



Aliboran Ebu Reyhan Muhammed bin Ahmed el-Biruni ve Bazı Teoremlerinin İspatı

Zekeriya GÜNEY

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
zguneyq@mu.edu.tr

Nebiye KORKMAZ

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
nkorkmaz@mu.edu.tr

Özet

Aliboran (El Biruni, 973-1048), bilim ve matematiğin gelişiminin temel taşları olan Türk-İslam bilginlerinden biridir; "Tüm zamanların en parlak zihinlerinden biri" olarak nitelendirilmiştir. "Bilimsel gözlem" in ve "Trigonometri", "İzdüşüm Geometrisi" gibi birçok matematik alanının öncüsü olarak kabul edilen Biruni, eserlerini zamanın bilim dili olan Arapça yazmış olmasına rağmen, yer yer Türkçe notlar da düşmüştür. Bu çalışmada Biruni'nin matematiğe dair çalışmaları kısaca özetlenmiş ve esas olarak da, bazı Biruni araştırmalarında ona atfedilerek ifade edilmiş fakat (muhtemelen bulunamadığı için) ispatları verilmemiş olan iki teoreminin ispatları sunulmuştur. Biruni tarafından da sözel olarak yapılmış olduğunu tahmin ettiğimiz bu ispatlar, modern matematiksel notasyon ve terimleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Biruni teoremleri, Türk-İslam matematikçileri*

Aliboran Ebu Reyhan Muhammed bin Ahmed el-Biruni and Proof of some of his Theorems

Abstract

Aliboran (El Biruni, 973-1048), is one of the Turkish-Islamic scientists who is the cornerstone of development of science and mathematics; he has been described as "One of the most brilliant mind of all times". Biruni is accepted as the pioneer of "Scientific observation" and many mathematical fields such as, "Trigonometry", "Projection Geometry"; despite the fact that he wrote his works in Arabic that was accepted as the scientific language in his time, he also took notes in Turkish from time to time. In this study, Biruni's studies on mathematics are briefly summarized. Mainly, proof of two of his theorems, which were expressed by making attributions to him in some Biruni investigations, are given whose proofs were not given (probably because they couldn't be found). These proofs, which were, we guess, commented orally by Biruni, are verified by using modern mathematical notations and terms.

Keywords: *Biruni theorems, The Turkish-Islamic Mathematicians*

Bu araştırmada elde edilen bulguların bir bölümü veya tamamı 12-14 Kasım 2015 tarihleri arasında düzenlenen "Felsefe, Eğitim ve Bilim Tarihi" adlı sempozyumda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Giriş

Bu çalışmada esas olarak, ünlü Türk bilim adamı Abu'l Reyhan Muhammed bin Ahmed el-Biruni el-Harizmi'nin (973-1048) daire geometrisi ile ilgili bir eserinde ifade edilmiş bulunan iki teoreminin trigonometrik ve sentetik ispatları verilmiştir. Ayrıca Türk-İslam bilginlerinin çalışmalarının dünya bilim tarihindeki önemi vurgulanmış ve bunlar arasında Biruni'nin bilimsel çalışmaları daha detaylı olarak ele alınmıştır.

Orta Çağda Türk-İslam Bilimi Üzerine

Batılı bilim tarihçileri, genellikle MÖ VII.-III. yy. dönemini içeren Antik Grek uygarlığını geniş bir şekilde ele aldıktan sonra, birden bire XVI. yüzyıla geçer ve aradaki Türk-İslam dünyasında ortaya çıkan muazzam bilimsel gelişmeleri, âdeta örtbas etmeye çalışırlar. Daha kötüsü, “onlar ne dese doğrudur” sanan bazı sözde aydınlarımız da bu “doğu kültür ve biliminin aşağılanması yarışına” girerler (Bilim ve Teknik, 1970). Bilimsel gelişim, tarih boyunca ortaya çıkan birçok doğu-batı uygarlıklarının birbirleriyle olan etkileşimleriyle gerçekleşmiştir. Antik Çağ filozoflarının eserleri, VIII.-XII. yy. arasında Müslüman bilim adamları tarafından Arapçaya çevrilmiş, yeniden incelenmiş ve tam bir bilimsel süreç çerçevesinde bunlardan yararlanılarak özgün eserler ortaya koyulmuştur (Durant, 2004; Armağan, 1990). Bilim, Antik Grekler tarafından başlatılmamıştır. İnsanlığın ‘akıl’ dönemine Grekler ile birlikte geçtiği tezi artık kabul görmüyor. Greklerden önce, Anadolu, Mezopotamya, Babil, Mısır uygarlıkları matematik, tıp, astronomi, botanik vs. alanlarında, önemli bilgi birikimi bırakmıştır (Cumhuriyet Arşivi, 2001). Ünlü bilim ve uygarlık tarihçisi Will Durant’a göre, VII.-XIII. yy. dönemi İslam âlemi devlet yönetimi, yaşam düzeyi, görgü, insan hakları, dinî hoşgörü, bilim, tıp, felsefe ve başka birçok konuda da bütün dünyaya öncülük etmiştir. Hristiyan Avrupa, Müslümanlardan yeni ilaçlar, içkiler, gıda maddeleri, merhemler, zırh, artistik motif ve fikirler, armalar, ticaret ve sanayi teknikleri, madencilik ve denizcilik usulleri aldı. İslam bilimi Eski Yunan matematik, fizik, kimya ve tıbbını korudu, geliştirdi ve bunları zenginleştirilmiş olarak Avrupa’ya ilettiler. Cebir, sıfır, şifre, azimut, imbak, zenit, almanak gibi kelimeler Avrupa dillerine Müslümanlardan geçti. Her türlü kubbe, seramikçilik, cam sanatı, metal ustalığı, ciltçilik, zırh yapımı, dokumacılık, bahçecilik vs. İslam âleminde öğrenildi. Arapçadan, Latinceye yapılan binlerce tercüme; bilginlerin Müslüman İspanya’yı ziyaretleri; genç Hristiyanların ebeveynleri tarafından iyi bir eğitim görmelerini sağlamak amacıyla İspanya’ya gönderilmesi; Suriye, Mısır, Sicilya ve İspanya’da Hristiyanların her gün Müslümanlarla temasta bulunmaları gibi örnekler de bu katkılara eklenebilir. Hristiyanlara kucak kucak İslam edebiyatı, İslam felsefesi, İslam bilim ve sanatı sunuluyordu. Bu parlak faaliyetin bir kısmı, Eski Yunan’dan kalanlarla beslenmiş olabilir; ancak büyük bir kısmı orijinal ve paha biçilmez değerlerdir.

“891’de Bağdat’ta 100’den fazla kitabevi vardı. 830’da sadece Kahire kütüphanesinde 200.000 cilt kitap vardı. 988’de Kahire’de açılan dünyanın ilk üniversitesinde, dünyanın çeşitli ülkelerinden gelen 35000 öğrenci bilim tahsil ediyordu. XV, XVI ve hatta XVII. yüzyıllarda Avrupalılar tarafından keşfedildiği ileri sürülen ya da öyle sanılan birçok bilimsel buluş, aslında Türk-İslam bilginlerinin eseridir... Müslümanların kurduğu Kurtuba Üniversitesi, Avrupa’nın ilk üniversitesidir...” (Durant, 2004).

Türk devletlerinde, özellikle parlak dönemlerin hükümdarları, bilime ve bilim adamlarına eşi görülmemiş teşvik ve desteklerde bulunmuşlardır. Özellikle öğretmenler toplumun en saygın kişileri olmuşlardır (Güney, 2013).

Antik Çağ’da, Thales, Pythagoras, Eratosthenes, Hipparchus, Batlamyus gibi filozoflar astronominin ve bazı bilimlerin öncülerinden oldular. MÖ VI. yy.da Thales Güneş tutulmasını önceden haber verdi. MÖ III. yy.da İskenderiyeli Eratosthenes Dünya

çevresini gerçeğe oldukça yakın olarak hesapladı. MÖ III. yy.da Hipparchus, ay ve yıl sürelerini hesapladı ve bir yıldız kataloğu hazırladı, yıldızları parlaklıklarına göre sınıflandırdı. Ay hareketindeki düzensizlikleri inceledi. II. yy.da Batlamyus, Hipparkhos'un çalışmalarından da yararlanarak "Batlamyus Kuramı" denilen yer merkezli kâinat kuramını ortaya attı. Modern astronomi bilimi ise İslam bilginleri tarafından başlatıldı. 827'de Halife El-Memun'un (786-833) Bağdat'ta kurduğu "Beytülhikme-Bilgelik Evi" denilen bilim ve araştırma kurumunda, Batlamyus'un Almagest adlı eseri ve başka birçok Antik Çağ metinleri Arapçaya çevrildi; bunlar üzerine yeni çalışmalar yapıldı. Ebü't-Tayyib Sened İbni Ali, Ahmed İbni Abdullah El Mervezi, Ahmed İbni Muhammed en-Nihavendi, Ali bin İsa el-Usturlabi, Ebu Ali Yahya ibni Mansur, Halid ibni Abdülmelik el-Merverruzi, Ebü'l-Abbas el-Fergani, Ömer İbnü'l-Faruk Han et-Taberi, Ebu Bekr Muhammed İbni Faruk, Sabit bin Kurre gibi bilim adamlarından oluşan bilimsel topluluk, 832'de Sincar ovasında 1°'lik meridyen yayının uzunluğunu hesapladılar. Halife Mansur zamanında, Muhammed bin İbrahim-ül-Fezari, Hint bilim adamlarının çalışmalarından yararlanarak bir yıldız kataloğu (Zic) hazırladı. Cebirin babası olarak bilinen Türk bilim adamı Ebu Abdullah Muhammed bin Musa el-Harezmi, matematik ve astronomiye dair de önemli çalışmalar yaptı. Fezari'nin çalışmasını geliştirerek hazırladığı astronomi tablolarını içeren Zic-ül-Harezmi adlı eseri batı dillerine çevrildi. Ebü'l-Hasan, Akdeniz'in uzunluğunu 44°'lik boylam uzunluğu olarak hesapladı. Türk bilgin Ebu Reyhan el-Biruni 980'de yer yarıçapını hesapladı. Dünya çapını tayin etti, El-Kanun isimli eserini yazdı. Bu yüzyılda yaşayan değerli iki ünlü astronom Ebü'l Vefa ve İbn-i Yunus'tur. İbn-i Yunus (950-1008) Kahire'de Cebel-i Mukattam Rasathanesi'nde astronomi gözlemleri yaptı ve dört ciltlik Zic-i Hâkimi adlı kataloğu hazırladı. Türk matematikçi, astronom ve şair Ömer Hayyam, Selçuklu veziri Nizamülmülk'ün desteğiyle Nişapur'da bir gözlemevi kurdu. Bu gözlemevinde, tunçtan yapılmış dünya ve gök küreleri, su ve kum saatleri, çeşitli astronomi gözlem araçları ve büyük bir kütüphane bulunmaktaydı. Ömer Hayyam'ın bu rasathanede hazırladığı Zic-i Melikşahi adlı yıldız kataloğu Paris'teki Fransa Ulusal Kütüphanesinde bulunmaktadır. Ömer Hayyam ile birlikte çalışan Ebü'l-Kasım Hibetullah Bediuzzaman el-Usturlabi, usturlab adlı astronomi aletini geliştirdi. İbn-i Şatır bu dönemin önemli bir astronomudur. Endülüslü İslam bilginini Batrucci (1217) önemli eserler verdi ve ilk kez "Güneş Merkezli (Heliosentrik) Sistem Teorisi"ni ortaya attı. "Astronominin Prensipleri" adlı eserinde Batlamyus'un yer merkezli sistem teorisini yıkarak modern astronominin temelini atmıştı. Kopernik (1473-1543), bu eserden ve El Battani, İbn-i Şatır gibi İslam bilginlerinin eserlerinden (ya da çevirilerinden) yararlanarak "Güneş Merkezli (Heliosentrik) Sistem Teorisi"ni ortaya attı. Avrupalılar, Batrucci, İbn-i Şatır gibi İslam bilginlerinin eserlerinden yararlanarak "Kopernik Kuramı"ni ortaya atan Kopernik'i modern astronominin kurucusu saydılar (Dizer, 1969; Arıcan, 1993).

