağlamında *Novatores*'in düşünceleri modern bilimin bir parçası gibi görünmese de, Skolastik düşünceye karşı tavırları gözlem-deneye bağlı olarak yeni bilim anlayışını da desteklemekteydi.

SONUÇ

İspanya'da bilimsel ihtiyaçları karşılayacak üç kurum bulunmaktaydı : Üniversiteler, Kilise ve Askeriye (Bu üçlü ile Osmanlılarda da İlmiye, Kalemîye ve Seyfiye gibi devlet yönetiminde söz sahibi olan sınıflarla benzerlik kurulabilir). Elbette bu kurumlar birbirinden bağımsız olarak algılanmamalıdır. Üniversiteler bilginin temel kaynağı olarak görülmekteydi. Burada görev yapanlar daha çok Skolastik eğitimi sürdüren ve Papalık ile doğrudan ilgisi olan bilim insanları ve dolayısıyla din adamlarından oluşmaktaydı. Özellikle Cizvit koleji olan Imperial College ve Nobles Seminaries'te eğitim alanlar Askeriye ile de bağlantılı olarak görev yapmaktaydı. Doğal olarak Üniversitelerde müfredatın iyileştirilmesi ve değiştirilmesi için baskın olan grupların (özellikle Cizvitler) saf dışı bırakılması, üniversitelerin tarikatlerin kontrolünden bağımsız kılınması gerekmektedir. Bu yolda atılan adımlar, Dominikenlerin güçlenmesini sağlamıştı. Ayrıca öğrencilerin barınması için Üniversite rektörlükleri inisiyatifinde « colegios mayores » (öğrenci yurdu) açılması ve burada başarılı öğrencilere burs bağlanması, Krallık için öğrenci yetiştirilmesi gibi bir amaca hizmet etmesini sağladı. Böylece Kilisenin etkisi azalmaktaydı. Bu reform eski tip kolejlerin yeni tip üniversitelere dönüşmesi anlamına geliyordu. Burada Krallığın ihtiyaçlarına göre eğitim modernize edilmişti. Bu sayede modern bilimi öğreten güncel metinlerin ve yeni müfredatın sisteme dahil edilmesi mümkün oluyordu. Hatta üniversitelerin kendi matbaa işlerini yapacak kişilerle anlaşmaları dahi bulunmaktaydı. Diğer önemli bir reform fen bilimleri (Fizik, Kimya, Biyoloji) ve tıp eğitimine ilişkin uygulamalı çalışmaların yapılabileceği fizik ve kimya laboratuvarı, botanik bahçeleri ve diseksiyon odalarının kurulmasıydı. Cizvitlerin

kovulması üniversitelerde bu tesislerin kurulmasını sağlamıştı. Astroloji ve tıp ilişkisi bağlamında değerlendirildiğinde astronomi gözlemlerinin artması sadece klinik kayıtlar açısından değil, astronomi ve meteoroloji gözlemlerinin de birikmesini ve ilerlemesini sağlamıştı. Sonuç olarak tüm bu gelişmeler ışığında eski öğretim olarak adlandırılan Skolastik anlayışa dayalı müfredat artık terk edilmişti. Bu “yeni astronominin” ve dolayısıyla modern bilimin İspanya’ya girmesinde etkili olan isimlerin ortak noktası **Jerónimo Muñoz** olmaktadır. Skolastik astronomi eğitimi alan ve alanındaki temel astronomi eserlerini Müslüman bilim insanlarının eserlerinden öğrenen biri olmasına rağmen, Aristoteles karşıtı düşünceleri ile sonraki süreçte yeni astronominin oluşmasında kilit isim olarak değerlendirilebilir. Daha sonraki süreçte *novatores*’in İspanya’da etkili olmasında kendisinin ve öğrencilerinin etkisi yadsınamaz. Bununla birlikte İspanya’nın, Avrupa’nın geri kalanından daha önce keşif ve sömürgecilik seferlerine başladıkları genel kabul görmektedir. Astronomiye ve dolayısıyla coğrafya, matematik gibi metinlere olan ilgilerinin temel nedeni temel astronomik ve coğrafi bilgilerin navigasyon için kullanılabilmesiydi. Deniz aşırı keşif ve sömürgeleştirme konusundaki muazzam ilgileri nedeniyle, İspanyol krallar matematik, astronomi ve coğrafyayı birleştiren bir konu olan kozmografinin gelişimini aktif olarak desteklediler. Bu entellektüel disiplinler, sömürgeciliğin başarısı için hayati önem taşıyordu. Astronomik bilgi, Avrupa’nın diğer bölgelerinde olmadığı şekilde hayati derecede devlet çıkarlarına hizmet etti ve devlet desteği aldı. Bütün bunlar bir araya geldiğinde Ortaçağ’da eğitim-öğretim merkezleri olmalarının ötesinde modern bilimin ve dünya görüşünün oluşumunda büyük etkisi olan üniversitelerin kurulmasında önemli bir etken olan klasik metinlerin çevrisi, İspanya merkezli bir çeviri hareketi sayesinde mümkün olmuştu. Bu çeviri hareketleri sonucunda yeni fenomenleri, eski dünya görüşleri ile anlamının mümkün olup olmadığı tartışması, epistemik ve kavramsal değişikliklerin de yönlendiricisi olmuştur. Modern bilim olarak adlandırdığımız epistemik ve kavramsal kırılmanın ancak çok kültürlü bir doğa ve evren anlayışı ile mümkün olduğunu göstermesi açısından, İspanya’daki erken dönem bilimsel çalışmalar belki de bilimsel ilerlemenin doğasının bilim tarihi bağlamında daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır. Dolayısıyla bütün bu gelişmeler İspanya’nın canlı bir bilimsel kültüre sahip olduğunu fazlasıyla ortaya koymaktadır. Bu kültür, keşif ve sömürgeciliğin ürettiği ve genellikle yerel dillerde yürütülen pratik sorunlara ve ampirik kanıtlara odaklanarak ayırt edici olmaktadır. İspanyol bilim insanları da, Avrupa’daki doğa felsefesi ve yeni bilim tartışmalarına aktif olarak katılmışlar ve on altıncı ve on yedinci yüzyıllardaki Bilimsel Devrimine belirgin katkılarda bulunmuşlardır.

