



# Çok Yönlü Bir Bilgin Bîrûnî



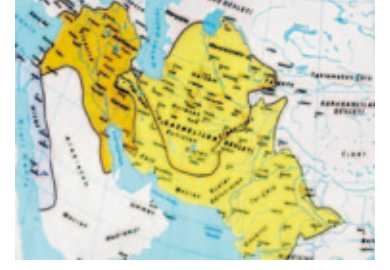
## Kısa Yaşam Öyküsü:

Tam adı Ebû Reyhân Muhammed İbn Ahmed olan el-Bîrûnî, 973 yılında dönemin önemli kültür merkezlerinden biri olan Hârizm'in Kâs kasabasında doğdu. Astronomi, matematik, fizik, tıp, coğrafya, tarih ve dinler tarihi gibi çeşitli alanlarda seçkin eserler hazırlayan Bîrûnî, evrensel kültüre katkı yapan ender bilim insanlarından birisidir. Ailesi hakkında ne klasik veya modern kaynaklarda ne de kendi eserlerinde bilgi vardır. Bu yüzden milliyeti hakkında kesin karar vermek güç olmakla birlikte, yapılan araştırmalar Türk olduğu ihtimalini kuvvetlendirmektedir. Ayrıca *Kitâb el-Saydele fi el-Tib* adlı eserinde Arapça ve Farsçanın ana dili olmadığını açıkça belirtmesi, Arap veya Fars olmadığını ortaya koymaktadır. Dönemin bilim dilinin Arapça olması dolayısıyla kitaplarını Arapça yazmasına karşın, Arapçayı kullanımındaki bozukluklar da bu dili sonradan öğrendiğini gösteriyor. Buna karşılık bazı kitaplarında dile getirdiği öyküler ise Türk olduğu ve Türkçe bildiği ihtimalini kuvvetlendirmektedir.

Dönemin tanınmış bilginlerinden Ebû Nasr İbn Irak (960-1036) ve Abd el-Samed İbn Abd el-Samed el-Hakîm'den (?-?) ders

alan Bîrûnî, geometri ve astronomi konusunda derinleşmeyi yeğlemiş ve böylece geleneksel bilim konularında çalışmaya başlamıştır. Yüzyıllar boyunca egemen kalan Yer Merkezli Evren anlayışının temsilcisi Ptolemaios (MS 150'ler) astronomisi konusunda çalışmasını da böyle anlamak gerekir. Derin bir "hasbi tecessüs", yani araştırma ve öğrenme merakı genç yaşlarında bilim alanında öne çıkmasını sağlamış, on yedi yaşındayken ilk gözlemini yapmayı başarmış ve gözlemlerinin dakikliğini artırmak için birçok astronomi aracı geliştirmiştir. Bu başarılı gözlem çalışmaları, Ceyhun Nehri'nin öte yakasında bulunan Me'mûniler'in, Kâs'a saldırıp Hârizmşah yönetimini ortadan kaldırmasıyla son bulmuştur. "Bilim takdir edilmediği yerden göçer" sözünü doğrularcasına Bîrûnî de buradan ayrılarak kısa bir süre kalacağı, Büveyhîler'in yönetiminde bulunan Rey'e gitmiştir. Rey'de bulunduğu sıralarda da orada yapılan gözlem çalışmalarına katılan Bîrûnî, tekrar Kas'a dönmüş ve dönemin ünlü astronomlarından Ebû el-Vefâ el-Bûzcânî (940-998) ile ay tutulmasını gözlemlemiştir.

Bîrûnî, bir süre sonra Cürcan'a gitmiş ve hükümdar Kâbûs İbn Veşmgîr'in himayesinde çalışmış



Bîrûnî'nin yaşadığı coğrafya

tır. İbn Sinâ ile çeşitli problemlerin tartışmasına da bu dönemde başlayan Bîrûnî, daha sonra Gürgenç'teki Me'mûniler hanedanından Ebû el-Hasan Ali İbn Me'mûn'un yanına gitmiştir. Bu hanedanın diğer üyelerinin de yakın desteğini kazanan Bîrûnî'yi Ebû el-Abbas sarayında ağırlamıştır. Kendisine sağlanan geniş olanaklar sayesinde araştırmalarını verimli bir şekilde gerçekleştiren Bîrûnî, aynı zamanda hükümdarın siyasi danışmanlığını da üstlenmiştir. Gazneli Mahmud'un bölgeye saldırıp Hârizm'i ülkesine katmasının ardından Bîrûnî için Gazne devri başlamıştır. Gazneli Mahmud'un kendisine büyük olanaklar sağlamasıyla burada da başarılı bir bilimsel araştırma dönemi yaşayan Bîrûnî, Gazneli Mahmud'un ölümünden sonra tahta geçen oğlu Mesûd döneminde de saraydaki ayrıcalığını korumuştur. *Tahdîd Nihâyât el-Emâkin, Makale Istihrâc el-Evtâr fi Dâire, Tahkîk Mâl el-Hind ve Kânûn el-Mesûdî* adlı eserleri bu dönemin ürünleridir. Her biri alanında çığır açan bu eserlerinin ardından, ölümüne yakın sıralarda ünlü tıp çalışması olan *Kitâb el-Saydele fi el-Tib*'i yazmıştır. Ölüm tarihi kesin olarak bilinmeyen bu ünlü bilim insanınının 1061 yılında öldüğü kabul edilmektedir.



