

Ortaçağ İslâm Dünyasında Bilim ve Batıya Etkileri*

Prof. Dr. Yavuz Unat†

Özet

Avrupa, Karanlık Çağ Dönemi'ni yaşarken yedinci yüzyılda Doğu'da yeni bir din, İslâm Dini ortaya çıktı. Bu döneme kadar İslâmiyet'in ortaya çıktığı Arap Yarımadası'nda gelişkin bir bilimsel faaliyet yoktu. İslâm Uygarlığı da ilk olarak Hindistan'dan etkilendi ve Hint eserleri Arapçaya çevrildi. Ancak Batı'da mezhep çatışmalarından kaçanlar ve Akademi'den ayrılanlar vasıtasıyla Müslümanlar, Antik Yunan bilimi ile tanıştılar ve Avrupa'nın talip olmadıkları bilimsel bilgiye talip oldular. Sekizinci yüzyılda Müslümanlar dünyanın entelektüel liderleri olmaya başladılar. Olağanüstü bir hızla bilimsel yapıtları Yunancadan Arapçaya çevirdiler. Bu çeviri etkinliği dokuzuncu yüzyılda doruğa ulaştı. Ardından Müslüman bilim adamları bu kaynağı ciddi bir biçimde özümlemeye, eleştiri süzgecinden geçirmeye başladılar ve bilime özgün katkılar yaptılar. Bildirimizde Ortaçağ İslâm Dünyası'ndaki bilimsel çalışmalar değerlendirilecek ve bu çalışmaların Batıya etkileri tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Bilim tarihi, İslâm Dünyası'nda bilim

Abstract

While Europe was living in the Dark Age Period, a new religion in the East in the seventh century, the Islamic religion revealed. Until this time, there was no advanced scientific activity in the Arabian Peninsula, where Islam emerged. There were scientific activities in East, India, Alexandria, Byzantium and Syria. Islamic Civilization first influenced by India and Indian works translated into Arabic. Therefore, Muslims became acquainted with ancient Greek science and aspired to scientific knowledge that Europe was not willing. This translation activity reached its peak in the ninth century. Then, the Muslim scientists began to criticize this source, and made original contributions to science. In our paper, scientific studies in the Medieval Islamic World will be evaluate and their effects on the West will be discuss.

* *Kaşf-i Kadîmden Vaz'ı Cedide İslam Bilim Tarihi ve Felsefesi*, Editörler: İbrahim Özcoşar, Ali Karakaş, Mustafa Öztürk, Sıracettin Aslan, İstanbul 2019, s. 137-165. ISBN: 978-605-4239-83.02 (*Uluslararası İslam Bilim Tarihi ve Fuat Sezgin Sempozyumu Bildirileri*, 15-17 Şubat 2019 Diyarbakır).

† Prof. Dr., Kastamonu Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Felsefe Bölümü, Kastamonu, Türkiye, yunat@kastamonu.edu.tr.

Key Words: History of science, Islamic science

Ortaçağ Dönemi, Romalılar zamanında Hıristiyanlığın ortaya çıkışıyla başlar. Milattan önce 30 yılında Romalılar Mısır'ı aldılar ve Roma Dönemi başladı. Ancak Roma Dönemi'nde Hıristiyanlık dini ortaya çıktı ve bu din dördüncü yüzyılda Roma'nın resmi dini olarak kabul edildi. Bundan sonra da düşüncede dinleşme süreci başladı ve Hıristiyanlık dininin etkisiyle Roma ve Roma'nın temelinde olan Antik Yunan bilim ve kültürü reddedildi. Böylece Batı'da bilimsel etkinlik önemini yitirdi. Felsefe ve bilim, dinî otoritelere bağlı olarak yürütülmeye çalışıldı. Hıristiyanlık düşüncesi kendi inançları uğruna Antik bilgi birikimini reddetti. Özellikle Aristoteles ve Platon gibi güçlü düşünürlerle, bu ilk dönemde karşı durdu. Ancak Aristoteles'in bilimsel öğretileri karşısında bu tutumunu kısa sürede değiştiren Hıristiyanlar, bir süre sonra Aristoteles'i kendi düşünsel merkezlerine oturtular ve böylece Aristoteles bir otorite haline geldi. Aristoteles'in düşüncesine karşı çıkmak dinsizlik olarak algılandı. Bu da bilimsel çalışmalarını baltaladı (Topdemir & Unat, 2018, s. 95).

Artık Batı bu düşünce biçimi nedeniyle karanlık bir döneme girmişti. Aşağı yukarı dördüncü yüzyılda başlayan ve onuncu yüzyıla kadar süren bu döneme bilim tarihçileri Karanlık Çağ adını verirler. Karanlık Çağ, Batı'da bilime ve felsefeye katkı yapılmayan bir dönemi temsil eder. Öyle ki bu dönemde, hatta on dördüncü yüzyıla kadar olan batı düşüncesi içerisinde, bilime katkı yapmış bir bilim adamının adını vermek neredeyse imkânsızdır.

Antik Yunan'da Platon'un Atina'da kurmuş olduğu Akademi, o dönemde bilimin meşalesini taşıyan yegâne okuldu. 529 yılında Hıristiyanlar tarafından bu okul da kapandı ve Batı düşüncesi tam bir karanlık döneme girdi. Bilim adamları yakılıyor, kaçabilenler ise Doğu'ya yerleşiyorlardı. Akademi'den kaçan bilim adamlarının büyük bir kısmı, Sasani İmparatoru I. Hüsrev'in koruması altına girdiler ve Doğu'da bilimin canlanmasında önemli rol oynadılar.

Batı'da aynı zamanda mezhep çatışmaları da yaşanıyordu. Bu mezheplerden biri olan Nesturiler, 489 yılında kovuldular ve İran'ın güneyine yerleştiler. Burada Cundişâpur Okulu'nu kurdular ve İslâm tıbbının Antik Yunan tıbbı ile temasını başlattılar. Bu okul aracılığı ile Antik Yunan tıbbı, İslâm tıbbını etkiledi ve bilimsel tıp çalışmaları arttı. Burada kurulan hastane modeli kısa sürede yaygınlaştı ve gelişti.