XIII. yy.da Türk bilgin Nasireddin Tusi, Hülagu'nün desteğiyle günümüzdeki modern gözlemevlerinin öncüsü sayılan Meraga Rasathanesi'ni kurdu. Bu rasathanenin zemininde inşa edilen karanlık kuyudan gündüz vakti bile yıldız gözlemi yapıyordu. Tusi burada birçok gözlem aleti geliştirdi; Tahrir-ül Mecisti ve Tezkire fi İlmi Hey'et adlı eserlerini burada yazdı ve 1269'da Zic-i İlhani adlı eserini tamamladı. Semerkantlı bilgin Giyaseddin Cemşid el-Kaşi, Zic-i İlhani'yi yeniden düzenledi. XV. yy.da Timurleng'in torunu Uluğ Bey, Zic-i İlhani'deki bazı hataları tespit eden Kadızade-i Rumi ve Giyaseddin Cemşid'e Semerkant'ta bir rasathane kurmalarını buyurdu. 1420'de kurulan bu rasathanede, Cemşid ve Kadızade'den sonra Ali Kuşçu görev yaptı ve 1018 yıldızın koordinatlarını ve özelliklerini içeren Zic-i Gürgani (Zic-i Cedidi Sultani) adlı eseri tamamladı. Bu eserden yararlanan Kepler 1627'de "Rudolf Cetvelleri"ni hazırladı. Zic-i Gürgani, 1841-1853'de A. Sidillot tarafından "Prolegomenes des Tables astronomiques d'ouloug Beg" adıyla tercüme edildi. Uluğ Bey, Semerkant Rasathanesi'nin koordinatlarını 90°15' boylam (tul) ve 39° 37' 23" enlem (arz) olarak bulmuştu. Bu koordinatlarda enlem olarak 39° 38' 47" olan gerçek ölçüye çok yaklaştığı görülmektedir. Ali Kuşçu, daha sonra Akkoyunlu hükümdarı Uzun Hasan tarafından İstanbul'a elçi olarak

gönderilmiş ve görevini tamamladıktan sonra da Fatih Sultan Mehmet'in davetiyle İstanbul'a gelerek burada eserler vermiş ve talebeler yetiştirmiştir. Ali Kuşçu'nun torunu Mirim Çelebi ve daha sonra da Takiyüddin el-Rasid önemli çalışmalar yapmış olan Türk astronomlardır (Aydüz, 1997; Göker, 1989; Hunke, 1972).

Kaldeliler, Babilliler, Mısırlılar kuleler yaparak ya da dikili taşlar dikerek astronomik gözlemler ve ölçmeler yaptılar. İlk rasathanenin İskenderiye'de Batlamyus tarafından kurulduğu bazı bilim tarihçileri tarafından ileri sürülmüş olsa da, genel görüşe göre bunun hiçbir kanıtı yoktur. İlk gözlemevleri IX. yy. başlarında Müslümanlar tarafından inşa edilen, Bağdat'ta Şemmasiye, Şam'da Kassuyum rasathaneleridir. Melik Şah döneminde Musul ve El-Cezire emiri Şeref üd Devle'nin sarayının bahçesinde bir rasat yeri vardı. Melik Şah 1057'de XI. yy.ın en büyük rasathanesini yaptırdı. XII. yy. başlarında Kahire'de Al Agdal rasathanesi kısa bir süre çalıştı. 1257'de Azerbaycan'ın Meraga şehrinde Nasirüddin Tusi tarafından en büyük rasathane kuruldu; kütüphanesinde 400.000 cilt kitap vardı. 1300 yıllarında İlhanlı hükümdarı Gazan Han nispeten küçük bir rasathane yaptırdı. Semerkant'ta Uluğ Bey tarafından dünyanın en modern rasathanesi yapıldı. Batı astronomları için kaynak niteliğinde olan ziyelerin hazırlandığı bu rasathane, ne yazık ki Uluğ Bey'in ölümünden sonra yıktırılmış ve malzemesi saray inşaatında kullanılmıştır. Kadızade-i Rumi'den sonra Semerkant rasathanesi müdürü olan Ali Kuşçu, Fatih Sultan Mehmet tarafından İstanbul'a davet edilmiş ve İstanbul'da astronomi çalışmaları başlatılmıştır. XVI. yy.da astronom Takiyüddin Raşit, Sultan III. Murad'ın hocası Sadettin Efendi ve Sadrazam Sokullu Mehmet Paşa'nın desteğiyle Tophane sırtlarında, zamanın en gelişmiş gözlem araçlarını bulduran bir gözlemevini 1577'de tamamladı. Ancak ne var ki, bu rasathane, 1579'da şeyhülislamın "Rasat yapmak şeamet getirir." fetvasıyla Kaptan-ı Derya Kılıç Ali Paşa tarafından topa tutturularak yerle bir edilmiştir (Dizer, 1969).

Türkler, Emevi döneminin sonunda ve Abbasiler döneminde, özellikle de Halife Mansur (714-775) döneminde esaslı bir biçimde yönetimde rol aldılar. Türk bilginleri bu dönemde "bilimde ilk büyük adımlar" olarak kabul edilen önemli eserler verdiler. Özellikle Horasan ve Maveräünnehir bölgelerinde çok sayıda Türk bilim adamı yetişti. "Türk", "Türki", "İbn Türk" gibi lakaplar alan bu bilgin veya sanatçılardan bazıları aşağıda sıralanmıştır:

İbn Süreye Ubeydullah Ebu Yahya (?-743) (müzik), Ebu'l-Mu'temir Süleyman bin Tarhan et-Teymi el-Basri Mümin (hadis ve meğazi), Ahmet bin Hambel'in hocası Muhammed binel-Mu'temir, Abdullah bin Mübarek el-Mervezi et-Türki (?-792) (tefsir, hadis,tarih, nahiv, fıkıh, lügat...), Ebu İshak İbrahim binel-Abbas bin Muhammed bin Sultigin (edebiyat, siyaset, şair ve yazar), Feth bin Hakan (istihbarat şefi, Şam ve Mısır valisi, şair, edip, hatip, büyük kütüphanesi bilim adamlarına açıldı), Muhammed bin Musa el-Harezmi (?-850) (cebir, coğrafya), Abdülhamid bin Vasi ibn Türk (cebir), Ebu Berze el Fazl bin Abdülhamid (matematik), Ahmed bin Muhammed bin kesir el-Fergani, Ebu'l Kasım Abdullah bin Amacur et Türki, Ebul Hasan Ali bin ebul Kasım et Türki, Ebu'l Kasım Ali bin Amacur et Türki, Ali bin Abdullah bin Amacur et Türki (Amacurlar 887-934 döneminde astronomi gözlemleri yaptılar, yıldız katalogları hazırladılar), Ebu Nasr Muhammed el-Farabi bin Muhammed bin Tarkan bin Uzluğ-Alfarabius (?-950), Ebû'r-Reyhân el-Bîrûnî (973-1048), İbn-i Sina (980-1037), Nasireddin Tusi (1201-1274) Gıyaseddin Cemşid el-Kaşi (1380-1437), Uluğ Bey (1393-1449), Kadızade-i Rumi (1364-1436), Gıyaseddin Cemşid (1380-1437), Ali Kuşçu(1403-1474), Mirim Çelebi (1450-1525), Takiyüddin el-Rasid (1521-1585) ve daha niceleri... (Arıcan, 1993).

Müslüman bilim adamları, Türk olsun, Arap olsun, Acem olsun, hangi ulustan olursa olsun, eserlerini, Kur'an'ın asıl dili olan Arapça ile yazmışlardır. Bu eserler, Avrupa dillerine çevrilmiş ve Avrupalılar bunlardan yararlanarak "Batı Medeniyeti"ne zemin oluşturmuşlardır. Fakat buna karşın, Arapça bilmeyen Türkler ve diğer Müslüman uluslar bu eserlerden hemen hiçbiri Türkçeye (veya kendi dillerine) çevrilmediği için, bu bilgilerden mahrum kalmışlardır. Biz kendi bilim adamlarımızın buluşlarını, Avrupa

dillerindeki çevirilerinden, yüzyıllar sonra ancak öğrenebildik; iş işten çoktan geçmişti; Avrupa onları gayet güzel kullanmış ve bize satmaya başlamıştı!

Bugün dahi gençlerimize, ana dilleri olmayan ve okullarda bir türlü yeterince öğrenemedikleri İngiliz dili ile bilim verilmeye çalışılıyor. Yüksek lisans, doktora tezleri ve bilimsel yayınların İngilizce olması isteniyor. Gençlerimiz, bilim adına en verimli olmaları gereken dönemlerinde yıllarını yabancı dil öğrenmeye harcıyorlar. Başta (rahmetli) Prof. Dr. Oktay Sinanoğlu gibi dünyaca ünlü bilim adamımız olmak üzere, tehlikenin farkında olan az sayıda bazı seçkin bilgilerimizin çabalarına rağmen, gençlerimize işkence sürüp gidiyor...(Güney, 2013; Sinanoğlu, 1972).