Francis Bacon ve Novum Organum (Yeni Araç)

Francis Bacon'a göre bilimsel bir araştırma, uygun bir şekilde düzenlenmiş, bir önermeler piramidinin tabanından tepesine, tümevarım yoluyla adım adım yükselmektir. Belirli bir bilimdeki olgular saptandıktan sonra, bilim insanının görevi bu olgular arasındaki bağlantıları araştırmaktır. Bu işlemede esas olan düşük dereceli bağlantıların yer aldığı genelleştirmeden daha kapsamlı bağlantıların yer aldığı genelleştirmelere derece derece yükselen bir tümevarımı uygulamaktır. Onun genelde bilimsel yöntem, özellede de tümevarımsal akıl yürütme üzerine olan görüşleri, bilimlerin sıralamasına ilişkin açıklamalarıyla koşutluk içerir. Ona göre bilim, tabanında doğa tarihinin, onun üzerinde fiziğin ve en üstte de metafiziğin yer aldığı bir önermeler piramididir. Fizik ve metafizik doğaya ilişkin nedensel açıklamaların yer aldığı aşamalıdır. Bunların birbirlerinden farkı, ilke ve aksiyomlarının genelliği bakımından olur. Yani metafiziğin ilke ve aksiyomları, fiziğin ilke ve aksiyomlarından daha geneldirler. En altta yer alan doğa tarihi tekillere ilişkin bilgilerin yer aldığı bir aşamadır. Burada elde edilen bilgilere dayanılarak bir üst aşamada yer alan form veya nedenlere ulaşılır. Burada ortaya konulan bağıntılar artık öze ilişkin bağıntılardır.

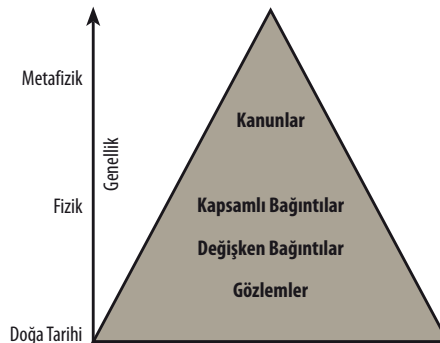
## Bilim Anlayışı:

Bilim tarihi çalışmaları Bîrûnî'nin gerek bilimsel tutum ve araştırma tutkusuna gerekse kaleme aldığı çalışmalarının hacmi ve içeriği yönüyle taşıdığı yenilik bakımından "bütün zamanların en büyük bilginlerinden biri" olduğunu ortaya koymaktadır. Öncelikle tabii bilimler olmak üzere, matematik ve toplumsal bilimlerde sergilediği özgünlük, bu nitelendirmeyi kesinlikle hak ettiğinin açık belirtisidir. Çalışmalarındaki derinlik ve çeşitlilik, onu klasik çağ bilgeliğinin nadir temsilcilerinden biri kılar. Bîrûnî'nin çok daha temel bir özelliği de bilimsel zihniyetin gerektirdiği nesnel ve kanıta dayalı bilgi anlayışını benimsemiş olması ve bunun bilimsel çalışmaların ilkesi olması gerektiğini savunmasıdır. Bundan dolayı, fizikten astronomiye, matematikten tıba kadar uzanan geniş bir yelpazede çalışmış olmasına rağmen Bîrûnî, araştırmalarında bilimsel zihniyet açısından modern bir yaklaşım sergilemeyi başarmış birkaç bilim insanından birisidir. Ortaçağ İslâm dünyasında bilimsel bilginin ivme kazanması da bu bilimsel zihniyetin veya tutumun bir sonucudur. Bu tutumun İbn el-Heysem (965-1039), İbn Sînâ (980-1037) ve İbn Rüşd (1126-1198) gibi dönemin diğer bilim ve düşün insanlarıncı benimsenmiş olması da dönemin genel bilimsel eğilimi hakkında yeterince açık ipuçları sağlamaktadır. Bir toplumda bilimin gelişmesi için öncelikle bilim insanlarına ve bilime değer vermenin ne denli önemli olduğu burada açıkça görülmektedir. Bugün bilimsel gelişmişliğine öykünülen Batı uygarlığının temellerin-

de yatanın da bilim ve akılcı düşünce olduğu bilim tarihi araştırmalarıyla apaçık ortaya çıkarılmıştır. O nedendir ki on yedinci yüzyılda Francis Bacon (1561-1626), Klasik Dönem İslâm uygarlığından edindiği bilgilerle oluşturduğu "yeni toplum" projesine Great Instauration (Büyük Yenilenme) adını vermişti ve bu projenin temelini bilgi olduğunu belirtmek için de ünlü "bilgi güçtür" sloganını dile getirmişti. Sekizinci ve on birinci yüzyıllar arasında İslâm dünyasına egemen zihniyetin bu olduğunu da Bîrûnî ve çağdaşı seçkin bilim insanlarının çalışmaları kanıtlamaktadır.