Cundişâpur Okulu, dokuzuncu yüzyılda Avrupa'da kurulan Salerno Tıp Okulunu etkilemiştir. İslâm tıbbının Avrupa'da etkisi Salerno Tıp Okulu vasıtasıylaadır.

Avrupa, Karanlık Çağ Dönemi'ni yaşarken yedinci yüzyılda Doğu'da yeni bir din, İslâm Dini ortaya çıktı. Bu döneme kadar İslâmiyet'in ortaya çıktığı Arap Yarımadası'nda gelişkin bir bilimsel faaliyet yoktu. Doğu'da Hindistan'da, Batı'da İskenderiye'de, Bizans'ta ve Suriye'de bilimsel faaliyetler bulunmaktaydı. İslâm Uygarlığı da ilk olarak Hindistan'dan etkilendi ve Hint eserleri Arapçaya çevrildi. Ancak Batı'da mezhep çatışmalarından kaçınanlar ve Akademi'den ayrılanlar vasıtasıyla Müslümanlar, Antik Yunan bilimi ile tanıştılar ve Avrupa'nın talip olmadıkları bilimsel bilgiye talip oldular. Yunan, Roma ve Hıristiyan kültürleri kısa sürede Müslümanların dikkatini çekti ve buraları fethetmeye başladılar.

Yedinci yüzyılın ortalarında bilim ve kültür merkezi İskenderiye Müslümanların eline geçti ve Müslümanların toprakları İran'dan Akdeniz'in Güney kıyısına, İspanya'ya kadar genişledi. Böylece geçmişin bilimsel ve felsefi değerlerinin korunduğu bu yerler İslâm Dünyası'na doğru kaydı ve sekizinci yüzyılda Müslümanlar dünyanın entelektüel liderleri olmaya başladılar. Olağanüstü bir hızla bilimsel yapıtları Yunancadan Arapçaya çevirdiler. Bu çeviri etkinliği dokuzuncu yüzyılda doruğa ulaştı. Ardından Müslüman bilim adamları bu kaynağı ciddi bir biçimde özümlemeye, eleştiri süzgecinden geçirmeye başladılar ve bilime özgün katkılar yaptılar.

Müslümanların bilime ve felsefeye daha ilk dönemden bağlılıkları kayda değerdir. Bilim İslâm düşüncesinde bu desteği hem Kuran-ı Kerim'den hem de bilime destek veren ve hamilik yapan Halifelerden almıştır. Kuran-ı Kerim'de yer alan birçok ayet bilimi destekleyici nitelikteydi ve Hazreti Muhammet de birçok hadisinde bu konuya vurgu yapıyor, bilimi destekleyici tavır takınıyordu. Bu da daha ilk dönemden itibaren bilimin gelişmesi için olumlu bir ortam yaratmıştı.

Ayrıca Abbasi Dönemi'nde Mansur, Harun Reşit, Memûn gibi halifeler bilime büyük destek veriyorlar, özgür tartışma ortamları oluşturarak bilim adamlarının İslâm topraklarına gemlerini sağlıyorlardı. Örneğin 786-809 yılları arasında halifelik yapan Harun Reşit, Bağdat'ı bilim ve kültür merkezi getirmeye büyük gayret göstermesiyle tanınır. Bunun için öncelikle bir çeviri bürosu niteliğindeki Bilgelik Evi'ni kurdu ve burada çeviriler yapılmasını sağladı. 813-833 yılları arasında Halifelik yapan Memûn zamanında burası bir akademiye dönüştü. Hatta Memûn'un, o dönemde zengin bilim ve felsefe yapıtlarıyla dolu olan Sicilya Kütüphanesi'nde bulunan yapıtları Sicilya Kralı'ndan istemek için mektup yazmış olduğu ve Horasan'dan Bağdat'a develerle kitap taşıttığı da bilinmektedir. Memûn bununla da

kalmadı, ilk defa olarak gözlemevi adı verilen yapıları inşa ettirdi ve astronomları burada topladı.

Bir uygarlıkta bilimsel faaliyetlerin ilerlemesi bilimsel kurumlara bağlıdır. İslâm Dünyası'nda bilimsel faaliyetleri etkileyen belli başlı üç kurumdan söz edilir. Bilgelik Evi, gözlemevleri ve hastaneler. Bunlara eğitim kurumları olarak kurulan medreseleri de ekleyebiliriz.

Bağdat, 786-809 yılları arasında halifelik yapan Harun Reşit zamanında bir bilim ve kültür merkezi haline geldi. Harun Reşit bu amaçla öncelikle Bilgelik Evi olarak bilinen Beytü'l-Hükme'yi kurdu. Amaç devrin önemli bilim adamlarını toplayıp konularında önemli eserleri tercüme ettirmektir. 813-833 yılları arasında Halifelik yapan Memun zamanında burası tam bir akademiye dönüştü. Akademiye yakışır bir kütüphanenin de oluşturulmasıyla Bilgelik Evi, birçok dilde ve farklı bilimsel konularda yazılmış geniş bir derlemeye kavuştu. Memun, daha sonra her bilim dalına ait kollar oluşturdu ve çok sayıda sanatçı, yazar, çevirmen, filozof ve bilim adamını buraya topladı. Bilim adamları, Bilgelik Evi'nde her gün çeviri, okuma, yazma, konuşma, diyalog ve tartışma ortamı içerisindeydiler. Bu sayede bu kurum, Arapça, Farsça, İbranice, Süryanice, Grekçe, Latince ve Sanskritçe gibi konuşulan ve yazılan farklı dillerin bir potada eritildiği gerçek bir kozmopolitan bir yer haline geldi.