V.-XV. yy. Matematikçileri

Matematik ile ilgili ilk çalışmalar, Mezopotamya ve Mısır uygarlıklarında ortaya çıkmıştır. Antik Çağ Grek bilginleri bu uygarlıklardan aldıkları bilgileri geliştirdiler. VI.-VIII. yüzyılları arasında Hindistan'da da önemli matematik çalışmaları yapıldı. Sayıların 10 tabanına göre yazılışı ve bu amaçla "sıfır"ın kullanımı Hintli ve Müslüman matematikçiler tarafından gerçekleştirildi. Daha sonra da yaklaşık bin yıllık görkemli İslam dönemi yaşandı. Aşağıda bazı Batılıların yok hükmünde gördükleri V.-XIV. yüzyıllardaki matematikçilerin bazıları sıralanmıştır:

Metodorus (V. yy.), Aryabhata (Aryabhata, 476-550 Hindistan), Asklepigeni (V. yy.), İskenderiyeli Asklepiodotos (V. yy.), David (V. yy.), Hermias (V. yy.), Marcianus Capella (Afrikalı, V. yy.), Marianos (V. yy.), Stephanos (V. yy.), Snimmar (V. yy. ortaları), Victorius (V. yy.), Damaskios (Şam, 470(80,88)-VI. yy.ın ilk yarısı), Simplicios (Kilikya, <500, >500), Daivajna Varahamihira (Akhun'lu Matematikçi, Varaha-Mihira-Devanagari; 505-587, Ujjain), Miletos'lu Hesykhios (VI. yy.), Anthemios (Tralleis-Lidya, VI. yy.), İsodoros (Milet, VI. yy.), Brahmagupta (Bhillamalacarya, Bhinmal (Kuzeybatı Hindistan Rajasthan Bölgesi), 598-668), El Biruni (Alberuni), Bhaskara I (Bori, 600-680), El Harizmi (780-850), El-Kindi (Ebu Yusuf Yakub bin İshak, Feylesof ül Arab, Alkindus, Kufe, ~801-Bağdat 870 (2)), Fergani (Alfraganus, Ebu'l Abbas Ahmed bin Muhammed bin Kesir el-Fergani, Fergana-Özbekistan, ~798--861(2)), Sabit bin Kurra (825 (36)-901), Razi (844-926), El-Battani (Ebu Abdullah Muhammed bin Cabir bin Sinan er-Rekki es-Sabi el-Battani, Albategnius, Albategni, Albatenus (Harran-Urfa 858, Samarra-Şam 929), Farabi (Ebu Nasr Muhammed el-Farabi, Alfarabius, Muallim-i Sani, Hace-i Sani-İkinci üstad-Magister secundus, Farab-Kazakistan 870(2)-Şam 950-51), Abdurrahman es-Suffi (Abdülrahman Ebu el-Hüseyin, Abdülrahman Sufi, Abdurrahman Sufi, Azophi, İlbermosofim, Jeber Mosphim, Abuhassin, Rey 903-986), İbn Sahl (Abu Sa'd al- Ala ibn Sahl, 940-1000), Papa Sylvester II (Aurillaçlı Gerbert, Belliac 946-1003), Zehravi (936-1013), Sahdi (?-1031), İbn-i Sina (950 (80)-1037), Ebu'l Vefa el-Buzcani (Ebu el-Vefa Muhammed bin Yahya bin İsmail bin el-Abbas el-Büzcani, Horasan-Buzgan (Torbat-e Jam) 940(59)-Bağdat 988(98)), Mesleme ibni Ahmet(950-1007), Ali ibni Yusuf (?-1009), Ebu Bekir el-Kerhi (?-1029), El-Kereci (Ebu Bekir bin Muhammed bin el Hüseyin el-Karaji, Ebu Bekir el-Kerhi, (Karkh (Karaj) 953-1029)), İbn-i Heysem (İbn'ül Haysem, Abū 'Alī al-Hasan ibn al-Hasan ibn al-Haytham, Alhacen, Alhazen, Ptolemaeus Secundus, Batlamyus-i Sani, Basra 965-Kahire 1038(39-40)), Jordanus de Nemore (Jordanus Nemorarius, Giordano of Nemi, XII. yy. sonları ile XIII. yy.ın ilk yarısı), Ebû'r-Reyhân el-Bîrûnî (Ebu Reyhan Muhammed bin Ahmed el-Biruni, Muhammed bin Ahmed el Birunî el- Harezmi, Birunî, Beyruni, Ebû Reyhan, Üstat Ali Boron, Alberuni, Aliboran, (Kas, 3 Eylül 973-13 Aralık 1048(52)), Ebul Feth Abdurrahman Mansur al Kazini (Abu al-Fath Abd al-Rahman Mansour al-Khâzini, (Horasan 1115-1130)), Jordanus de Nemore (Jordanus Nemorarius, Giordano of Nemi, XII. yy. sonları ile XIII. yy.ın ilk yarısı), El Zerkali (1029-1087), Ömer Hayyam (10(16)43-1123), Ebul Feth Abdurrahman Mansur al Kazini (Abu al-Fath Abd al-Rahman Mansour al-Khâzini, (Horasan 1115-1130)), Cabir

bin Eflah (?-1150), Yakup (1179-1229), Betar (1190-1248), Nasirüddin Tusi (1201-1274), Takıyüddîn Ahmed ibn Teymiye (Ebu'l-Abbas Takıyyüddîn Ahmed bin Abdülhalîm bin Mecdiddîn bin Abdüsselâm bin Teymiye, (Harran 1263- Şam 1328)), Kadızade-i Rumi (1337-1412), Gıyaseddin Cemşid el-Kaşı (~1380-1437), Uluğ Bey(1394-1449), Ali Kuşçu, Mirim Çelebi, Takıyüddin el-Rasid vd. (Aydüz, 1987; Bayraktar, 1985; Dizer, 1969; Durant, 2004; Göker, 1989; Arıcan, 1993).

El-Biruni

Ebü'r-Reyhân el-Bîrûnî [Ebu Reyhan Muhammed bin Ahmed el-Biruni, Muhammed bin Ahmed el Birunî el- Harezmi, Birunî, Beyruni, Ebû Reyhan, Üstat Ali Boron, Alberuni, Aliboran, (Kath-Ket-Kas-Kaş-Kath, 3 Eylül 973-13 Aralık 1048 (52)] Batı Harezmsâhlar devletinin başkenti Kath şehrinde doğdu (Koçin, 1990). Kath şehri günümüzde ortadan kalkmış bulunuyor ve yeri tam olarak bilinmiyor; Ceyhun (Amu Derya) Nehri'nin doğu kıyısındaki Khiva kenti yakınında olduğu sanılıyor. Bu civarda yeni kurulan bir kente “Biruni” adı verildi. Biruni adı bazı eski Fransızca metinlerde “Üstat Aliboran” olarak geçmiş (Boilot, 2000). Biruni, matematik, astronomi (gök bilimi), felsefe (varlık ve bilgi bilimi), astroloji (yıldız falcılığı-müneccimlik), tıp, ecza bilim (farmakoloji), antropoloji (insan bilimi), jeoloji (yer bilimi), jeodezi (yer ölçümü bilimi), sosyoloji (toplum bilimi), etnoloji (ırk bilimi), filoloji (lisaniyat), botanik (bitki bilimi-nebatat), mineraloji (mineral bilimi), tarih, coğrafya, felsefe, trigonometri, fizik, kimya, tabiat bilgisi, dinler tarihi, şiir, edebiyat, haritacılık gibi alanlarda 20 kadarı günümüze ulaşan 100'den fazla (yaklaşık 196) eser vermiştir. Philip K. Hitti'ye göre Biruni, tabiat bilimleri alanında İslam dünyasının bir numarasıdır. Biruni'nin yaşadığı yüzyıl, bilim tarihçisi George Sarton tarafından “Biruni yüzyılı” diye adlandırmış. Asya, Mısır, Mezopotamya, İran, Arap bilimlerini sentezleyen ve birçok bilimin babası olan Biruni, ana dili Türkçenin yanında, Arapça, Farsça, Sanskritçe, Yunanca, İbranice vs. biliyordu. Biruni eserlerini zamanın bilim dili (ve Kur'an dili) olan Arapça yazmış olmasına rağmen, yer yer ana dili olan Türkçe notlar düşmüştür. Türk bilgini Biruni'ye İranlılar, Araplar vd. sahip çıkmaktadır. “Tahdid Nihayat al-amakin ve kitab al saydam” adlı eserinin önsözünde “Ben ne Arap'ım ne de Acem, bu iki dili sonradan öğrendim. Eğer eserlerimi kendi dilimde yazacak olsaydım bunlar, saf Arap cinsi atlar sürüsü arasında zürafalar gibi garip bir şey olurdu.” diye yazmış (Dizer, 1977; Koçin 1990). Biruni Türklerin yoğunlukta olduğu ve çeşitli Türk devletlerinin egemen olduğu Harezim bölgesinde yaşamış ve Türk coğrafyası ile Türk etnografyasını diğerlerine göre daha bir özenle işlemiştir. Harezim bölgesinin milattan önce bile Oğuzlar, Peçenekler gibi Türk boyları ile meskûn olduğunu, İranlıların buraya sonradan geldiklerini yazmıştır (Gafurov, 2000; Helvacıoğlu, 2000; Sayılı, 1974).

Biruni eğitim alanında, “yaparak-yaşayarak” öğrenmenin önemini vurgulamıştır. Biruni ağır bir bilimsel dil ile yazılmış eserlerinin sıradan insanlar için değil, bunları anlayabilecek düzeydeki bilim adamlarının istifadesi için yazıldığını yazmıştır. Zeki Velidi Togan, İslam Ansiklopedisinin Biruni maddesinde, Biruni'nin Türk, Çin ve Hint uygarlığını doğu uygarlığı olarak düşünmüş, Batı uygarlığını ise Eski Yunan uygarlığı ve onun devamı olarak gördüğü İslam uygarlığı olarak düşünmüştür. Batı uygarlığı Türklerin İslamiyet'i kabulünden sonra bilim dünyasının büyük hamleler yaptığını yazmıştır. Bilindiği gibi o dönemlerde geri kalmış bulunan Avrupa uygarlığı ise kayda değer görülüyordu. Biruni “bilimsel gözlem ve deney”in öncüsüdür. Teorinin pratikten esin aldığı savunmuştur. 1927'de Zeki Velidi Togan tarafından Bursa Kurşunlu Camisi Kütüphanesinde bulunan bir eserinde, Türklerin, IX.-X. yy.dan itibaren bilim dünyasında ön sıraya geçtiklerini ifade etmiştir. Biruni toplumsal yenilikler sıçramasının Gazne, Karahanlı gibi Türk devletlerinde gerçekleştiğini ileri sürdü ve bunu açıkladı (Boilot, 2000; Gafurov, 2000; Helvacıoğlu, 2000; Sayılı, 1974).

Biruni döneminde Harezim bölgesi önceleri Samani devleti (819-999) daha sonra da Büyük Selçuklu Devleti (985-1038-1157) tarafından atanan valiler tarafından yönetiliyordu.