Yukarıda değinildiği üzere, Bîrûnî'nin bilimsel çalışmaları içerisinde tabii bilimler özel bir yer tutar. Genç yaşında yaptığı gözlemler, enlem ve boylam çalışmalarında gösterdiği başarılar, Yer üzerine ileri sürdüğü düşünceler onun bilimsel ilgi alanının temel konularını oluşturur. Bu alanlarda yaptığı çalışmalar bilimsel yöntem açısından gözlem ve deneyi asıl bilgi kaynağı olarak gördüğünü ortaya koyar. Bununla birlikte astronomi, jeoloji, coğrafya, kimya ve biyoloji gibi tabii bilimler alanında, gözlem ve deneyin yanında ölçmeyi de öne çıkardığı görülmektedir. Modern dönemde etkin bir bilim anlayışı haline gelen "doğayı matematikle kavramayı Bîrûnî'nin de savunduğu anlaşılmaktadır. Kuşkusuz Bîrûnî'nin bu bilim anlayışını benimsemiş olması çok önemli ve takdire şayan olmakla birlikte, yukarıda açıklandığı üzere Ortaçağ İslâm dünyasında bu tutumunun yaygın bir tutum olduğunun vurgulanmasında da yarar vardır. Bu durum Bîrûnî'nin bilimsel başarısının önemini azaltmaz, aksine döneminin bilimsel bilgi düzeyini yakından izlediğini ve her bakımdan bu yüksek yaratma eylemine katılmayı hedeflediğini gösterir.

Bîrûnî'nin bilimsel zihniyetini açığa çıkaran bir diğer önemli gösterge de onun bugün "sahte bilim" olarak nitelendirilen astroloji ve simyaya karşı taktığı akılcı tutumdur. Birçok bakımdan astroloji ve simya veya o dönemdeki söylenişle ilm-i simya konusunda dikkate değer bilgi sahibi olmasına kar-



Ortaçağ ve Yeniçağ Üzerine Birkaç Değerlendirme	
Ortaçağ	Yeniçağ
<p><b>1. Tanrı merkezcidir.</b></p> <p>Ortaçağ'da bütün varlık ve bilgi dünyası bir "Mutlak Varlık"ın, bir Tanrı'nın var olduğu inancı üzerine kurulmuştur. Tanrı'nın varlığını ve bilgisini dışlayan bir varlık ve bilgi düşünülemez; her şey, bu Evren ve insanlar, ancak ve ancak Tanrı ile vardır ve Tanrı'ya bağlı olarak bilinebilirler.</p>	<p><b>1. İnsan merkezcidir.</b></p> <p>Yeniçağ'ın düşünsel temelini insan oluşturmaktadır. Düşüncenin temelinde yer alan insan, her türlü bilme edimini duyuları ve aklıyla gerçekleştirmektedir. Önceden kendisine sunulmuş doğrular olamaz. Eğer insan yapıp etmelerinin sorumlusu olacaksa, özgür olmalıdır. İnsan istençli bir varlıktır ve istenç Tanrı kadar güçlüdür.</p>
<p><b>2. Etkin akım personalizmdir.</b></p> <p>Ortaçağ'da "birey", dinin emrettiği ve yerine getirilmesi gereken sorumluluklarla yüklenmiş "kişi"dir (person). Personalizm adını alan bu akıma göre, Tanrı insanın sahibidir ve insanı sevmektedir. Dolayısıyla, Tanrı'ya karşı sorumlu olan, insana karşı da sorumludur.</p>	<p><b>2. Etkin akım subjektivizmdir.</b></p> <p>Yeniçağ'ın insan anlayışında yer alan "birey", kendi kendine yeten istençli bir "özne"dir (subject). Subjektivizm (öznellik) adını alan bu akıma göre, insan özgür istenciyle kendisini inşa edebilir. Dolayısıyla eylemlerinden dolayı, Tanrı'ya karşı değil, kendisine ve diğer insanlara karşı sorumludur.</p>
<p><b>3. Evren görüşü organikdir.</b></p> <p>Tanrı'nın yarattığı evren, her unsurunun diğeriyle bağıntılı olduğu büyük bir organizmadır. Her unsurun bir amacının olduğu bu evrende insan da bir amaç uğruna bulunmaktadır. Evrende zorunluluk yoktur. Çünkü Tanrı özgürdür, her şeye gücü yeter ve gerektiğinde tasarımında değişiklik yapabilir, alışılmış düzeni bozabilir.</p>	<p><b>3. Evren görüşü mekaniktir.</b></p> <p>Yaratılmamış evren, her unsurunun diğeriyle mekaniksel olarak bağıntılı olduğu büyük bir makinedir. Mekaniksel ilişkide amaçsallık yoktur. Bütün ilişkiler mekanik kanunlara göre işlemektedir. Doğada bütün olup bitenler bütünsel bir determinizmle bağlanmıştır ve kesiksiz, sürekli bir nedenler zinciri içinde yer alırlar. Dolayısıyla mekanik evren üzerinde Tanrı'nın etkisi yoktur.</p>
<p><b>4. Bilginin aracı kıyastır.</b></p> <p>Ortaçağ aydını böyle bir dünya ve evrende, bilgi üretirken kıyas yöntemini kullanmıştır. Kıyasın öncülleri Kutsal Kitap'tan ya da otorite kabul edilen diğer kitaplardan çıkartılmaktadır. Bu yöntemde tartışma esnasında kıyas ile yapılacak akıl yürütmenin sonuçları, söz konusu savın kanıtlanmasında kullanılmaktadır.</p>	<p><b>4. Bilginin aracı matematiktir.</b></p> <p>Yeniçağ aydını için otorite yoktur. Bir bilgi, isterse otoritelerce ileri sürülmüş olsun, yönemsal bir biçimde açık ve seçik olarak incelenip, eleştirilip, doğruluğu kanıtlanmadıkça kabul edilmez. Bu işlemden başvurulacak araç kıyas değil, matematiktir. Çünkü bilgiye muhatap olan her şey sayı ve ölçüye dayanmaktadır. Bilgide esas olan ölçülebilir boyutlardır.</p>