Bu kurumda çok sayıda eser çevrilmiştir. Örneğin Antik Yunanlı filozof Aristoteles'in hemen hemen bütün eserleri, matematikçi Öklid'in *Elementler*'i, astronom Batlamyus'un *Almajest*'i, biyoloji çalışmalarıyla ünlü Galen'in ve ünlü hekim Hipokrates'in eserleri bunlar arasında sayılabilir. Bilgelik Evi'nde yapılan gerek çeviriler ve gerekse bilimsel çalışmalar, İslâm Dünyası'nda bilimin gelişmesini sağlamıştır (Tekeli, ve diğerleri, 2018, s. 124-125). İslâm Dünyası'nda bilimin gelişimini sağlayan diğer bir kurum da gözlemevleridir. İslâm astronomları, Antik Yunanlı astronom Batlamyus'un Yer Merkezli astronomik sistemi kabul ettiler. Ancak göksel hareketleri bütün ayrıntılarıyla bilmek isteyen İslâm astronomları, bir süre sonra, sistemin tümünü benimsemekte zorlandılar ve yeni gezegen tablolarına ihtiyaç duymaya başladılar. Bu yüzden, İslâm Dünyası'nda pek çok gözlemevi kuruldu ve bu gözlemevlerinde yapılan gözlemlerle elde edilen değerler Batlamyus'un değerleri ile karşılaştırıldı, düzeltilmesi gerekenler düzeltilmeye çalışılarak pek çok astronomik katalog oluşturuldu.

Gözlemevleri, esasen ilk kez İslâm Dünyası'nda ortaya çıkmış önemli bir araştırma kurumudur. Gerçi İslâm Dünyası'ndan önce İskenderiye'de bir gözlemevinin varlığından

söz edilmektedir, ancak bu gözlemevi organize bir kurum değildir. Organize bir kurum olarak gözlemevleri ilk defa İslâm Dünyası'nda karşımıza çıkar.

İslâm Dünyası'nda pek çok gözlemevi vardır. Bunlardan büyük bir kısmı, hükümdarlar tarafından kurulmuştur. Ayrıca özel ve seyyar gözlemevleri de vardır. Bu gözlemevlerinde, muntazam ve devamlı gözlemler yapılmıştır. Gözlemevinin sabit bir yeri, özenle ve dikkatle hazırlanmış aletleri, özel bir kütüphanesi, gözlemcileri, hesapçıları ve bu gözlem ve hesapları değerlendiren astronomları vardı. Araştırmacılara yardımcı olmak amacı ile idari elemanlar da görevlendirilmişti (Unat & Aydüz, 2013).

Gözlemevlerinin kuruluşlarındaki en önemli neden, dakik gözlemler yapmak için aletlerin boyutlarının büyümesi ve bu nedenle bu araçların bir yere konulmasının gerekli oluşudur. İslâm gözlemevleri, çoğunlukla hükümdarların veya yüksek mevki sahibi kimselerin teşebbüsleri ile kurulmuştur. Fakat gözlemevleri daimi bir kurum olarak düşünülmediğinden çoğu kısa ömürlü olmuştur. İslâm gözlemevlerinin birçoğunun kuruluşu, hükümdarın astrolojiye karşı olan ilgisine bağlı olarak gerçekleşse de, gerçekte, bir astrolojik çalışma kurumu değil, bilimsel bir kurum niteliğini daima korumuştur. Gözlemevindeki faaliyet, astronomi biliminin ve ona yardımcı bilim dallarının meseleleri üzerindeki araştırma ve çalışma mahiyetini taşıyordu. Amaç, dakik gözlemlere dayanan yeni zîclerin oluşturulması idi. Yani gözlemler yardımı ile eski astronomik cetveller düzeltilerek daha mükemmelleri hazırlanıyor ve bu işle ilgili her türlü çalışma gözlemevinin faaliyet programında ön planda yer alıyordu.

O dönemlerde, gözlemevlerinde yapılan gözlem sonuçlarının tablolar halinde gösterildiği kataloglara *zîc* denilmekteydi. Zîcler, bu tabloların yanı sıra, dönemlerindeki trigonometriye, küresel astronomiye, takvim çeşitlerine ve yapımına, izdüşüm yöntemlerine, gözlem aletlerinin yapılışı ve kullanımı, astrolojiye ve ibadet vakitlerinin belirlenmesine ilişkin bilgileri de kapsamaktaydılar (Unat, 2013, s. 80-83).

İlk kurulan İslâm gözlemevi, Abbasi halifesi Memûn (813-833) zamanında Bağdat'ta Şemmâsiye Gözlemevi'dir. İkincisi ise, yine Memûn tarafından Şam'da kurulan Kâsiyûn Gözlemevi'dir. Böylece Memûn dönemi sadece çeviri faaliyetlerinin yapıldığı bir dönem değil, aynı zamanda astronominin uygulama alanı olan gözlemevlerinin de kurulduğu parlak bir dönem olmuştur.

Sonraki dönemlerde İslâm Dünyası'nda pek çok gözlemevi kuruldu. Hatta bu gözlemevlerinin önemli bir kısmının kuruluşu Türk hükümdarların gayretleriyle gerçekleşti.