Küçük yaşta yetim kaldı Biruni, odunculuk yaparak geçimini sağlayan annesi tarafından yetiştirildi. Biruni, parlak zekâsının Batı Harezm'e hükmeden Harezm ailesinden, aynı zamanda ünlü bir bilgin ve matematikçi olan Ebu Nasr Mensûr bin Ali Irak tarafından fark edilmesi sonucu Harezm sarayının himayesine alındı. Burada İbn-i Irak, Abdüssamed bin Samed El Hakim gibi dönemin ünlü bilginlerinden matematik, astronomi, tarih, coğrafya vs. dersleri aldı. 17 yaşında Kas şehri civarında ölçümler yaptı ve bulunduğu kentten enlemine hesapladı. Astronom E'bu Han-el Hocendi (?-1000), Buveyhid hükümdarı Fahr-ül-Devle'nin desteğiyle "Fahri Sekstantı" adını verdiği büyük bir sekstant (yay biçimindeki parçası çemberin altıda biri olan ve bir gök cismiyle ufuk düzlemi arasındaki açısal uzaklığı ölçmekte kullanılan optik astronomi aygıtı) yaptırmış ve 994'te bununla Güneş'in boylama giriş zamanları vs. ölçümleri yapmıştı. Biruni, Hocendi'den aldığı bilgilerle bu sekstantı geliştirdi ve 21 yaşında (994) bununla ilgili bir kitap yazdı. 995'te Kas şehri, Cürcan valisi Ma'mun II (Abu'l-Abbas Ma'mun ibn Ma'mun, ?-1017) tarafından işgal edildi ve Batı Harizm bölgesi "Me'muni" egemenliğine girdi. 22 yaşındaki Biruni bunun üzerine Kas'tan ayrılarak, İran'daki Rey kentine gitti. "Asar-ül-Bakiye" adlı kitabında bu dönemdeki sıkıntılarını anlattığı bir şiiri yer almıştır (Boilot, 2000). 1000'de, Cürcan'ın Taberistan (Hazar) bölgesine gitti ve burada egemen bulunan Ziyari hanedanından Şemsü'l-Meali Kabus bin Vuşmgir (976-1012) tarafından himaye edildi. Burada "tutulmalar" ile ilgili önemli gözlemler yaptı ve bulduğu sonuçları kaleme aldı. Daha sonra tekrar ülkesi Harizm'e dönen Biruni, burada ünlü bilgin Ebu'l Vefa el-Buzcani (940-998) ile astronomi vs. çalıştı; 997'de Kaht'ta Bürçani ile birlikte Ay tutulmasını gözlemlədiler ve bundan yararlanarak boylamlarla ilgili hesaplamalar yaptılar. Biruni, 997'de Samani tahtına oturan. II. Mansur'un Buhara'daki sarayına kabul edildi. Samaniler, Zerdüşt dininden Müslümanlığa geçtiler ve İslamiyet'i devletin resmi dini yaptılar. Bu sırada Cürcan'da hüküm süren Ziyari hükümdarı Kabus düşürülmüş ve Samanilerden yardım istemişti. Kabus sonunda Cürcan'a dönerek yeniden tahta çıktı ve Biruni'yi de himayesine aldı. "el-Âsâru'l-bâkiye ani'l kuruni'l-haliye" adlı matematik, takvim, astronomi, meteoroloji, tarih, kronoloji vs. ye dair ünlü eserini Kabus'un sarayında tamamladı ve 1000'de sultana sundu. Biruni bu eserinde ayrıca daha önce yazdığı bazı kitaplarını özetlemiş, ondalık sayılar, usturlab, tarih vs. gibi konulara da girmiştir 1003'te Ziyari sarayında iki Ay tutulması gözlemi yapan Biruni, 1004'te Gurgane (Cürcan)'da tutulma gözlemlerini sürdürdü (Şamsi, 1982; Şehsuvaroğlu, 1959; Terzioğlu, 1974).

Harizm hükümdarı Ebü'l-Abbas Me'mûn, 997'de muhafızlarının ihanetine uğrayarak öldürülmüş ve yerine Ebü'l-Hasan Ali geçmişti. Hasan Ali, Gazneli Mahmud'un kız kardeşi Kehkâlcî ile evlenerek Gaznelilerle dostluk kurdu; onun 1008'de ölümünden sonra yerine geçen kardeşi Ebü'l-Abbas II. Me'mûn, ağabeyinin dul karısı Kehkâlcî ile evlendi. Şair ve bilgin olan Ebü'l-Abbas II. Me'mûn'un sarayında, Bîrûnî, Ebü'l-Hasan Ahmed-i Süheylî, İbn Sînâ, İbnü'l-Hammâr, Ebû Sehl el-Mesîhî, Ebû Mansûr es-Seâlibî, İbn İrâk gibi bilginler itibar ve himaye gördüler. Abbâsî Halifesi Kâdir-Billâh, bir elçilik heyeti kervanı ile II. Memun'a hil'at, sancak ve çeşitli hediyeler gönderdi; ona bir "menşur (ferman)" ile "Aynüddeve" ve "Zeynü'l-mille" unvanlarını verdi. Bu kervan II. Memun'un sarayındaki Biruni'nin başkanlığındaki bir heyet tarafından yolda karşılandı. Biruni aynı zamanda iç çekişme halindeki Karahanlı beyleri arasında arabuluculuk da yapmıştır. (1000'de Samani hanedanından İsmâil bin Nûh el-Müntasır, 992'de Buhara'yı ele geçirmiş bulunan Karahanlıları yenerek Buhara'yı almıştı), 1000'de bitirdiği Asar-ül-Bakiye'de, Cilan valisine (Ispahbad, hükümdar) bir kitabını armağan ettiğini yazmış. Harzem'de "Şah Çemberi" adını verdiği bir astronomi aracı yaptı. Kitab-ı Tahdit nihayatifil-amakin ve Kanun el Mesudi adlı eserlerinde Cürcan'da 15 kez Güneş'in meridyene giriş gözlemleri yaptığını yazmıştır. Memun, Biruni'den bir yer meridyeni üzerinde bir derecelik yay uzunluğunu hesaplamasını istemiş. Biruni bunun için Oğuzlara ait geniş bir arazi seçerek burada ölçümlerini yapmış.

Gazneli Mahmud eniştesi Me'mûn'un güçlenmesinden tedirgin oldu ve ondan kendisine bağlı olmasını, hutbeleri kendi adına okutmasını ve ayrıca kendisine pay vermesini istedi.

II. Me'mûn, kayınbiraderinin istediklerini yaptı; ona 80.000 dinar para ve 3000 at gönderdi. Ancak Harezmi başkomutanı Alp Tegin bu duruma karşı çıkararak başkaldırdı ve Me'mûn'u öldürerek yerine onun on yedi yaşındaki yeğeni Ebü'l-Hâris Muhammed bin Ali'yi -göstermelik- hükümdar yaptı; ülkeyi Alp Tegin ve onun atadığı vezir yönetmeye başladı. Sultan Mahmud eniştesi II. Me'mûn'un intikamını almak için 1017'de Hârizm'e yürüdü ve isyancıları yenerek fillere ezdirdi. Hükümdar ailesini ise Horasan'a sürgün etti. Esir alınarak Gazne'ye götürülen Harizm askerleri affedilerek Gazne ordusuna katıldılar. Başta Biruni olmak üzere Harizm'deki birçok bilgin de Gazne'ye götürüldü. Biruni, Gazne sarayında büyük itibar gördü. Burada Hindistan'dan göç eden bilginlerle tanıştı. El-Biruni, bu dönemde kendisinden 7 yaş küçük olan filozof bilim adamı İbni Sina (Avicenna) ile yazıştı ve zaman zaman şiddetlenen tartışmalar yaptılar. Isı ve bugün dahi tartışmalı olan ışığa dair görüşlerini bildirdiler. İbn-i Sina'nın, diğer eserleri gibi "Acviba (An Aşara Masa'il-On Sorunun Karşılıkları)" adlı eserinin de birçok el yazması kopyaları vardır. Bu eserin Kahire, Leiden, British Museum'da İran'da ve Türkiye'de 20 kadar el yazması kopyası vardır. İbni Sina bu eserinde Biruni'nin kendisine yönelttiği sorulara ve bunlara verdiği cevapları anlatmıştır:

1. İlk neden, nedenlerden ne ile ayrılır? Kendiliğinden mi, yoksa kendisinden başka bir sebeple mi?

2. Tab nedir? Hekimlerin dilinde Tabi'at'ın anlamı nedir?

3. "Tümel Nefis", "Tümel Akıl", "Tümel Ruh" nedir? Bunlar töz müdür, değil midir? Canlı mıdır, değil midir?

4. Güneş, Ay ve diğer yıldızlar diri mi, değil mi? Onlar bir şeye bağlı olarak mı devinirler (hareket ederler), yoksa hiçbir şeye bağlı olmayarak mı?

Cevap: Cisim cisim olarak açık ki diri olmaya muhtaç değildir. Cisme, ancak, onda isteğe bağlı bir devinme ve algı ilkesi bulunursa, diri denir. O ilkenin devinmesi, gütmesi ve kullanması nefistir.

5. Ortada birden çok en eski bulmak mümkün müdür? Eğer Bir en eski ise, bu, kendi özü gereği midir? Yoksa başkası yüzünden midir? Eğer birden çok en eski varsa, aralarındaki benzerlik nedir?

6. Bir nedir?

7. İstekten gelen eylem ile doğal eylem arasında ne gibi bir ayrılık vardır?

8. Yokluğun özü nedir?

Cevap: Yokluğun özü yoktur? Özü olmayan üzerine özü nedir diye sormak olmaz. Öz, başkasında değil dışarıda bir varlığı olan için söz konusudur, imgesel varlığın dışında bir karşılığı yoktur. Yokluk değilleme yoluyla belirlenir

9. Varlığın tanımı nedir?

10. Eylemin eylemciye ilişkin olması ne demektir?

Biruni bu cevaplardan bazılarını itiraz etmiştir. Bu itirazlardan biri ilginçtir: Aristo'ya dayandırmışsın! Farz et ki Aristo böyle demiş ama doğru olduğu nereden belli? (Nasr, 2000; Tanci, 1985).

Biruni, Gazneli Mahmud'un Hindistan seferine katılarak sultana danışmanlık yaptı ve hazine işleriyle ilgilendi. Bir ara, Nendene şehrine yerleşerek Sanskritçe öğrendi ve Hint bilginleri ile çalıştı. Hint bilim ve kültürünü inceledi. Biruni'nin Hindistan'da 30 yıl kadar kaldığı ve tüm Hindistan'ı dolaştığı ileri sürülür. Sanskritçe öğrendi ve Euclid'in "Unsurlar" adlı kitabı üzerindeki yorumlarını Sanskritçeye çevirdi. Hint klasiği "Panchatantra"yı Arapçaya çevirdi. Kitab-ı ma-lil-Hint'te, Hint kast sistemi, Hint bilim, felsefe, inanç ve kültürünü, Hint efsanelerini, çeşitli ölçü birimlerini, Hint coğrafyasını vs. tanıttı ve 14 eski antik filozofun 24 eserinden alıntılar da yaparak yorumlar getirdi. Yeniden Gazne'ye dönen Biruni burada en verimli çalışmalarını sürdürdü. Gazneli Mahmud'un "sarayımın en değerli mücevheri" diyerek övdüğü Biruni, aynı zamanda Mahmud'un oğlu Mesud'dan ve torunu Mevdut'tan da saygı ve destek gördü. 1025'te Tahdîdu Nihâyet'il Emâkin adlı eserini tamamladı. Bîrûnî' ünlü astronomi eseri "Mesudî fi'l Heyeti ve'n-Nücum"yi Sultan Mesud'a sundu. Bu eseriyle Batlamyus'u aştığı ileri sürülmüştür. Kanûn-i Mes'ûdî adlı astronomi eserini Gazneli Mahmud'un oğlu Sultan Mesud'a takdim etti. Sultan Mesud, kendisine bu eserden dolayı bir fil yükü saf gümüş göndermiş; fakat Biruni "Bu hediye beni baştan çıkarır ve bilimden uzaklaştırır" diyerek kabul etmemiş; "bilimin namütenahi zenginliğini, gümüşün kısa ömürlü parlaklığına tercih ederim" demiş. Sultan Mesud'un oğlu Sultan Mevdut zamanında (1040-1048) yazdığı Kitab-ül Cemahir fi- Ma'rifet-i Cevahir adlı kitabında değerli taşları ve özelliklerini yazdı. Bu eserinde ve şifalı bitkilere dair Kitab'us-Saydene adlı eserinde çeşitli dillerden terimlere yer vermiştir. Arşimet, ünlü "Taç Problemi"ni çözmüş olmasına rağmen "özgül ağırlık" kavramını ortaya koymamıştı. Arşimet'in bu problemi çözmesi için hassas bir ölçü aletini kullanmış olması gerektiğine dair, "Arşimet ve Kralın Tacı" adlı ilginç bir yazı Bilim ve Teknik dergisinin Ekim 2015 sayısında, Bilkent Üniversitesi Matematik bölümünden Prof. Dr. Ali Sinan Sertöz tarafından kaleme alınmıştır (Sertöz, 2015). V. yy.da İskenderiye okulundan Synesios ve başkaları bu konuya girmişler ancak kesin bir tanım Beyruni tarafından verilmiştir. Ağırlık ve özgül ağırlık kavramlarını kullanarak maddeleri ayırma yöntemi geliştirdi. Biruni sıvıların özgül ağırlıklarının bulunmasında kullanılan "Piknometre" denilen cihazın ilkelini yaptı ve buna "konik alet" adını verdi. 100 yıl sonra Abdurrahman el Hazini bu konuyu geliştirdi. Biruni'nin sıcak ve soğuk ortamlarda bulunduğu özgül ağırlık değerleri günümüzdeki modern cihazlarla bulunan değerlere çok yakındır: Altın(19,26), cıva (13,59), kurşun (11,35), bakır (8,85), pirinç (8,4), demir (7,79), kalay (7,29). Bu yöntemler Rönesans Avrupası'nda örnek alınarak büyük bilimsel gelişmelerin öncüsü oldu (Koçin, 1990).