şın, Birûnî, modern bir yaklaşımla bunlara bir tür sahte bilim gözüyle bakmıştır. Başka bir deyişle Ortaçağ düşüncesinin temelini oluşturan organik evren tasarımının doğal bir sonucu olarak yıldızların Yer'e etki edeceği düşüncesinin hiçbir zaman sihir ve büyünün aracı olmaktan öte bir anlam taşıyabileceğini düşünmemiş ve düşlememiştir. Aksine bilimselliğe ve problemlere aklın ışığında çözüm arama akılcılığına daima sıkı bir bağlılık göstermiştir. Çünkü ona göre, bir toplumda cehaletin yaygınlaşması, bilimin sonuçlarıyla dinî inançların çatışmasına zemin hazırlar. Bu olağanüstü bir yaklaşımdır ve sadece yaşadığı dönem için değil, bütün zamanlar için geçerli bir belirleme ve kuraldır. Aslında doğası gereği hiçbir bilgi diğeriyle çatışmaz, ama eğer çıkar söz konusuysa çatıştırılabilir. Bunun için de mutlaka, o toplumda içeriği yüzeysel ve salt biçimsel bilgiyi egemen kılmak yeterlidir. Kısa süre sonra zaten din bilimle, bilim dinle, felsefe bilimle ve dinle çatışacak hale gelir. Bunun sonu ise o toplumun ortadan kalkmasıdır. Tarihte bu kural hiç değişmemiştir. Birûnî'nin bu hakikati yüzyılların ötesinden haykırması ise, eğer kulak verirlerse, doğru toplumları için bir şanstır.

### Bilimsel Çalışmalarının Analizi:

Yukarıda değinildiği üzere, Birûnî'nin çalışmaları içerisinde tabii bilimlerin özel bir yeri vardır. Bu bilimlerin içerisinde en çok astronomide dikkat çekici ölçüde başarı elde etmiştir. Geleneksel bilim yapılanması bağlamında fizik ve astronomiyi bir arada ele almak gerekir. Bugün için bilim insanlarının doğal olarak önemsemedikleri astrolojiyi de tabii bilimler grubuna sokmak olanaklıdır.

Eğitiminin önemli bir kısmını oluşturan geometriden ve trigonometriden yararlanarak Yer merkezli bir evren tasavvuru oluşturan Birûnî, geometrinin sağladığı olanaklarla fizik ve astronomi çalışmaları yapmıştır. Evren sisteminin temelini geleneksel Yer merkezli modele göre düzenlediğinden, merkezinde Yer'in bulunduğu iç içe geçmiş kürelerden oluşan bir evreni söz konusu etmiştir. Bu evrende ister istemez yörüngeler dairelidir ve bütün hareketler düzenlilik gösterirler. İlginc bir biçimde, geometrik bir düzen veya geometrik kurguyla evreni anlamaya çalışmasına karşın, Birûnî aynı zamanda iç içe geçmiş küreleri salt geometrik cisimler (ideal veya soyut) olarak değil, aynı zamanda fiziksel varlıklar olarak da düşünmüştür. Bu yenilikçi düşüncenin ilk kez kendisine mi ait olduğu yoksa kısa bir süre önce İbn

el-Heyssem tarafından geliştirilmiş olan küre katmanları fikrinden mi esinlendiği açık olmamakla birlikte, İbn el-Heyssem'den esinlenmiş olma olasılığı yüksektir. Bu, aslında İslâm dünyasında bilimin kazandığı yüksek düzeyin açık bir belirtisidir. Çünkü kabul edilenin aksine Müslüman bilim insanları Antik Grek biliminin salt izleyicisi olmamışlar, birçok bakımdan özgün yaklaşımlarda bulunmuşlardır. Öyle ki bu, bir bakıma geleneksel bilim modeline bağlı çalışmalar yapmalarına karşın almaşık model arayışını sürdürdüklerinin de açık bir belirtisidir. Nitekim Bîrûnî de almaşık modeller üzerinde düşünmüş, hatta Güneş merkezli bir sistemin matematiksel açıdan olanaklı olabileceğini öngörmüştür.

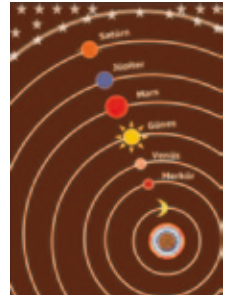
Yukarıda belirtilen, modern bilimin temel yaklaşımlarından “doğayı matematikle kavramak” önerisini, bu son ifadeyle Bîrûnî'nin fevkalade bir şekilde dile getirdiği anlaşılıyor. Çünkü ilk kez ortak merkezli küreler modelini ileri sürerken, Knidoslu Eudokso's'un (MÖ 410-355) amacı gökyüzünü kavranır bir düzleme taşımaktı. Geometrinin araçlarının bu işi en iyi şekilde gerçekleştireceğini varsayan Eudokso's'tan sonra Aristoteles de (MÖ 384-322) benzer bir anlayışla küre sayısını artırarak bu modeli kullanmıştı. Modelin gittikçe karmaşıklaştığını anlayan Ptolemaios ise iç içe geçmiş daireler yardımıyla daha basit ve yalın, ancak açıklayıcılığı yüksek olan bir model oluşturmuştu. Ptolemaios modeli bir yandan yalınlığı ve diğer yandan da seçeneğinin olmaması nedeniyle uzun yıllar egemen model olarak varlığını sürdürdü. Bundan dolayı, Bîrûnî'nin matematiksel açıdan Güneş merkezli bir modelin olanaklılığını dile getirmesi, daha sonraki dönemlerde farklı evren modeli arayışlarını cesaretlendirmesi bakımından önemlidir. Bilimin özünde yatan da bu cesur yaratıcı düşünce ve otoritelere körü körüne bağlanmama bilgelidir.