İslâm Dünyası'nda kurulan bir diğere önemli bilim kurumu hastanelerdir. İlk hastaneler, Antik Yunan döneminde Anadolu'da kurulan asklepionlardır. İslâm Dünyası'nda hastaneler gelişti ve ihtisaslaştı. Beşinci yüzyılda İran'da Nesturiler tarafından Cundişâpur'da bir hastane ve bir tıp okulu kuruldu. İslâm Dünyası'ndaki hastaneler bu model benimsenerek kurulmuştur. İslâm Dünyası'nda ilk hastane 707 yılında Şam'da Emeviler döneminde kurulmuştur. Tam teşkilatlı hastane ise Abbasiler döneminde 800 yılında Harun Reşid tarafından Bağdat'ta inşa edilmiştir. Daha sonra İslâm Dünyası'nda pek çok hastane açılmıştır. Hastanelerin geliri çoğunlukla vakıf tarafından karşılanırdı. Bazılarında ruh hastalıkları için ayrı bir bölüm vardı. Hastane binaları oldukça düzenliydi. Her dine ve mezhebe mensup hastaların tedavisi yapılırdı. Her hastalık için ayrı bir salon bulunmaktaydı. Hekim yanında hasta bakıcılar olduğu halde hastaları dolaşır ve her hastaya gerekli ilacı yazardı. Hastanelerde ayrıca tıbbıa dair dersler verilir ve tıp sanatının tatbikatı gösterilirdi. Bu yerleşik hastaneler dışında, nakli deve veya katır ile sağlanan bir nevi seyyar hastaneler de mevcuttu.

Gerek Cundişâpur Tıp Okulu gerekse İslâm Dünyası'nda kurulan hastaneler dokuzuncu yüzyılda Avrupa'da kurulan Salerno Tıp Okulunu etkiledi ve daha sonra Avrupa'da kurulacak olan hastanelere örnek oldu (Tekeli, ve diğere, 2018, s. 126-128).

İslâm Dünyası'nda Matematik

İslâm Dünyası'na çeviriler yoluyla geçen bilimlerin başında matematik gelmektedir. Arapçaya, Sanskrit dilinden ve Yunancadan pek çok matematik eseri çevrilmiştir. Bu çevirilerle birlikte 8. yüzyılda konumsal Hint Rakamları İslâm matematikçileri tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Bu rakamlar daha sonra Batı'ya geçmiş ve Roma Rakamları'nın yerini almıştır.

İslâm matematikçilerinin katkı yaptıkları alanlar geometri, cebir ve trigonometridir. Özellikle cebire yapılan katkılar göz kamaştırıcıdır ve bu katkılarla cebir İslâm matematikçileri tarafından bağımsız bir disiplin haline gelmiştir. Bu konuda Harezmi, Ebû Kamil, Kereci, Ömer Hayyam gibi matematikçilerin katkıları çok büyüktür. Trigonometri konusunda ise İslâm matematikçilerinin katkıları olağanüstüdür. Sinüs ve kosinüs kavramlarını Hint matematiğinden alan İslâm matematikçileri, kısa süre içerisinde bunlara diğere trigonometrik fonksiyonları eklediler ve açı hesaplarından giriş yerine sinüsü kullanarak bu alana katkılar yaptılar.

Matematik alanında adı anılacak kişi hiç kuşkusuz 11. yüzyıl bilim adamlarından Harezmi'dir. Harezmi matematik konusunda iki önemli kitap kaleme almıştır. Bunlardan birincisi aritmetik konusundadır ve *Hint Rakamları* adını taşır. Arapçası kayıp ancak Latincesi elimizdedir. Burada Harezmi on rakamlı konumsal Hint rakamlarını tanıtmıştır. Batılılar on tabanlı sistemi bu eserle öğrenmişlerdir.

Harezmi'nin matematikle ilgili diğer eseri *Cebir ve Mukâbele Hesabı* adını taşır. Cebir konusunda yazılmış ilk bağımsız eserdir. Eserde "cebir" sözcüğü bir denklemdeki negatif terimin eşitliğin öbür tarafına alınarak pozitif hale getirilmesi, "mukâbele" sözcüğü ise denklemde bulunan aynı cins terimlerin sadeleştirilmesi anlamında kullanılmıştır.

Harezmi bu eserinde birinci ve ikinci derece denklemlerin çözümleri, binom çarpımları ve miras hesabı gibi konuları ele almıştır (Hodgkin, 2013, s. 111-112).

Harezmi'nin bu eseri, Latinceye 12. yüzyılda Chesterli Robert ve Cremonalı Gerard tarafından çevrilmiş, kitabın adında yer alan "el-cebr" kelimesi de "algebra" biçimine dönüşmüştür. Cebir kelimesi bu şekilde Batı dillerine geçmiştir (Akın & Dosay, 1994, s. 10-15).

Cebir konusunda bir diğer önemli kişi Abdülhamid ibn Türk'tür. Abdülhamid ibn Türk denklemleri ayrıntılı olarak incelemiş ve özel durumların geometrik kanıtlarını vermiştir. Harezmi'nin denklem çözümleri daha çok pratik amaçlara uygundu. Oysa Abdülhamid ibn Türk'ün kitabı daha kuramsaldır. Buna karşın ne Harezmi ne de Abdülhamid ibn Türk cebirsel çözümler için ispat vermemiş, yalnızca geometrik açıklama biçimlerini sunmuşlardır.

Rubailerıyla tanınan 11. yüzyılın ünlü bilgini Ömer Hayyam da önemli bir matematikçidir. Ünlü eseri *Risâle el-Cebr*'in 1851 yılında Batı'ya aktarılmasıyla matematikçi olarak tanınmaya başlayan Hayyam, 1859 yılında Fitzgerald'ın rubailerini tercüme etmesiyle de şair yönüyle ünlendi. Fitzgerald'ın bu çevirisi Hayyâm'a olan hayranlığı arttırdı ve 1892'de Londra'da Ömer Hayyâm Kulübü kuruldu.

Hayyâm'ın genelde matematiğin ve özelde analitik geometrinin gelişimi üzerindeki etkisi büyük olmuştur. Öyle ki çalışmaları, üçüncü dereceden denklemlerin çözümünde geometrik yaklaşımı benimseyen Descartes'in dönemine kadar, asırlar boyunca diğer matematikçiler tarafından aşılamamıştır.