Coğrafya, jeodezi, haritacılık konularında da eserler veren Biruni, Dünya'nın boyutlarını, birçok coğrafi yerin enlem ve boylamlarını hesapladı. Güneş sistemine dair gök haritaları ve astronomi cetvelleri hazırladı. Ay ve Güneş tutulmalarına dair gözlemler yaptı ve teorik bilgiler verdi. Son kitabı olduğu sanılan (ve tamamlanamamış) Kitab-ül-saydala fi'l tıb adlı kitabında, bilinçli deney ve gözlemin bellek gücünü geliştirdiği, kitap okuyarak bilgi toplamak yerine deney ve gözleme dayalı bilgi toplamanın daha üstün olduğunu savundu. Denizlerdeki gelgitlerin, Ay'ın konumlarıyla ilgili olduğunu saptadı. Günümüzde hâlâ Ay evrelerini açıklamak için kullanılan diyagramın ilk kez Biruni tarafından tasarlandığı ve çizildiği sanılıyor. Biruni ve İbn-i Sina mikrometrenin öncüleridir. Biruni yeryüzünde iki nokta arasındaki boylam farkını hesaplama yöntemi buldu. Bir hamile kadına sezaryenle doğum yaptırdı. 1050'de tamamladığı "Kitabu's Saydane" adlı eserinde şifalı otları tanıttı. Bitkilerin Türkçe, Arapça, Farsça, Sanskritçe ve Yunancadaki isimlerini verdi.

Aristo, İbn-i Rüş, İbn-i Sina gibi filozofların aksine, evrenin bir başlangıcı olması gerektiğini savunan Biruni'nin, İbn-i Sina ile bu konuda yaptığı tartışmalar ünlüdür. "Kitabu't Tefhim fi Evaili Sanaati't Tencim" adlı bir astroloji eseri yazdı. Yada taşı (dokunduğunu altına çevirir), yağmur taşı (yağmur yağdırır), hayat iksiri (ölümsüzlüğü sağlar), büyü, efsun vs. gibi konuları safsata olarak gördü. "Kitabü'l Cevahir fi Marifeti'l-Cevahir" adlı kitabında "yağmur taşıyla yağmur yağdırılamayacağı", "zümrüdün yılan üzerinde etki yaptığı" gibi batıl inançları yıkmaya çalıştı. "Tahdit" adlı eserinde 10 arşın

çapında bir yer küre hazırlayarak bunun üzerine ülkeleri ve halklarının özelliklerini işledi. Bu küre yardımıyla çeşitli şehirler arasındaki mesafe (günümüzdeki gibi) kolayca hesaplanabiliyordu. Batlamyus, Ceyhani gibi coğrafyacıların eserlerinden yararlandı. Ancak Batlamyus'un birçok yer tahmininde yanıldığını ortaya koydu. Afrika'nın güneyde bir burunla (Ümit Burnu) son bulduğunu, Atlas okyanusu ile Büyük okyanus arasında irtibat olduğunu biliyordu. İdil Bulgarları, Hazarlar, Finler, Letonlar, Afrikalılar vs. ye dair bilgiler verdi. Jeoloji alanında da eski kaynaklara ve kişisel gözlemlerine dayanarak önemli bilgiler verdi. "Harezmi Ziycinin Temelleri" adlı Astronomi ile ilgili eseri, XII. yy. da Abraham ben Ezra tarafından İbraniceye çevrildi. XIX. yy. da bilimdeki muazzam öncülüğü Avrupalılar tarafından anlaşılınca eserlerinin bir kısmı İngilizce ve Almancaya çevrildi. Zamanımız ulaşan eserlerinden biri olan "El Kanunnu'l-Mesudi" adlı ünlü Astronomi eserinde, yerin günlük hareketinin olabileceğine değindi, ancak yerkürenin büyüklüğü nedeniyle bu hareketin çok hızlı olması gerektiğini bu durumda da yeryüzündeki her şeyin uzaya savrulacağını düşünerek, "O hâlde dünya değil gök kürenin dünya etrafında dönmesi gerekir" düşüncesine kapıldı. Fakat "Mesudî fi'l Heyeti ve'n-Nücum" adlı ünlü astronomi eserinde Aristo ve Batlamyus'u tenkit etmiş ve Dünya'nın bir rotasyonu ve Güneş etrafında dönmesi olabileceğini tartışmıştır. Ord. Prof. Dr. Aydın Sayılı'nın yazdığına göre kendisinden yüzyıllar sonra yaşamış olan Nikolas Kopernik (1473-1543)'in görüşünün aksine ekliptiğin eğiminin sabit olduğunu, zaman zaman ortaya çıkan farklı sonuçların ölçme hatalarından kaynaklandığını ortaya koymuştur. Oldukça hatasız çalışan gözlem aletleri geliştirdi. Bu eserde modern astronominin temelini attı. Modern ölçümlere göre yaklaşık 23° 27 olarak bilinen, Ekliptik düzlemi ile Gök ekvatoru düzlemi arasındaki açının ölçümünü 995'te hemen hemen tam olarak hesaplamıştır. Ondan önce, Batlamyus - 150'de 23° 50, Halife Memun'un astronomları 832'de 23° 33 39", Sabit bin Kura 875'de 23° 33 30", El Battani 880'de 23° 35 olarak hesaplamışlar ve Biruni'den sonra Tycho Brahe (1546-1601), 1690'da 23° 30, James Bradley (1693-1762) 1750'de 23° 38 olarak hesaplamışlardır. Coğrafya, jeoloji ve jeodeziye dair "Nihâyâtü'l-Emâkin" adlı eserini 1025 yılında yayımlamıştır. Astronomi üzerine yazmış olduğu en önemli eser olarak nitelendirilen "el-Kanunü'l-Mesudi" adlı eserini Sultan Mesut'a sunmuştur.

"Tüm zamanların en parlak zihinlerinden biri", "Bilimsel gözlemin öncüsü" olarak nitelendirilen Biruni, trigonometrik fonksiyonların birim çemberde gösterilmesi, kosinüs teoremi, daire içine çizilmiş 9 kenarlı düzgün poligonun bir kenarının uzunluğunu özgün bir yöntemle hesabı, π sayısının yaklaşık hesabı, kenar uzunlukları a, b, c, açı ölçüleri A, B, C ve çevrel çemberinin yarıçapı R olan bir ABC üçgeninde,

$$a/\sin A = b/\sin B = c/\sin C = 2R$$

biçimindeki sinüs teoremini teoreminin özgün bir yöntemle kanıtı vs. gibi birçok ilkleri başardı. Kenar uzunlukları a, b, c olan üçgenin alanının

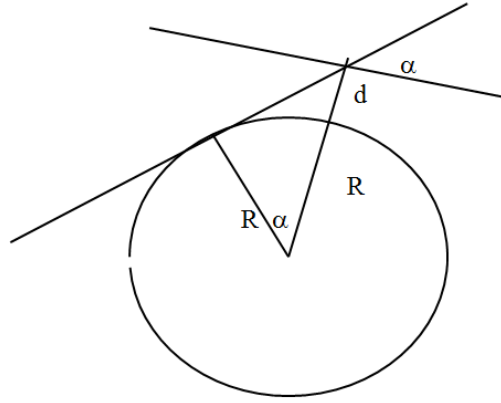
$$S = [(a+b+c)(-a+b+c)(a-b+c)(a+b-c)]^{1/2} / 4$$

olduğunu kanıtladı.

Beyruni, (bilim tarihçisi Heinrich Suter'e göre) Ebu Said es-Siczi'ye (Sicezi, ?- ~1024), hocası ünlü matematikçi ve astronom Ebu Nasr Mansur ibn Ali ibn İraak'ın trigonometriye katkılarını anlatan bir mektup yazmış. İbn İraak hanedanının son hükümdarının 995'te Doğu Harezmi hükümdarı tarafından öldürülmüş olduğuna dayanılarak, Beyruni'nin 995'ten önce 23 yaşına gelmeden önce yazdığı sanılan bu mektubu, Leiden' Lugduno Batavae Akademisi Kitaplığındaki bir Arapça yazma risaleler koleksiyonunda bulunmuş ve Suter tarafından "Zur Trigonometric der Araber" adıyla yayımlanmıştır. Mektupta, hocasının sinüs teoremi ve buna dair başka teoremlere verdiği yeni ispatlar anlatılmış.

Nasiruddin Tusi'nin, Beyruni'nin "Makaalidu İlmi Hey'ati ma Yahdisu fi Basit'il-Küreti ve Gayrihi (Yüzeysel, Küresel ve Diğer Şekillerin Özellikleri Bilgisinin Anahtarları)" adlı kitabından yaptığı alıntılara göre, Ebu'l -Vefa Muhammed ibn Muhammed el Buzcani ve Ebu Muhammed Hamid ibn al-Hıdr el Hocendi, bu kanunu önce bulduklarını ileri sürmüşler. Ancak bunun en genel biçiminin daha büyük olasılıkla Ebu Nasr Mansur'a ait olduğu düşünülmüş. Nasirüddin bu kanunun küresel üçgenlerle ilgili olanı ile detaylı olarak ilgilenmiştir. Aydın Sayılı'ya göre, Suter, Beyruni'nin Ebu Satr Mansur'dan bahsederken kullandığı "Mevla Eirü'l Müminin" tabirinin yanlış olarak Mansur'un zamanın Samani hükümdarının "azad edilmiş köle"si anlamına geldiği şeklinde yorumlamış! Von Braunmühl, İslam Dünyasında Trigonometri adlı kitabında bu konunun detayına girmemiş. Mektup İslam âleminde trigonometri çalışmaları için en önemli kaynaklardan biri olmuştur (Sayılı, 1985a; Sayılı, 1985b). Batılıların "nalıncı keseri" gibi hep kendilerine yontmalarını önlemek için mektubun iyi Arapça bilenler tarafından titizlikle yeniden Türkçeye çevrilip bunun da matematikçiler tarafından dikkatlice incelenmesi gerekmektedir.