Nitekim Bîrûnî böyle bir modeli matematiksel olarak daima olanaklı görmüş ve hatta Yer'in döndüğü fikrine dayanılarak üretilen usturlaplarla yaptığı incelemeler sonucunda, Yer'in hareket etmesinin yaratacağı problemleri nasıl çözeceğini bilemediğinden Yer merkezli modelle çalışmayı yeğlemiştir. Bu tutumu açıkça otoritelere değil, bilimsel gerçeklere göre davrandığının kanıtıdır. Bir olgu mevcut bilimsel araçlar, deney ve gözlem olanaklarıyla anlaşılıp açıklanamıyorsa o noktada suskun kalınması bugün de anlaşılabilir bir durumdur. Bîrûnî'nin, devrimci tutumuna karşın Yer'in hareketli olabileceğini öngören almaşık modellere dayanmamasını da böyle anlamak gerekir.

Bu, aynı zamanda onun akıl ve bilime derinden bağlı olduğunu tereddütsüz gösteren bir kanıttır.

Bîrûnî'nin astronomideki bir diğer başarısı da gözlemin dakiklığını artırmaya yönelik olarak gözlem araçlarında yaptığı özgün yeniliklerdir. İslâm Dünyası'nda gözlemevinin doğuşunda bilmek ve tanımak arzusunun önemli bir etken olduğu açık olmakla birlikte, aynı zamanda bazı İslâmî etmenlerin işe karıştığını söylemek de gerekmektedir. Bunlardan bir tanesi, ilk hilâlin gözlemlenmesine ilişkin olarak İslâm düşünürlerinin getirmiş olduğu kısıtlayıcı bir kural olan, en az iki güvenilir kişinin ilk hilâli gördüğünü belirtmesinin zorunluluğudur. Bu sıkıntının aşılmasına duyulan isteğin, sorunu gözlemler yoluyla çözmeye çabasını ön plana çıkardığını söylemek yerinde olur. Böyle bir yola başvurmak ise gözlemlerde duyarlılık ve dakiklik arayışını gündeme getirmiştir. Aslında Şemmâsiye Gözlemevi'nin kuruluşunu hazırlayan etmenlerden birisi de budur. Ayrıca, Şemmâsiye'deki 828 yıllık dönemce gözlemlerinin düş kırıklığı yaratması da ölçülerdeki dakikliği artırma gereğini ön plana çıkarmıştır. Bu nedenle, dokuzuncu ve onuncu yüzyıllar içinde büyük boyutlu aletler yapılması girişimleriyle oldukça sık karşılaşılır. Fakat aletler büyüdükçe üretim ve işlerliklerinde bazı güçlüklerin baş göstermesi ve kendi ağırlıklarının etkisiyle şekillerinin bozulmasıyla, bu aletlerin bazı sakıncalarının olduğu anlaşılmıştır. Bu durum karşısında, içlerinde Bîrûnî ve İbn Sînâ'nın da bulunduğu bazı astronomlar küçük alet kullanmayı yeğlemişlerdir. Dolayısıyla aletlerin cüsselerini fazla büyütmeden dakiklik ve duyarlılıklarını artırma yolunun bulunması büyük önem taşıyordu. Bunun farkına varan Bîrûnî gözlem aletlerinin boyutlarını büyütme yerine, açı büyüklüklerinin okunduğu cetvelerin çapraz (transversal) çizgilerle bölümlendirilmesi yöntemini geliştirerek, Vernier İlkesi'nin temellerini atmıştır. Çok sonraları, on altıncı yüzyılın ünlü astronomlarından Tycho Brahe de (1546-1601) bu yöntemi kullanacaktır. İbn Sînâ ise, on yedinci yüzyıla kadar yaygınlaşmadan kalan, daha doğrusu, İbn Sînâ'dan hemen sonra unutulmuş, on yedinci yüzyıldan itibaren ise Avrupada çeşitli şekilleriyle icat edilerek yeni baştan canlanan ve yaygın bir şekilde kullanılmaya başlayan mikrometre adlı düzeneğin ilk örneğini geliştirmiştir.