Ömer Hayyâm'ın matematiğe ilişkin araştırmaları özellikle sayılar kuramı, Öklit'in Beşinci Postüla'sı ve cebir alanında yoğunlaşmıştır. Öklit'in *Elementler*'i üzerine yapmış olduğu bir

yorum olan “Öklit’in Kitabının Problemler Postülatları Üzerine Yorum” adlı eserinde işlemler sırasında irrasyonel sayıların da rasyonel sayılar gibi kullanılabileceğini ilk defa kanıtlamıştır. Onun bu kitabı ayrıca Öklit-dışı geometrilerin kurulmasına öncülük etmiştir. Bu alanda geliştirdiği teorem, parabolik, eliptik ve hiperbolik geometrilerin ilk biçimleridir. Hayyâm’ın katkıda bulunduğu alanlardan en önemlisi cebirdir. Ömer Hayyâm, üçüncü dereceden denklemleri de kapsayan birçok cebirsel denklemi sınıflandırmış ve bunlardan birçoğu için çözümler teklif etmiştir. Bunlar arasında üçüncü dereceden denklemlere ilişkin geometrik çözümler ve diğer birçok denkleme ilişkin kısmi geometrik çözümler yer almaktadır (Unat, Ömer Hayyâm, 2009, s. 66-68).

Trigonometri de Müslüman matematikçiler tarafından geliştirilmiştir. Antik Yunanlı matematikçilerinin astronomi problemlerinde yegâne kullandığı trigonometrik çizgi bir yayın iki katının kirişinden ibaretti. Bu nedenle Antik Yunanlı matematikçiler için astronomik hesaplarda varlığına lüzum görülen cetvel “Yay-Kiriş Cetveli” idi (Zeki, 2003, s. 2-6).

Dokuzuncu yüzyıl ortalarına doğru ise Müslüman matematikçileri arasında yayların kirişleri yerine sinüsleri kullanılmaya başlanmış ve Kirişler Cetveli, Sinüsler Cetveli’ne dönüştürülmüştür. Sinüsler Cetveli’ni kullanan ilk önemli bilginler Ebû el-Vefâ, Habaş el-Hâsib ve Battânî’dir.

Ebû el-Vefâ, küresel üçgenlerde sinüs teoremini veren ilk kişidir. Habaş el-Hâsib ismiyle tanınan Ahmed ibn Abdullah el-Mervezî’nin *Zîc el-Mümtehan* adındaki büyük zîcinde 15’er dakika ara ile sinüs cetveli ve yarımşar derecelik ara ile sıfırdan 45 dereceye kadar bütün yayların tanjantlarını içeren bir cetvel daha vardır. Yine Battânî de yazmış olduğu *Zîc-i Sâbi* adlı eserin Üçüncü Bölümü’nde Batlamyus’un eserinde bulunan Kirişler Cetveli’ndeki değerleri ikiye bölerek ve ait buldukları yayların hizasına yazarak bir Sinüsler Cetveli hazırlamıştır.

11. yüzyılda ünlü bilim adamı Beyruni, *Kanun el-Mesudi* adlı eserinde, trigonometriye uzun bir giriş ayırmış ve trigonometrik fonksiyonları birer oran veya sayı niteliğinde tanıtmıştır.

13. yüzyılda matematik ve astronomi bilgini Nasirüddin el-Tusi, Sinüs Teoremini bulan kişidir. Daha önce de İslâm matematikçileri bu teorem üzerinde çalışmışlar ancak başarılı olamamışlardı.

Müslümanlar başlangıçta trigonometriyi astronomiye ilişkin araştırmaları ve hesaplamaları esnasında kullanıyorlardı. Bu yüzden bu birikimlerini astronomiye ilişkin kitaplarda

sergilemeyi uygun görmüşler ve bağımsız eserler yazmamışlardı. Trigonometri alanında ilk bağımsız eser, Tusi tarafından yazılmış olan Kesenler Teoremi adlı eserdir. Bu kitapla birlikte trigonometri astronomiden ayrılmış ve matematiğin bir dalı olarak görülmeye ve değerlendirilmeye başlanmıştır. Avrupa’da trigonometrinin bağımsız hale gelmesi için 15. yüzyılı beklemek gerekecektir.

İslâm Dünyası’nda Astronomi

Arapçada ilm-i heyet ya da ilm-i felek terimleriyle karşılanan astronomi, İslâm Dünyası’nın daha ilk dönemlerinden itibaren ilgiyle karşılanmıştır. Halife Mansur, astronomi ile uğraşan ilk halifedir. Daha sonra gelen halifelerin çoğu bu konuda onu takip etmiştir. O sıralarda astronomi İranlılarda yaygındı. Bu astronomlar arasında en meşhuru 8. yüzyılda yaşamış olan Nevbaht’tır. Bu kişi Mecusi iken Mansur vasıtası ile Müslüman olmuş ve müneccimbaşılığa getirilmiştir.

Mansur, gezegenlere meraklıydı. Fars, Hint ve Rum memleketlerinden birçok astronom yanına gelerek hizmetine girmişti. Bunların arasında Mankah adlı Hintli bir astronom da bulunmaktaydı. Mankah, Mansur’a Sanskrit dilinde yazılmış bir astronomi kitabı hediye etti. Mansur bundan çok etkilenmişti. Derhal bu kitabın Arapçaya tercüme edilmesini emretti. Bununla yetinmeyen Mansur, Rum hükümdarına bir mektup yazarak mevcut bilimsel kitapları istedi. Rum hükümdarından gelen kitaplar arasında Milattan Sonra ikinci yüzyıl astronomlarından Batlamyus’un Almagest adlı matematiksel astronomi eseri de yer alıyordu. Bu kitap Müslümanların ilgisini çekti ve bundan sonra da İslâm astronomları çeşitli gözlem aletleri ile Batlamyus’un yöntemleri üzerine Bağdat’ta Güneş ve Ay’ın yörüngelerini çeşitli zamanlarda incelenmeye başladılar.

Astronomi Halife Memûn döneminde daha da ilgi gördü ve gelişti. Her şeyden önce astronomi tarihinde ilk gözlemvleri bu dönemde kuruldu. Gerçi İslâm Dünyası’ndan önce İskenderiye’de bir gözlemevinin varlığından söz edilmektedir. Ancak bu gözlemevi organize bir kurum değildi. Organize bir kurum olarak gözlemevleri ilk defa İslâm Dünyası’nda karşımıza çıkar (Unat, 2013, s. 78-79).