İlk kez taksimatlandırılmış astronomi aletleri geliştiren Biruni'nin gözlem alet ve yöntemleri, Rabbi Levi ben Gershon (Gersonides, 1288--1344), Tycho Brahe (1546-1601) vd. tarafından Avrupa'da kullanıldı. Kuzey Hindistan'da bulunduğu sırada uygun bir arazi bularak aşağıdaki yöntemle yer yarıçapını hesapladı:



Şekil 1. Yer yarıçapının hesaplanmasında kullanılan simgelerin şekil üzerinde gösterimi

d: Belli bir yükseltinin (dağ, tepe, bina, minare vs.) ölçülmüş olan yüksekliği. (Gölgenizin uzunluğu boyunuzun uzunluğuna eşit olduğu zaman yükseltinin gölgesinin uzunluğu da yükseltinin yüksekliğine eşittir.)

α: Yükseltinin ufuk düzlemi ile gözlem yerinin ufuk düzlemi arasındaki açı

R: Yer yarıçapı

$$\begin{aligned} \cos \alpha &= R / (R + d) \\ \Rightarrow \\ R &= d \cos \alpha / (1 - \cos \alpha) \sim 6000 \text{ km} \end{aligned}$$

Biruni'nin yazdığına göre, kendisinden 200 yıl önce Sened ibn Ali, Halife Memun'un yanında Bizans seferine giderken, İskenderun tarafında bu yöntemi kullanarak yer yarıçapını hesaplamış (Sayılı, 1985b).

Satranç Tahtası Problemleri

“Şahane Oyunlar” diyebileceğimiz dama ve satranç türü oyunların güzelliği hükümdarları büyülemiş ve bunları bulanlar takdir edilip ödüllendirilmişlerdir. Sözelimi satrancın hikâyesi şöyle anlatılır: Brahman Sissa, boş zamanlarını tavla oynamakla geçiren hükümdarı Balhait'i hem eğitmek hem de eğlendirmek için bir savaş oyunu buldu. Bu oyun, yapısını aynen Hint ordusundan aldı. O zamanki Hint ordusu dört sınıftan oluşuyordu; filler, atlılar, savaş arabaları ve yayalar. Brahman Sissa, Sanskritçede “dört” anlamına gelen “çatur” sözcüğü ile “kısım” anlamına gelen “anga” sözcüğünü birleştirerek bulduğu savaş oyununun adını “çaturanga” koydu. Hükümdarı Balhait'e oyunun kurallarını öğretti. Taşlar aşağı yukarı şimdiki satranç taşlarına benziyordu. Hükümdar bu yeni oyunu o kadar sevdi ki, başka hiçbir oyun oynamaz oldu. Bu güzel oyunu icat eden Brahman'ı ödüllendirmek istedi ve ona “Dile benden ne dilersen.” dedi. Sissa iki kez, hükümdarın sağlığından başka bir arzusu olmadığını söylediye de, hükümdarın ısrarı üzerine, “Peki öyle ise, bana buğday taneleri verin.” dedi. “Yalnız çaturanga tahtasının birinci karesi için 1 buğday tanesi, ikinci karesi için 2 buğday tanesi, üçüncü karesi için 4 buğday tanesi vereceksiniz ve böyle devam ederek, 64. kareye gelene kadar her defasında iki misli arttırmak suretiyle, tahtanın 64 karesine karşılık gelecek tüm buğdayları vereceksiniz!” Hükümdar, ilk bakışta basit gibi görünen bu isteğin derhal yerine getirilmesini emreder. Hemen bir tabak buğday getirdiler... Daha 13. kare için bile 4096 buğday tanesi gerekince, akılları başlarına geldi! Oturup bir hesap ettiler ki, Brahmanın isteğinin karşılanması için, tüm Hindistan'ın buğdayları bile yetmeyecek! (Arıcan, 1993; Terzioğlu, 1974). Hesabı kısaca anlatalım: Matematikte, her terimin bir öncekine oranı sabit olan sayı dizilerine geometrik dizi denir.

$$1, 2, 4, 8, \dots$$

dizisinde, her terimin bir öncekine oranı 2 olup bu dizi bir geometrik dizidir. Genel olarak bir terimin bir öncekine oranı a gerçel sayısı olan bir geometrik dizi,

$$1, a, a^2, a^3, \dots$$

şeklinde dir. Böyle bir geometrik dizinin ilk n teriminin toplamı,

$$\sum_{k=0}^n a^k = 1 + a + a^2 + a^3 + \dots + a^n = (a^{n+1} - 1) / (a - 1)$$

formülü ile hesaplanır. O halde istenen buğday sayısı:

$$\sum_{k=0}^n 2^k = 1 + 2 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^63 = (2^{64} - 1) / (2 - 1) = 18446744043709551615.$$

Bu sayı yirmi basamaktan ibaret olmakla beraber, dünyanın tüm tarlaları buğday ekilip, dört kez hasat edilse, ancak bu sayıda buğday tanesi elde edilebileceği tahmini yapılmıştır. Bir Ortaçağ Avrupa el yazmasında, bu kadar buğday tanesinin çokluğu, “Bunu ödeyebilecek kral yoktur.” şeklinde ifade edilmiştir. Bu da, “Dile benden ne dilersen.” diyen hükümdara, matematikçi Brahma'nın ince cevabı. Bu öykü, ünlü Türk bilgini Biruni (973-1047) ile ilişkilendirilir (Güney, 2013). En azından, yukarıda değindiğimiz geometrik serinin ilk n terim toplamı Biruni'nin eserinde yer almaktadır.

“*Biruni'nin devrinde, satranç aydınlarına yaraşan ve zekâ gerektiren bir oyun olarak biliniyordu*”. “*Biruni uygarlık dünyasını doğu ve batı olmak üzere ikiye ayırdıktan sonra, Çinliler, Türkler ve Hintlileri doğu uygarlığının temsilcileri olarak göstermiş; İslam uygarlığını ise, aslen Yunan uygarlığından gelen Batı uygarlığının devamı olarak nitelemiş ve Türklerin İslamiyet'i kabul etmeleri sonucunda bu uygarlığın çok geniş bir alana yayılmış olmasından dolayı insanlığın, özellikle bilimin büyük kazançlar elde ettiğini ifade etmiştir*” (Togan, 1953).

Biruni'nin başka bazı satranç tahtası problemleri:

i. Satranç tahtasının herhangi bir k. karedeki buğday tanelerinin sayısının karesi, k. karenin ilk kareden uzaklığı kadar kendisinin ötesinde bulunan (2k-1). karedeki tanelerin sayısına eşittir.

İspat:

$$\begin{aligned} \text{k. karedeki buğdayların sayısının karesi} &= (2^{k-1})^2 \\ &= 2^{2k-2} \\ &= (2k-1). \text{ karedeki buğdayların sayısı} \end{aligned}$$

ii. Satranç tahtasının herhangi bir k. karedeki buğday tanelerinin sayısının 1 eksiği, kendinden önce gelen karelerdeki tane sayısının toplamına eşittir.

İspat:

$$\begin{aligned} \text{karedeki buğdayların sayısının bir eksiği} &= 2^{k-1} - 1 \\ &= (2^{k-1} - 1) / (2 - 1) \\ &= 1 + 2 + \dots + 2^{k-2} \\ &= \text{k. kareden önceki k-1 karede bulunan} \\ &\quad \text{buğdayların sayısı} \end{aligned}$$

Biruni Problemleri:

Biruni tarihi bir problem olan “bir açının sadece cetvel ve pergel kullanılarak üçe bölünmesi” problemine ve diğer klasik problemlere yeni yaklaşımlar getirdi. Bu çalışmalarından dolayı, Antik Çağ’ın bu ünlü üç problemine, “Biruni Problemleri” denilir.

Matematikçiler, MÖ V. yy.dan itibaren şu üç zorlu ve ünlü problem ile uğraştılar: Açının üç eşit parçaya bölünmesi, küpün iki kat kılınması ve dairenin karelenmesi. Bunlardan ikincisi, verilen bir küpün hacminin iki katı hacimde bir küp inşa etmek problemidir. Verilen küpün ayrıtı birim alınırsa, çizilecek ikinci küpün ayrıtı

$$2x^3 = 1$$

denkleminin çözümüdür. Arkhytas, problemi bir kesik çizginin bir açı içine çizilmesi problemine dönüştürürken, Hippocrates (Hipokrat), daha genel olarak, bu problemi tabanı a^2 , yüksekliği b olan bir kare prizma ile eşit hacimde bir küpün inşasına, yani

$$x^3 = a^2 b$$

denkleminin çözümüne dönüştürmüş ve problemin, verilen a, b uzunluklu doğru parçaları arasına orta orantılı iki x, y noktalarının yerleştirilmesi problemiyle denk olduğunu göstermiştir. Diokles “sissoid”i ve Nikomedes de “konkoid”i buldular. Bu eğrileri doğrusal asimptotları vardır.

Biruni Teoremleri

Aşağıdaki teorem ifadeleri, Bilim ve Ütopya dergisinin Biruni ağırlıklı Eylül 2000-75.sayısında, Ord. Prof. Aydın Sayılı'nın “Beyruni'nin Bilimsel Çalışmaları” adlı makalesinden alınmıştır.

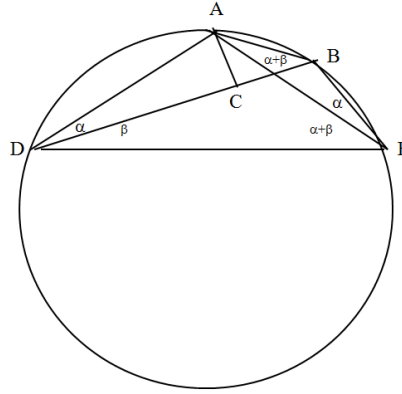
1. “Eğer herhangi bir çember yayı içinde bir doğru parçası eşit olmayacak tarzda kırılmış olursa, buna yayın orta noktasından çizilen dikme onu iki eşit parçaya böler.”

2. “Eğer bir daire yayı içinde yayı iki eşit parçaya bölen bir kırık çizgi bulunursa, ayrıca aynı yay içinde yayı eşit olmayan iki parçaya ayıran ikinci bir kırık çizgi alınırsa, yayı eşit parçaya bölen kırık çizginin bir parçasının diğeri ile çarpımı, yayı eşit olmayan iki parçaya ayıran kırık çizginin iki parçasının çarpımı ile iki bölüm noktası arasındaki kirişin karesinin toplamına eşittir.”

Makalede ispatları verilmeksizin sadece ifade edilmiş bulunan bu teoremleri, yıllarca matematik çalışmamıza ve sayısız geometri problemi çözmüş olmamıza rağmen ancak 2015’te görebilmiş olduk. Yıllardan beri bir hobi olarak yaptığımız ve özellikle Türk matematikçileri olabildiğince detayları ile ele almaya özen gösterdiğimiz çalışmalarımıza, bu teoremleri kanıtlarını da yaparak ekledik. Ne yazık ki Arapça bilmediğimizden Biruni’nin bu teoremleri ispatlayıp ispatlamadığını, ispatlamışsa bunu nasıl yaptığını bilmiyoruz. Fakat Biruni’nin trigonometriye temel oluşturan çalışmalar yaptığı bilindiğinden, bunların ispatlarını trigonometrik yöntemle yapmış olabileceği düşünülebilir. Çalışmamızda bu teoremlerin hem trigonometrik hem de sentetik ispatlarını vererek literatüre katkıda bulunmayı amaçladık. Analitik ispat da yapılabilir, fakat bu en kolayı olmasına karşın “hamaliyesi” en zahmetli olanıdır. Genel olarak teoremlere, onu ilk bulanın adı verilir. Batılı ya da ilkçağ bilginlerinin adı ile anılan sayısız teoremler bulunmaktadır. Matematikçilerin, bin yıllardır gözden kaçırdığı bu teoremlere, “Biruni Teoremleri” adını vermek yerinde olacaktır.