Bîrûnî'nin çalıştığı bir diğer alan da coğrafyadır. Coğrafyanın bütün alanlarında önemli çalışmalar yapmış olmasına karşın, yerölçümü konusundaki görüşleri daha fazla dikkat çekicidir. Bîrûnî, Yer'in büyüklüğünü ölçmek için iki yöntem kullanır:

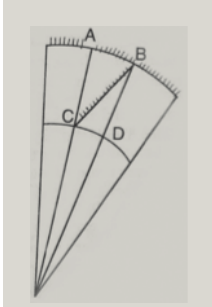


Yer Merkezli Evren modeli

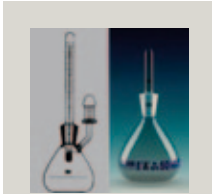
**Bîrûnî'ye göre Dünya**

1. Hazar, 2. Türkler, 3. Çin,
4. Cava, 5. Hindistan, 6.
- Mekran, 7. İran 8. Horasan,
9. İran Körfezi, 10. Umman,
11. Aden, 12. Külzüm, 13.
- Suriye, 14. Irak, 15. Pontus,
16. Akdeniz, 17. İskenderiye,
18. Mısır, 19. Sudan, 20.
- Berberler, 21. Ay Dağları, 22.
- Zencî bölgesi, 23. Fas, 24.
- Zükak, 25. Endülüs, 26. Rum,
27. Konstantiniye, 28. Slavlar,
29. Hazarlar, 30. Baltık ve
- İskandinavlar, 31. Okyanus,
32. Dibaçe adaları, 33. Zencî
- İmparatorluğu adaları.



**Vernier Bölümlemesi**

Bu bölümlemeye göre amaç AB'ye göre daha uzun olan BC'yi bölmektir.

**Farklı iki tip piknometre**

Bir sıvının yoğunluğunu ve genişleme katsayısını ölçmeye yarayan araçtır. Yoğunluk şişesi olarak da bilinir.

Birinci Yöntem: İki ayrı yerde yapılan ölçümlerde, bir meridyen dairesinin bir derecelik yayına karşılık gelen uzunluk, astronomik yöntemlerle ölçülerek bulunan değer 360 ile çarpılmasına dayanmaktadır. Bu yöntem daha önce Halife Memûn (786-833) zamanında geliştirilmiş, Birûni de aynı yöntemle o dönemdekine yakın değerler elde etmiştir.

İkinci Yöntem: Bu yöntem Birûni'ye aittir. Hindistan'a yapmış olduğu bir seyahat sırasında, geniş bir ovaya hâkim olan yüksek bir dağa çıkmış ve orada ölçtüğü ufuk alçalma açısından yararlanarak Yer'in çevresinin büyüklüğünü hesaplamıştır.

Şekilde,  $\alpha$ =ufuk alçalma açısı,  $r$ =Yer'in yarıçapı,  $h$ =dağın yüksekliği olarak kabul edildiğinde, AMC üçgeninde şu bağıntı yazılabilir:

$$\cos \alpha = \frac{AM}{MC} = \frac{r}{r+h}$$

Buradan  $r$  çekilirse,

$$r = (r+h) \cos \alpha = r \cos \alpha + h \cos \alpha$$

$$r - (r \cos \alpha) = h \cos \alpha ;$$

$$r (1 - \cos \alpha) = h \cos \alpha$$

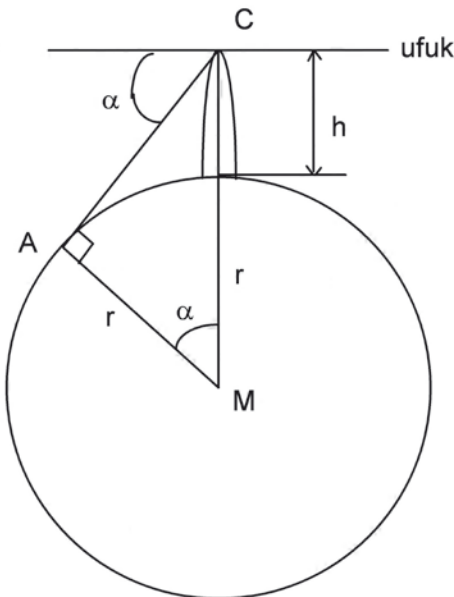
$$r = \frac{h \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}$$

$$1 - \cos \alpha = \frac{2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}}{2} ;$$

$$r = h \frac{\cos \alpha}{2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}}$$

olur. Buradan

$\alpha=33'$ ,  $h=652$  arşın ve  $r=3333$  Arap mili olduğundan, Yer'in çevresi  $= 2\pi r \approx 42$  bin km olur.



Birûni'nin bilimsel kimliği ve bilgi düzeyini gün ışığına çıkaran bir kaynak da İbn Sînâ'nın, *Birûni'nin Sorularına Yanıtlar* başlıklı çalışmasıdır. Bu çalışmanın günümüze ulaşmış olması çok büyük bir şanstır ve iki büyük bilginin entelektüel kimliklerinin doğasını ilk elden anlamamızı olanaklı kılmaktadır. Burada tartışılan sorular ve sorunlar, İslâm dünyasında bilimsel zihniyetin özgür, özgün ve özgül boyutlarını ortaya koyarken, aynı zamanda bilimsel bilginin ulaştığı yüksek düzeyi de göstermektedir. Tartışılan sorular ve sorunlardan birkaçı anımsandığında durum kolayca kavranacaktır. Toplam on soru etrafında şekillenen anlatımda yer alan tartışmalardan birisi göklerin muhtemel çekim kuvvetinin olup olmadığı, gök nesnelерinin dairesel hareketlerinin nasıl anlaşılacağı ve Müslümanların Muallim-i Evvel kabul ettikleri Antikçağın büyük fizikçisi Aristoteles'in göklerin çekim kuvveti olabileceği fikrini kabul etmemesinin gerekçeleri ve eleştirisiyle ilgilidir. Bir diğeri ise uzayın ve maddenin sürekli olup olmamasıyla ilgilidir ve burada da Aristoteles ile kelamcıların görüşleri karşılaştırılmış ve Aristoteles'in bir cismin bölünmez parçalardan meydana geldiği yolundaki kelamcı iddiayı niçin kabul etmediği irdelenmiştir. Doğa felsefesine ilişkin yüksek birikim gerektiren bu sorunları tartışmış olması Birûni'nin yalnızca astronomi ve coğrafya değil, aynı zamanda fizikteki yetkinliğini de gösterir.