İslâm Dünyası’nda pek çok gözlemevi vardır. Bunlardan büyük bir kısmı, hükümdarlar tarafından kurulmuştur. Ayrıca özel ve seyyar gözlemevleri de bunlar içerisinde yer alır. Bu gözlemevlerinde, muntazam ve devamlı gözlemler yapılmıştır. Gözlemevinin sabit bir yeri, özenle ve dikkatle hazırlanmış aletleri, özel bir kütüphanesi, gözlemcileri, hesapçıları ve bu

gözlem ve hesapları değerlendiren astronomları vardı. Araştırmacılara yardımcı olmak amacı ile idari elemanlar da görevlendirilmişti.

Gözlemevlerinin kuruluşlarındaki en önemli neden, dakik gözlemler yapmak için aletlerin boyutlarının büyümesi ve bu nedenle bu araçların bir yere konulmasının gerekli oluşudur. İslâm gözlemevlerinin birçoğunun kuruluşu da, hükümdarın astrolojiye karşı olan ilgisine bağlı olmuştur. Ancak İslâm gözlemevleri, gerçekte, bir astrolojik çalışma kurumu değil, bilimsel bir kurum idi.

İslâm gözlemevleri, çoğunlukla hükümdarların veya yüksek mevki sahibi kimselerin teşebbüsleri ile kurulmuştur. Fakat gözlemevleri daimi bir kurum olarak düşünülmediğinden çoğu kısa ömürlü olmuştur.

Gözlemevindeki faaliyet, astronomi biliminin ve ona yardımcı bilim dallarının meseleleri üzerindeki araştırma ve çalışma mahiyetini taşıyordu. Amaç, dakik gözlemlere dayanan yeni zîcilerin oluşturulması idi. Yani gözlemler yardımı ile eski astronomik cetveller düzeltilerek daha mükemmelleri hazırlanıyor ve bu işle ilgili her türlü çalışma gözlemevinin faaliyet programında ön planda yer alıyordu.

Gözlemevlerinde yapılan gözlem sonuçları zîc adı verilen kataloglara kayıt ediliyordu. Zîciler aynı zamanda, dönemlerindeki trigonometriye, küresel astronomiye, takvim çeşitlerine ve yapımına, izdüşüm yöntemlerine, gözlem aletlerinin yapılışı ve kullanımı, astrolojiye ve ibadet vakitlerinin belirlenmesine ilişkin bilgileri de kapsamaktaydılar.

İlk İslâm gözlemevi, Halife Memûn zamanında 9. yüzyılda Bağdad'ta kurulan Şemmâsiye Gözlemevi'dir. İkincisi ise, yine Memûn tarafından Şam'da kurulan Kâsiyûn Gözlemevi'dir. Bu gözlemevlerinde, özenle hazırlanmış aletler, özel bir çalışma yeri, belirli bir faaliyet programını oluşturmak için birbirleri ile işbirliği yapan bilim adamlarından oluşan bir bilimsel heyet ve nihayet bilime büyük değer veren bir halife olan Memûn'un himaye ve yakın ilgisi gibi şartların hepsini bir arada bulmaktayız.

Memûn döneminde sadece gözlemevleri kurulmadı. Bu gözlemevlerine bağlı olarak jeodezi yani Yer ölçümü çalışmaları da yapıldı. Yer'in küresel olduğunu Milattan Önce 4. yüzyılda Antik Yunanlı astronomlar kanıtlamışlardı. Ancak Milattan Sonra 4. yüzyılda Hıristiyanlığın etkisiyle Avrupalılar Yer'in düz olduğuna inanmışlardı. Oysa Müslüman astronomlar Antik Yunan astronomisinin etkisiyle Yer'in şekli konusunda şüphe etmediler. Yer'in küresel olduğunu biliyorlar ve ölçümleri bu gerçeğe göre yapıyorlardı.

İslâm astronomları, Yer ölçümü ile ilgili bu bilgilerde standart ölçülerin tam olarak bilinemeysi nedeniyle, kendi yöntem ve ölçü birimleriyle Yer'in gerçek boyutlarını araştırmaya koyuldular. Bu iş için, Memûn'un emriyle, meridyenin 1 derecelik yayının ölçülmesi ve bu yolla Yer'in çapı ve çevresinin bulunması çalışmaları başladı.

Kaynaklara göre böyle bir ölçüm iki farklı yerde yapılmıştır. Bunlardan biri Sincar Ovası'nda, diğeri ise Tadmur ve Rakka arasındadır. Bu iki ölçüm sonucunda bir derecelik meridyen yayı gerçek değere çok yakın olarak 112 metre bulunmuştur.

Müslüman astronomlar birbirleriyle bağlantılı iki tür etkinlik üzerinde yoğunlaşmışlar, hem gözlem aletleriyle gökyüzünü gözlemlemişler hem de gözlem verilerini hareketli geometrik düzeneklerle anlamlandırmaya çalışmışlardır.

Bunlardan ilki pratik astronominin sahasına giriyordu ve bu konuda İslâm astronomları, gözleme daha yatkın olan bilim anlayışlarının bir sonucu olarak derin izler bıraktılar. İlk gözlemevleri onlar tarafından kuruldu; gözlemlerin dakikliğini arttırmak için yeni gözlem araçları ve gözlem teknikleri geliştirdiler; hatta bu amaçla, açılardan ölçümünde kirisler yerine yeni bulunan trigonometrik fonksiyonları kullanmaya başladılar.