1. Biruni Teoremi:

$$|AD| = |AE|, AC \perp BD \Rightarrow |DC| = |CB| + |BE|$$



Şekil 2. 1. Biruni Teoremi'nin trigonometrik ispatı

1. İspat (Trigonometrik):

$$\triangle ADC, \triangle ABC \Rightarrow \tan \alpha = |AC| / |DC|, \tan (\alpha + \beta) = |AC| / |CB|$$

$$\Rightarrow |AC| = |DC| \cdot \tan \alpha = |CB| \cdot \tan (\alpha + \beta)$$

$$\Rightarrow |CB| = |DC| \cdot \tan \alpha / \tan (\alpha + \beta)$$

$$\Rightarrow |CB| = |DC| \cdot \tan \alpha (1 - \tan \alpha \cdot \tan \beta) / (\tan \alpha + \tan \beta) \left. \vphantom{\Rightarrow |CB| = |DC| \cdot \tan \alpha (1 - \tan \alpha \cdot \tan \beta) / (\tan \alpha + \tan \beta)} \right\} \Rightarrow$$

$$! |CB| = y, |DC| = x, \tan \alpha = a, \tan \beta = b$$

$$\Rightarrow y = x a (1-ab) / (a+b) \dots *$$

$$BDE^{\wedge}, ! |BE| = z \Rightarrow^{teo} z / \sin \beta = (x+y) / \sin (2\alpha + \beta)$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow z &= (x+y) \sin \beta / \sin (2\alpha + \beta) \\ &= (x+y) \sin \beta / [2 \sin \alpha \cos \alpha \cos \beta + (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) \sin \beta] \end{aligned}$$

$$\Rightarrow^* z = [x + x a (1-ab) / (a+b)] \sin \beta / [2 \sin \alpha \cos \alpha \cos \beta + (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) \sin \beta] \left. \vphantom{\Rightarrow^* z} \right\} \Rightarrow$$

$$\sin \alpha = \tan \alpha / (1 + \tan^2 \alpha)^{1/2} = a / (1 + a^2)^{1/2}, \sin \beta = \tan \beta / (1 + \tan^2 \beta)^{1/2} = b / (1 + b^2)^{1/2}$$

$$\Rightarrow z = [(a+b + a(1-ab)) x / (a+b)] \cdot b / (1+b^2)^{1/2} / [2 \cdot a / (1+a^2)^{1/2} \cdot 1 / (1+a^2)^{1/2} \cdot 1 / (1+b^2)^{1/2} + (1 / (1+a^2) - a^2 / (1+a^2)) b / (1+b^2)^{1/2}]$$

$$= [(a + b + a(1-ab)) b x / (a+b) (1+b^2)^{1/2}] / [(2 a + b - ba^2) / (1+a^2)(1+b^2)^{1/2}]$$

$$= (a + b + a(1-ab)) b (1+a^2)x / (a+b) (2 a + b - ba^2)$$

$$= b (1+a^2)x / (a+b)$$

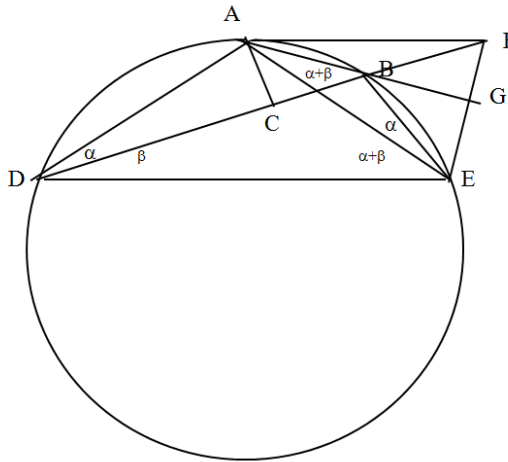
$$= x - x a (1-ab) / (a+b)$$

$$= x - y$$

$$\Rightarrow x = y + z$$

$$\Rightarrow |DC| = |CB| + |BE|$$

2. İspat (sentetik)



Şekil 3. 1. Biruni Teoremi'nin sentetik ispatı

DB doğrusu üzerinde $|BE| = |BF|$ olacak şekilde F noktası alalım.

$$\begin{aligned}
m(\text{FBE}) &= m(\text{BED}) + m(\text{BDE}) \\
&= m(\text{BEA}) + m(\text{AED}) + m(\text{BDE}) \\
&= \alpha + (\alpha + \beta) + \beta \\
&= 2(\alpha + \beta) \quad *
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
|BE| = |BF| \Rightarrow m(\text{BFE}) = m(\text{BEF}) &= [\pi - m(\text{FBE})]/2 \\
&= * [\pi - 2(\alpha + \beta)]/2 \\
&= \pi/2 - (\alpha + \beta) \left. \vphantom{[\pi - 2(\alpha + \beta)]/2} \right\} \Rightarrow \\
m(\text{FBG}) = m(\text{ABD}) &= \alpha + \beta
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Rightarrow m(\text{BGF}) &= \pi - [m(\text{FBG}) + m(\text{BFG})] \\
&= \pi - [m(\text{FBG}) + m(\text{BFE})] \\
&= \pi - [\alpha + \beta + \pi/2 - (\alpha + \beta)] \\
&= \pi/2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&\Rightarrow AG \perp EF \\
&\Rightarrow m(\text{AFD}) = \alpha \\
&\Rightarrow |AD| = |AE| \left. \vphantom{|AD| = |AE|} \right\} \Rightarrow |DC| = |CF| = |CB| + |BE| \\
&\quad AC \perp DF
\end{aligned}$$

2. Biruni Teoremi: (Aynı şekil kullanılarak)

$$|AD| = |AE|, |DB| \neq |BE| \Rightarrow |AD| \cdot |AE| = |DB| \cdot |BE| + |AB|^2$$

İspat:

$$\begin{aligned}
|AD| = |AE|, \text{ADC}^{\wedge} &\Rightarrow |AD| \cdot |AE| = |AD|^2 \\
&= |AC|^2 + x^2 \\
\Rightarrow & \\
\text{ABC}^{\wedge} &\Rightarrow |AB|^2 = |AC|^2 + y^2 \\
\Rightarrow |DB| \cdot |BE| + |AB|^2 &= (x+y)z + |AC|^2 + y^2 \\
&=^{\text{teo.1}} (x+y)(x-y) + |AC|^2 + y^2 \\
&= |AC|^2 + x^2 = |AD| \cdot |AE|
\end{aligned}$$

Biruni, trigonometriye dair eserinde, o zamana kadar bilinen tüm trigonometri bilgilerini vermiş ve bunlara birçok kendi orijinal buluşlarını eklemiştir. Trigonometrik fonksiyonlarda açı değişkeni için ilk kez birim olarak radyan (yarıçap uzunluğundaki yayı gören açının ölçüsü) kullanmıştır. Bazı önemli kitaplarına örnek olarak El-Asar'il Bakiye an'il-Kuruni-i Hali-ye, El-Kanun'ül Mes'udi, Kitab'üt-Tahkik Ma li'l-Hind, Tahdid'ü Nihayet'l-Emakin li Tashih-i Mesafet'il-Mesakin, Kitab'ül Cemahir fi Marifet-i Cevahir, Kitab'üt-Tefhim fi Evaili Sıbaati't-Tencim, Kitab'üs-Saydele fi Tıp olarak verilebilir. Sovyet bilim adamları 1930'lu yıllarda Biruni'nin eserlerini kaynak kitap olarak kullandılar (Sayılı, 1985a).

Son Söz

Büyük bir dinsel ve ırksal hoşgörüsü sahibi olan Biruni ırkçılığa karşı çıktı, çeşitli kültür ve inanışlara saygı gösterdi. Sanskritçeden Arapçaya çevirdiği “Potancalı” adlı eserinin önsözünde şöyle yazmış:

“İnsanların çeşitli farklı düşünceleri vardır; dünyadaki gelişim ve refah bu farklılıklardan kaynaklanır”

Ülkemizde Zeki Velidi Togan (1890-1970) (Togan, 1953), Süheyl Ünver (1898-1986) (Ünver, 1985; Ünver, 1940), Aydın Sayılı (1913-1993) (Sayılı, 1959;1974;1985a; 1985b; 2000), Lütfi Göker (1938-2000) (Göker, 1989), Sevim Tekeli (1924) (Tekeli, 1963)) gibi bilim adamlarımız Biruni’ye dair ilk makaleleri yazdılar. Ayrıca Arslan Terzioğlu (Terzioğlu, 1974), Ender Helvacıoğlu (Helvacıoğlu, 2000), Şerafettin Yaltkaya (Yaltkaya, 1936), Bedii N. Şehsuvaroğlu (Şehsuvaroğlu, 1959), Esin Kahya (Kahya, 1979), Günay Tümer (Tümer, 1985), Zeki Çıkman (Çıkman, 1980), Cihat Ceyhun (Ceyhun, 1973), Mübahat Türker (Türker, 1985a;1985b), Hikmet Bilir (Bilir, 1979), İbrahim Olgun (Olgun, 1974) de Biruni hakkında çalışmaları bulunan bilim adamlarımız arasında yer almaktadır. Yabancıardan, B. Gafurov (Gafurov, 2000), J. Boilot (Boliot, 2000), S.H. Nasr (Nasr, 2000), H.M. Said ve A.Z. Khan (Said ve Khan, 1981), F.A.Şamsi (Şamsi, 1982), F.Rosenthal (Rosenthal, 1985), C. Bürgel (Bürgel, 1985), N.A. Baloch (Baloch, 1985), A. A. Sadeghi (Sadeghi, 1985), E.H. Gombrich (Gombrich, 1985), G. İfrah (İfrah, 1994), F. Grenard (Grenard, 1970), G. Schreiber (Schreiber, 1982) vd. gibi bilim adamları Biruni’ye dair makaleler ve kitaplar yazdılar. Biruni’ye dair başta Rusça olmak üzere birçok dilde sayısız makaleler yazılmıştır. Türk Tarih Kurumu Dergisinin 68. sayısı Biruni’ye ayrıldı. UNESCO’nun Conrier-Görüş adlı dergisinin Haziran 1974 sayısı Biruni’ye ayrıldı; kapak resminin altına, “1000 yıl önce Orta Asya’da yaşamış olan evrensel dahi astronom, tarihçi, botanikçi, eczacılık uzmanı, jeolog, şair, düşünür, coğrafyacı, matematikçi, hümanist Biruni” yazılmış. Bilim ve Ütopya dergisi 2000 yılı Eylül sayısında Beyruni hakkında Türkçe kaynaklara yer vermiştir (Bilim ve Ütopya, 2000).