Birûni çağının bir ürünüdür ve onun gereği olarak pek çok bilim alanında çalışmıştır. Kimya da bunlardan birisidir ve bu konudaki araştırmalarıyla o dönemdeki birçok yanlış anlayışı değiştirmiştir. Döneminde oldukça yaygın olan, altın ve gümüş gibi değerli madenlerin, değersiz madenlerden elde edilebileceğini öngören transmutasyon görüşünün doğru olmadığını ileri sürmüştür. Ona göre, transmutasyon sonucu elde edildiği söylenen maddeler aslında bir göz boyama, bir tür sihirbazlık sonucu olup, bunların herhangi bir bilimsel temeli yoktur. Birûni, ayrıca cisimlerin özgül ağırlıklarının belirlenebilmesi için piknometrenin ilkel bir şekli olan ve kendisinin "konik alet" olarak adlandırdığı bir alet geliştirmiş ve bununla çok sayıda ölçüm yapmıştır. Bu işlem esnasında alet su ile dolduruluyor ve özgül ağırlığı istenen cisim bunun içine daldırılıyordu. Taşan su, aletin taşma borusundan başka bir kaba aktarılarak hassas bir terazi ile tartılıyor ve cismin özgül ağırlığı kolaylıkla belirleniyordu.

## Bîrûnî'nin Eserlerinden Bazılarının Tanıtımı

1. *Âsâr el-Bâkiye an el-Kurûn el-Hâliye* (Unutulmuş Çağların Ölümsüz Eserleri): Bîrûnî'nin temel eserlerinden birisi olan bu kitap, çeşitli toplumların kullandıkları takvimlerle ilgilidir ve İngilizce, kısmen Fransızca ve Farsça dışında Rusça yayımlanmıştır.

2. *Tahdîd el-Nihâyât el-Emâkin li Tashîh Mesâfât el-Mesâkin* (Meskenler Arasındaki Mesafelerin Doğru Belirlenmesi İçin Mekânların Başlangıç ve Bitimlerinin Sınırlandırılması): Bîrûnî'nin Gazne'deyken yazdığı önemli eserlerinden birisidir. Jeodezi alanıyla ilgili bu çalışmada Bîrûnî, enlem ve boylam hesaplamaları, şehirlerarası mesafeleri belirleme, kible bulma yöntemlerini anlatır. Ayrıca tarih, coğrafya, astronomi, jeoloji vb. alanlara ilişkin bilgiler de vermektedir.

3. *Tefhîm fî Evâil-i Sînâat el-Tencîm* (Astroloji Sanatı Hakkında Düşünceler) Eserde matematik, astronomi, astroloji ve coğrafya ile ilgili konular ele alınmaktadır.

4. *Tahkîk mâ li el-Hind min Makûletin Makbûletin fi el-Akl ev Merzûle* (Hindistan Tarihi): Hint kültür ve medeniyeti konusunda kaleme alınmış ilk önemli ve kapsamlı çalışmadır. Bîrûnî'nin tarihçi kimliğini de ortaya koyan bu çalışması Hindistan'da bulunan dinler ve inançlardan başlayarak, beşeri ve tabii bütün konuları irdelemiştir.

5. *Kânûn el-Mesudî fi el-Hey'e ve el-Nücûm* (Astronomi ve Astrolojide Mesud'un Kanunu): Bîrûnî'nin en büyük eseridir. Sultan Mes'ûd'a ithaf edilmiştir. Ptolemaios'un *Almagest*'te yaptığı gibi trigonometriye ait geniş bir giriş yer almaktadır. Burada trigonometrik fonksiyonların birer oran veya sayı niteliğinde olduklarına dikkat çekilmiş ve birim çemberin yarıçapının 1 olarak kabul edilmesi önerilmiştir. Kitapta ayrıca astronomi, coğrafya, jeodezi ve meteoroloji konularında bilgiler yer almaktadır.

6. *Kitâb el-Saydele fi el-Tıbb* (Tıp ve Eczacılık Kitabı): Bîrûnî bu çalışmada, bitki, hayvan ve madeni kökenli ilaçlar (drog) hakkında bilgi vermiş, ayrıca her bir ilaç adının etimolojisi hakkında açıklamalar yapmıştır. Eser yukarıda değinildiği gibi Bîrûnî'nin hayatı ve milliyeti konusunda bilgi içermesi açısından da önemlidir. Kitap 1229'da Ferganalı Ebû Bekir Ali el-Kâsanî tarafından Farsçaya çevrilmiştir.

7. *Kitâb el-Cevahir fi Ma'rifet el-Cevahir* (Cevherlerin Bilgisi Hakkında Cevher Kitap): Kitapta metaller ve taşlarla ilgili açıklamalar ile birim ağırlık konuları yer almaktadır.