Müslüman astronomların kuramsal astronominin sahasına giren ikinci etkinlikte aynı ölçüde başarılı olduklarını söylemek zordur. Müslüman astronomlar, Aristoteles'in yolundan giderek, Yer'in hareket etmeksizin evrenin merkezinde durduğuna ve Güneş de dâhil olmak üzere diğeri bütün gök cisimlerinin onun çevresinde dairesel yörüngeler üzerinde sabit hızlarla dolandığına inandılar. Bu konuda, Batlamyus'un kuramının önemli değişiklikler yapılmaksızın aktarıldığı görülmektedir. Buna karşın aşağı yukarı 12. yüzyıldan sonra Aristoteles ve Batlamyus'un Yer Merkezli kuramı özellikle filozoflar arasında tartışıldı ve astronomlar arasında yeni kuramlar ve modeller gündeme geldi. Ancak bu modeller yine Yer'i merkeze alıyordu. Ancak tüm bu tartışmalar Rönesans'ta Kopernik tarafından ortaya atılacak olan Güneş Merkezli kurama temel hazırlayacaktır.

İslâm Dünyası'nda Fizik

İslâm Dünyası'nda yoğun çalışılan bilim dallarından birisi de fiziktir. Antik Yunan'da olduğu gibi fizik biliminin karşılığı olan çalışmalar doğa felsefesi altında yürütülüyordu. Fizik biliminin doğa felsefesi konularının içerisinde yer alması 17. yüzyıla kadar sürmüş ve Newton ve yeni fizik anlayışı ile birlikte fizik bilimi doğa felsefesinden ayrılmıştır.

İslâm Dünyası'nda fizik biliminde ele konular mekanik ve optiktir. Mekanik alanında doğa felsefesinde Müslümanlar Aristoteles'in izinden giderek Aristoteles'in kozmoloji anlayışını

kabul etmişlerdir. Bilindiği gibi Aristoteles'in fizik anlayışı evren anlayışı ile iç içedir. Bu evren anlayışına göre evrende iki hareket vardır: Doğal ve zorunlu hareket. Aristoteles'e göre hareket belirli bir cismin belirli bir biçimde gerçekleşen deviniminden oluşur. Bu devinimin hem bir yapıcısı hem de bir amacı vardır.

Aristoteles, hareket konusunda oldukça yol kat etmiş olmakla birlikte, bazı ayrıntılarda açmaza düşmekten kurtulamamıştır. Örneğin zorunlu hareket sağduyuya uygun olarak açıklanabilmekteydi. "Kuvvet uygulanmazsa cisimler hareket etmezler" ilkesine dayanarak konuyu irdelenmiş olan Aristoteles, "kuvvet uygulayanla uygulanan arasında fiziksel bağ olmalıdır" gibi ek bir ilke daha benimsemişti.

Ancak eğer kuvvet uygulayan ile uygulanan arasında fiziksel bağ olacaksa, fırlatılma durumunda bu bağ ortadan kalktığı halde nesne bir süre daha nasıl yol almaktadır? Aristoteles bu problemi çözmek için ek bazı tedbirler getirmişti. Buna göre nesne fırlatıldığında, kuvvet ortama aktarılmaktadır. Ortama aktarılan bu kuvvet fırlatıcıyla bağı kesildikten sonra da nesneyi bir süre hareket ettirmektedir.

Bu biraz aceleyle getirilmiş çözüm önerisi problemi yeterince çözümleyemediği gibi, ek sorunlara da yol açmıştır. Örneğin nesnelere neden bir süre sonra durmaktadır? Aristoteles'e göre bunun nedeni havanın veya ortamın direncidir. Eğer bu gerekçe doğruysa o zaman ortam veya hava hem cismi durduran, hem de hareket ettiren olmaktadır ki, bu açıkça bir çelişkidir.

İslâm Dünyası'nda da ana çizgileriyle benimsenen bu açıklama modeli, Batı'da Avicenna (Avisenna) olarak tanınan İbn Sînâ'nın dikkatinden kaçmamış ve yukarıda değinilen eksiklik ve yetersizlikleri giderecek bir şekilde yeniden düzenlenmiştir.

İbn Sînâ'ya göre, bir nesne fırlatıldığında, fırlatıcıyla fiziksel bağı ortadan kalktıktan sonra bir süre daha yol almasının nedeni ortama aktarılan kuvvet değil, nesneye kazandırılan hareket etme isteğidir. Böylece İbn Sînâ, hareket ettirici kuvvetin nesneye kazandırıldığı veya depolandığı yeni bir anlayış geliştirir. "Kasrî meyil" adını verdiği bu hareket etme isteği ona göre nesnenin özelliğine göre farklılık göstermektedir. Ağır nesnelere daha fazla kasrî meyil kazanmaktadır. Zira mantar ve taş parçasını aynı anda fırlattığımızda taş daha uzağa düşer.

Kazanılan kasrî meyil ona göre süreklilik de taşır. Eğer ortam dirençsiz ise hareket tükenmez ve adeta sonsuza kadar devam eder. Bu olağanüstü bir öngördür. Böylece İbn Sînâ, 18.

yüzyıl fiziğinin ancak temellendirebildiği bir ilkenin yani eylemsizlik ilkesinin temellerini atmıştır.

İbn Sînâ'nın modern fiziğin temel kavramlarını öngörmesi yalnızca bununla sınırlı değildir. Ağır nesnelere daha fazla kasrî meyil kazanıyorlarsa yani kasrî meyil ağırlıkla ilişkili ise kasrî meyili ağırlık ve hızın çarpımı olarak tanımlayabiliriz. Burada ağırlık yerine modern fiziğin kütle kavramı konulursa kasrî meyil, kütle ve hızın çarpımı olur. Bu da modern fiziğin momentum anlatımından başka bir şey değildir.