Biruni, 70 astronomi, 20 matematik ve biyografiler, 18 edebiyat vs. olmak üzere 150’den çok eser bıraktı. Biruni’nin etkilendiği bilim adamları arasında Aristo, Batlamyus, Aryabhata, Ebu Hanife el Dinevari, Brahmagupta, El Razi, El Sizi, Ebu Nasr Mansur, İbn-i Sina sayılabilir. Özellikle El-Sizi, İbn-i Sina, Ömer Hayyam, El Hazen, Zekeriya el Kazvini gibi bilim adamları da Biruni’den etkilenmişlerdir. Biruni X. yy.ın en büyük matematikçisi olarak kabul edilmiştir. Açık ölçümlerinde ve trigonometrik fonksiyonlarda birim olarak radyanı (yarıçap kadar yay uzunluğu) kullanan ilk matematikçidir. Sinüs, kosinüs, tanjant trigonometrik fonksiyonlarına, sekant, kosekant ve kotanjant fonksiyonlarını da eklemiştir. Biruni trigonometri yoluyla birçok coğrafi yüksekliği ve meridyen yay parçası uzunluklarını ölçmüştür. Meridyen uzunluğu ilk kez Biruni tarafından ölçülmüş (Türkleri çekemeyenler, bunu mutlaka başka birinden almıştır gibi yorumlar yaparlar)

<http://tr.wikipedia.org/w/index.php?title=Dosya:Issued by Turkey in 1973.jpg&filetimestamp=20060418202427>

Savan (2013), Biruni’nin bilime dair bazı görüşlerini şu şekilde sıralamıştır:

1. İlmi düşünceye serbestlik tanınmalı, yani ilimde söz sahibi olanlar fikir hürriyetine sahip olmalı.
2. İlmi çalışmalar açık ve sağlam metotlara dayanmalı.
3. İlim; bâtıl düşüncelerden, sihir ve hurafelerden arınmış olmalı.
4. Gerçek ilim adamlarına çalışma zevk, şevk ve gayretleri arttıran teşvik tedbirleri alınmalı.

5. İlimin ilerlemesi için lüzumlu her türlü maddi, sosyal, teknik şartlar ve imkânlar hazırlanmalı.
6. İlme, ilmî eserlere ve ilim adamlarına hürmet edilmeli, itibarları sağlanmalı.
7. İnsanların dikkat ve alâkaları ilmî konulara çekme çalışmaları yapılmalı.
8. Devletin ileri gelen adamları, ilmin gelişmesi için gereken tedbirleri tespit edip, hemen bunları tatbik etmeli.

Kaynaklar

Arıcan, S. (1993). Matematiğin Gelişiminde Müslümanların Rolü. *Sızıntı Aylık İlim Kültür Dergisi*, 15(170).

Armağan, M. (1990). *İslam Bilimi Tartışmaları*. İstanbul: İnsan Yayınları.

Aydüz, S. (1997). İslam İlim Tarihinde İlkler. *Sızıntı Aylık İlim Kültür Dergisi*, 18(216).

Baloch, N.A. (1985). Milattan Sonra Yedinci ve Onuncu Yüzyıllarda Türk Devletlerinin ve Prensliklerinin Tarihi Perspektifi Işığında Beyruni'nin Kabul ve Peşaver'in Türk Yöneticilerine İşaretinin Değerlendirilmesi (Çev. Esin Kahya). *Uluslar Arası İbn Türk, Harezmi, Farabi, Beyruni ve İbn Sina Sempozyumu Bildirileri* kitabı içinde (ss. 25-34). Ankara: Atatürk Kültür Merkezi Yayınları.

Bayraktar, M. (1985). *İslam'da Bilim ve Teknoloji Tarihi*. Ankara: Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları.

Beyruni Hakkında Türkçe Kaynaklar. (2000, Eylül). *Bilim ve Ütopya*, 75, 28-29.

Bilir, H. (1979). Çocukluğundan İtibaren Üstün Zekâlı Olduklarını Kanıtlamış Bilgeler. *Bilim ve Teknik*, 142, 37-39.

Boilot, J. (2000). Büyük Bilginin Uzun Yolculuğu. *Bilim ve Ütopya*, 75, 14-17.

Bürgel, C. (1985). Some New Material Partaining to the Quotations from Plato's Pahido in Biruni's Book on India. *Beyruni'ye Armağan* kitabı içinde (ss. 127-137). Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi.

Ceyhun, C. (1973). Ebu Reyhan Biruni. *Dirim*, 48(5).

Cumhuriyet Arşivi (2001).
<http://www.cumhuriyetarsivi.com/katalog/4199/sayfa/2001/8/25/18.xhtml>
adresinden elde edilmiştir.

Çıkman, Z. (1980). El-Biruni'nin Tıp Âlemindeki Yeri. *Tıp Dünyası*, 53, 9-12; 180-188; 251-260.

Dizer, M. (1969). İlk Rasathaneler ve Türkler' de Rasathaneler. *Bilim ve Teknik*, 2(22), 23-25.

Dizer, M. (1977). El-Biruni. *Bilim ve Teknik*, 120, 14-16.

Durant, W. (2004). *İslam Medeniyeti* (Çev. Orhan Bahaeddin). Ankara: Elips Yayınları.

Gafurov, B. (2000). Bin Yıl Önce Orta Asya'da Yaşayan Evrensel Bir Deha. *Bilim ve Ütopya*, 75, 10-13.

- Gombrich, E.H. (1985). *Dünya Tarihi* (Çev. Ahmet Mumcu). İstanbul: İnkılâp Yayınları.
- Göker, L. (1989). *Matematik Tarihi*. Ankara: Kültür Bakanlığı Yayınları.
- Grenard, F. (1970). *Asyanın Yükselişi ve Düşüşü 1000 Temel Eser* (Çev. Orhan Yüksel). İstanbul: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Güney, Z. (2013). *Matematiksel Zihin Sporları, Türk Daması*. Muğla: Hamle Matbaacılık.
- Helvacıoğlu, E. (2000). Büyük Biruni. *Bilim ve Ütopya*, 75, 6-8.
- Hunke, S. (1972). *Avrupa'nın Üzerine Doğan İslam Güneşi*. İstanbul: Bedir Yayınevi.
- İfrah, G. (1994). *Çakıl Taşlarından Babil Kulesine: Rakamların Evrensel Tarihi* (Çev. Kurtuluş Dinçer). Ankara: Tübitak Yayınları.
- Kahya, E. (1979). Beyrûni ve Onun Farmakoloji Eseri, Saydana. *Araştırma*, 11(1979), 143-194.
- Koçin, A. (1990). Ebü'l-Reyhan El-Beyrûni. *Bilim ve Teknik*, 273, 50-51.
- Nasr, S.H. (2000). El-Biruni İle İbni Sina arasındaki Büyük Tartışma. *Bilim ve Ütopya*, 75, 34-35.
- Olgun, İ. (1974). *Beyrûni'nin Kişiyi ve Topluma Bakışı, Beyrûni'ye Armağan*. Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi.
- Rosenthal, F. (1985). On Some Epistemological and Methodological Presuppositions of Al-Biruni. *Beyrûni'ye Armağan* kitabı içinde (ss. 145-156). Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi.
- Sadeghi, A.A. (1985). Beyrûni'nin Arapça Eserlerinde Kullanılan Farsça Sözcükler Üzerine Bazı Düşünceler, (Çev. Ahmet Çevizci). *Uluslar Arası İbn Türk, Harezmi, Farabi, Beyrûni ve İbn Sina Sempozyumu Bildirileri* kitabı içinde (ss. 55-60). Ankara: Atatürk Kültür Merkezi Yayınları.
- Said, H. M. & Khan A. Z. (1981). *Al-Bîrûnî: His Times, Life and Works*. Karachi: Hamdard Foundation.
- Sayılı, A. (1949). Biruni. *Belleten*, 13(49), 53-89.
- Sayılı, A. (1974). *Beyrûni'ye Armağan-Beyrûni ve Bilim Tarihi*. Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi.
- Sayılı, A. (1985a). Doğumunun 1000. Yılında Beyrûni. *Beyrûni'ye Armağan* kitabı içinde (ss. 1-41). Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi.
- Sayılı, A. (1985b). Ebu Nasr Mansur'un Sinüs Kanunu'nun Tanıtı Üzerine Beyrûni'nin Mektubu. *Beyrûni'ye Armağan* kitabı içinde (ss. 169-182). Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi.
- Sayılı, A. (2000). Beyrûni'nin Bilimsel Çalışmaları. *Bilim ve Ütopya*, 75, 18-27.

Savan, M. (2013, Nisan). *El-Biruni*. <https://islambilimtarihi.wordpress.com/tag/el-biruni/> adresinden elde edilmiştir.

Schreiber, G. (1982). *Edirne'den Viyana Kapılarına Kadar Türklerden Kalan*. İstanbul: Milliyet Yayınları.

Sertöz, A.S. (2015). Arşimet ve Kralın Tacı. *Bilim ve Teknik*, 575, 30-33.

Sinanoğlu, O. (1972). Atatürk ve Türk Bilim Dili. *Bilim ve Teknik*, 59, 8-11.

Şamsi, F.A. (1982). Abu Al-Rayhan Al-Bayruni (Çev. Ş. Karadeniz). *Belleten*, 46(183), 475-486.

Şehsuvaroğlu, B.N. (1959). Abu Rayhan Biruni ve Kitab Al-Saydala. *İÜ Tıp Fakültesi Mecmuası*, 22, 1010-1030.

Tancı, M. (1985). Beyruni'nin İbn-i Sina'ya Yönelttiği Bazı Sorular, İbn-i Sina'nın Cevapları ve bu Cevaplara Beyruni'nin İtirazları. *Beyruni'ye Armağan* kitabı içinde (ss. 231-260). Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi.

Tekeli, S. (1963). Biruni'de Güneş Parametrelerinin Hesabı. *Belleten*, 27(105), 25-33.

Terzioğlu, A. (1974). Gazneliler Devrinin Büyük Türk Alimi Al-Biruni (973-1051). *Haseki Tıp Bülteni, Ayrı Baskı*, 7(3), 340-363.

Thales'ten Beş Metrelik Aynaya Kadar (1970, Nisan). *Bilim ve Teknik*, 30, 27-28.

Togan, Z. V. (1953). Al Biruni ve Hareket-i Arz. *İslam Tetkikleri Enstitüsü Dergisi*, 1(1-4), 90-94.

Tümer, G. (1985). Beyruni'nin Karşılaştırmalı Dinler Tarihi Çalışmaları. *Beyruni'ye Armağan* kitabı içinde (ss. 209-230). Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi.

Türker Küyel, M. (1985a). Beyruni'nin İbn Sina'ya Sormuş olduğu 10 Soru ve Almış Olduğu Karşılıklar. *Beyruni'ye Armağan* kitabı içinde (ss. 113-118). Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi.

Türker Küyel, M. (1985b). İbn Sina "On Sorunun Karşılıkları"nı Beyruni İçin mi Yazmıştır?. *Beyruni'ye Armağan* kitabı içinde (ss. 83-88). Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi.

Ünver, S. (1940). Ebu Reyhan Biruni: Kitabüsaydelesinde şahsi fikirleri hakkında. *Türk Tıp Tarihi Arkivi*, 5(17), 9-12.

Ünver, S. (1985). Ebu Reyhan El-Beyruni'nin Farmakoloji ile İlgili Görüşleri. *Beyruni'ye Armağan* kitabı içinde (ss. 41-48). Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi.

Yaltkaya, Ş. (1936). Ebu Reyhan'ın Bir Kitabı. *Ülkü*, 8(43), 43-46.