Diğer kitaplarından bazıları da şunlardır:

8. *Risâle fi Fihristi Kütübi Muhammed İbn Zekeriyâ er-Râzî*

9. *Makale fi İstihrâc el-Evtâr fi el-Dâire bi Havâss el-Hatt el-Münhanî fihâ*

10. *İfrâd el-Makâl fi Emr el-Ezlâl*

11. *Temhîdü Müstakar li Tahkiki man el-Memer*

12. *Fi Râsikât el-Hind*

13. *Hikâye el-Âlet el-Müsemmât bi el-Süds el-Fahrî*

14. *Makâle fi Hikâyeti Tarîk el-Hind fi İstihrâc el-Umr*

15. *Terceme Kitâbi Batencil fi el-Halâs min el-İrtibâk*

16. *Gurret el-Zicât*

17. *Kitâb fi İstiâb el-Vücûh el-Mümkinne fi Saat el-Asturlâb*

18. *Makâle fi el-Niseb elletî beyne el-Filizzât ve el-Cevâhir fi el-Hacm*

19. *Makâle fi Seyri Sehmayî el-Saâdet ve el-Gayb*

20. *Kitâb Tastih el-Suver ve Tebtih el-Küver*



Hüseyin Gazi Topdemir, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi (DTCF), Felsefe Bölümü, Sistematik Felsefe ve Mantık Anabilim Dalı'nı bitirdikten (1985) sonra, 1988'de "Kemâlüddin el-Fârâsî'nin İbn el-Heysem'in *Kitâb el-Menâzir* Adlı Optik Kitabına Yazdığı Açıklamanın Yakın Kürelerdeki Kırılmaya Ait Bölümü'nün Çevirisi ve Kitiği" başlıklı tezle yüksek lisans ve 1994'te da "Işığın Niteliği ve Görme Kuramı Adlı Bir Optik Eseri Üzerine Araştırma" başlıklı teziyle de doktora programını tamamladı. Bilimsel çalışma alanları, bilim tarihi ve bilim felsefesi olan yazarın bu konularda birçok çalışması bulunmaktadır. Halen DTCF, Felsefe Bölümü, Bilim Tarihi Anabilim Dalı'nda profesör olarak çalışmalarını sürdürmektedir.



Yukarıda Bîrûnî'nin bir minyatürü yer almaktadır. Soldaki Bîrûnî'dir.

### Kaynaklar

Bacon, *New Organon*, Yay. Haz. Fulton H. Anderson, New York, 1960.  
Dramur, Rengin, "Ebû Reyhân Bîrûnî'nin Kitâb-ı Saydele fi Tıbbında Bazı Droglarla Tedavi," Uluslararası İbn Türk, Hârezmi, Fârâbi, Beyrûnî ve İbn Sînâ Sempozyumu Bildirileri, AKM, Ankara, 1990.  
İbn Rüşd, *Siyasete Dair Temel Bilgiler*, Çev. Muharrem Hilmi Özev, Bordo-Siyah, İstanbul, 2006.  
Küyel, Mübahat Türker, "Beyrûnî'nin İbn Sînâ'ya Sormuş Olduğu On Soru ve Almış Olduğu Karşılıklar," *Beyrûnî'ye Armağan*, TTK, Ankara, 1974.  
Küyel, Mübahat Türker, "İbn Sînâ 'On Sorunun Karşılıklarını Beyrûnî İçin mi Yazmıştır?' *Beyrûnî'ye Armağan*, TTK, Ankara, 1974.  
Lorch, Richard, "Beyrûnî'nin Kavun Biçimindeki Usturlabi," Uluslararası İbn Türk, Hârezmi, Fârâbi, Beyrûnî ve İbn Sînâ Sempozyumu Bildirileri, AKM, Ankara, 1990.  
Nasr, Seyyid Hüseyin, *İslâm Kozmoloji Öğretilerine Giriş*, Çev. Nazife Şişman, İnsan, İstanbul, 1985.

Nasr, Seyyid Hüseyin, *İslâmîda Bilim ve Medeniyet, İnsan*, İstanbul, 1991.  
Sayılı, Aydın, "Beyrûnî ve Bilim Tarihi," *Beyrûnî'ye Armağan*, TTK, Ankara, 1974.  
Sayılı, Aydın, "Doğumunun 1000'inci Yılında Beyrûnî'ye Armağan," TTK, Ankara, 1974.  
Sayılı, Aydın, "İbn Sînâ'da Astronomi ve Astroloji," *İbn Sînâ Doğumunun Bininci Yılı Armağan*, Derleyen: Aydın Sayılı, Ankara, 1984.  
Tekeli, Sevim ve diğerleri, *Bilim Tarihine Giriş*, Nobel, Ankara, 1999.  
Topdemir, Hüseyin Gazi ve Yavuz Unat, *Bilim Tarihi*, Pegem, Ankara, 2008.  
Tümer, Günay, "Beyrûnî'nin Karşılaştırmalı Dinler Tarihi Çalışmaları," *Beyrûnî'ye Armağan*, TTK, Ankara, 1974.  
Tümer, Günay, "Bîrûnî," *İslâm Ansiklopedisi*, TDV, Cilt 6, İstanbul, 1992.  
Ünver, Süheyl, "Ebu Reyhan el-Beyrûnî'nin Farmakoloji ile İlgili Görüşleri," *Beyrûnî'ye Armağan*, TTK, Ankara, 1974.