KAYNAKÇA

- Altamira, R. (1909). *Historia de España y de la civilización española*. Barcelona: Herederos de Juan Gili.
- Barker, P., Goldstein, B. (1988). The Role of Comets in the Copernican Revolution, *Studies in the History and Philosophy of Science*, C. 19, S. 3, ss. 299-319.
- Brotons, V. N. (2000). Astronomy and Cosmography 1561-1625. Different Aspects of the Activities of Spanish and Portuguese Mathematicians and Cosmographers. L. Saiva, H. Leitao (Ed/Haz) içinde, *The Practice of Mathematics in Portugal*, (s. 225-273) Coimbra : Acta Universitatis Conimbricensis.
- Brotons, V. N. (2007). Astronomy and Cosmology in Spain in the Seventeenth Century: The New Practice of Astronomy and The End of the Aristotelian-Scholastic Cosmos, *Cronos* ss. 15-40.

- Brotons, V. N. (2014). *Disciplinas, saberes y prácticas: Filosofía natural, matemáticas, y astronomía en la sociedad española de la época moderna*, Valencia : Publicacions de la Universitat de València.
- Brotons, V. N. (1995). The Reception of Copernicus in Sixteenth-Century Spain: The Case of Diego de Zuniga, *Isis*, Mar., 1995, C. 86, S. 1, ss. 52-78.
- Chabas, J. (2006). The University Of Salamanca And The Renaissance Of Astronomy During The Second Half Of The 15th Century. Feingold, M. ve Brotons, V. N. (ed.) içinde, *Universities and Science in the Early Modern Period*, (ss. 29-37). Hollanda : Springer.
- Chabas, J. (1998). Astronomy in Salamanca in The Mid-Fifteenth Century: The Tabulae Resolutae. *Journal for the History of Astronomy*, C. 29, ss. 167–175
- Demir, R. (1999). *Türk Aydınlanması ve Voltaire*. Ankara : Doruk Yayınları.
- Goodman, D. (2005). Intellectual Life under the Spanish Inquisition: A Continuing Historical Controversy. *History*, C. 90, S. 3, ss. 375-386. url: <https://www.jstor.org/stable/24427884> adresinden erişildi.
- Granada, M. A. (2008). Essay Review: Early Translations of De Revolutionibus. *Journal for the History of Astronomy*, C. 39, S. 2, ss. 265–271.
- İltar, E. K., Akçoru, R. (2021). Dinin Bilimsel Çalışmalara Etkisi: Ortaçağ Astronomisi (VI. YY – XIII. YY) Örneği. *Kaygı Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Dergisi*, C. 20, S. 1, ss. 239-263.
- İncil (2008). İstanbul : Yeni Yaşam Yayınları, (9:6).
- Kamen, H. (2009). *The Spanish Inquisition : A Historical Revision*. New Haven : Yale University Press.
- Karaman, M. A. (2018). Fransız İhtilalinin Osmanlı İmparatorluğuna Etkileri. *SDÜ Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, S. 44, ss. 62-79.
- Navarro, M. C. L. T. (2017). From Intense Teaching to Neglect : The Decline of Astrology at the University of Valencia and the Role of the Spanish Novatores. *Early Science and Medicine*. C. 22, S. 5/6, ss. 410-437.
- Pedersen, O. (1981). The Origins of the Theorica Planetarum. *Journal for the History of Astronomy*, C. 12, ss. 113-141.
- Saliba, G. (1999). Seeking the origins of Modern Science? *Bulletin of the Royal Institute for Inter-Faith Studies*. C. 1, S. 2, ss. 139-152.
- Tağman, S. E. (2010). George Saliba: Biri Modern Bilimin Kökenlerini mi Arıyor? *Bilim Ve Ütopya*, S.198, ss.64-71.
- Tillo, S. T. (1997), Notes per a la biografia de Vicenç Mut Armengol (1614-1687), *Estudis Belarics*, S. 58, ss. 165-178.

Westman, R. (1980). The Astronomers Role in the Sixteenth Century: A Preliminary Study. *History of Science*, S. 17, ss. 105-147.