İbn Sînâ'nın bu kasrî meyil kuramı daha sonra Batı Dünyası'na girmiş ve kasrî meyil, "hız eğilimi" olarak çevrilerek 13. yüzyılda Peter Olivi'nin yazılarında yer almıştır. Bu ifade şekli daha sonra da 14. yüzyılın ünlü bilim adamlarından John Buridan tarafından etkileyici itim gücü şekline çevrilerek, modern fiziğin momentiyle aynı olan kütle ve hızın çarpımı olarak tanımlanmıştır. Böylece Buridan, fırlatılan nesneye aktarılan bu etkileyici itim gücünün ya da Latince deyiminiyle "impetus"un, atılan nesnenin kütlesi ve hızı ile doğru orantılı olduğunu ileri sürmüştür. Buridan'a göre, impetus aynı zamanda yarı-kalıcı bir niteliktir. Dolayısıyla nesne bir kez devinime başlayınca, engellenene kadar devinimini sürdürecektir. Buridan'ın tamamen İbn Sînâ'nın etkisinde kaldığı açıktır.

İslâm Dünyası'nda İbn Sînâ'nın bu açıklamalarıyla birlikte, ayrıca 12. yüzyılda İbn Bacce ve İbn Rüşd'ün yaptığı tartışmalar hareket kuramının Ortaçağ'daki seyrini belirlemiş ve Batı Dünyası'nı etkileyerek Aristoteles'in hareket kuramı üzerine değişik yorumların yapılmasına yol açmıştır (Topdemir, 2009, s. 68-71).

Fizikte mekanik alanının önemli konularından biri de boşluğa ilişkindir. Boşluk konusunu kuramsal boyutuyla irdeleyen ise ünlü siyaset bilimcisi Fârâbî'dir.

10. yüzyılın önemli bilim adamlarından ve filozoflarından olan Fârâbî, boşluk konusundaki kuramsal görüşlerini *Boşluk Üzerine* adlı makalesinde aktarmıştır. Ona göre hava, çeşitli koşullar altında, çok değişik hacimler işgal edebilir; içinde rutubet fazla olduğundan kabın şeklini alır ve cisimlerin boş bıraktığı bütün mekânları her yöne doğru doldurur. Ancak hava bu durumda baskı altında kalır, baskı kalkınca eski konumuna döner. Gerçekte havanın doğal bir hacmi vardır, basınçla bu hacim değişir. Hacmin değişmesi, üstündeki basınçla orantılıdır. Ne kadar çok basınç olursa hacmi o kadar küçülür ve basınç kalkınca normal duruma dönüşü de o kadar hızlı olur.

Ona göre su ve hava komşuluk ilişkisine sahiptirler. Bunlardan biri bir yöne doğru hareket ederse diğeri onu izler. Havası emilmiş bir şişenin suya daldırıldığında içine su girmesi bu

komşuluk ilişkisinin bir sonucudur. Dolayısıyla Fârâbî'ye göre şişenin içinde boş mekân oluşmamıştır. Böylece Fârâbî boşluğun suyu çekmesi varsayımı yerine yeni bir varsayım ortaya koymuştur: *Doğa boşluktan sakınır*. Bu görüş daha sonra Batı'ya geçmiş ve 13. yüzyılda Roger Bacon aracılığıyla yaygınlaşmıştır.

İslâm Dünyası'nda fizik konusunda en çok çalışılan alanlardan birisi optiktir. Optik, ışık ve ışığa bağlı olguları inceleyen bir disiplindir. Optik ya da geleneksel adıyla görme bilimi, belki de bütün zamanlar içerisinde en görkemli gelişmesini İslâm Dünyası'ndaki çalışmalarla elde etmiştir.

Bilim tarihçilerinin ortak kanısı bu disiplinin gerçek kimliğine İbnü'l-Heysem'in katkılarıyla kavuştuğudur. Batılılarca Al-Haytham ya da Alhazen olarak tanınan Heysem'i ünlü bilim tarihçisi George Sarton "bütün zamanların en büyük optikçisi" olarak tanımlar.

Heysem optiği doğa felsefesinin odağına koyar. *Optik Kitabı* adlı eserinde doğrudan görme, yansımaya görme ve kırılmaya görme şeklinde geleneksel olarak yapılanmış optik konularını modern döneme kadar aşılacak şekilde detaylandırıp irdeler. Aynı zamanda renk, gökkuşağının oluşumu, karanlık oda gibi optik olgularını da ele alır.

İslâm Dünyası'nda Kimya

Diğer bilimsel çalışmalarda olduğu gibi Türk-İslâm Dünyası'ndaki kimya çalışmaları da yoğun bir şekilde modern kimya çalışmalarını geliştirmiştir. İslâm Dünyası'nda kimya çalışmaları Antik Yunanlı kimyacıların çalışmalarından etki almış ve Antik Yunan'da ortaya çıkan Yapısal Dönüşüm Kuramı kabul edilmiştir. Buna göre doğadaki bütün metaller kükürt-cıva bileşiminden oluşur. O halde istenilen metali elde etmek mümkündür. Öyleyse altın ve gümüş gibi değerli metaller daha az kıymetli metallerden elde edilebilir. Yine aynı düşünce içerisinde "el-İksir" yani mükemmel maddeyi bulmak da Müslüman simyacıların amaçlarından biri haline gelmiştir. Mükemmele en yakın metal de altın olarak kabul edilmiş ve bu yüzden de genellikle bu tür çalışmalarda altın kullanılmış ve altın elde edilmeye çalışılmıştır. Dolayısıyla bu çalışmalar daha çok simya başlığı altında ele alınmakta ve değerlendirilmektedir (Kâhya, 1995, s. 106-108).

Simya, ortaya çıkışından itibaren hem kozmoloji bilimine ve hem de geleneksel tıbbı destek olmuştur. Aynı zaman da insan ruhu ve bedeni üzerine odaklanan gizil bir bilim ve maddelerin dönüştürülmesi sanatı olarak da görülmüştür. Simyacı maddelere belli bir yönelim ile bakar, hem insanın içsel deneyimleri ile ilgilenir hem de maddelerle deneyler yapar. Amacı insanı ve maddeyi mükemmelliğe döndürmektir.

Böylece simya, bir yandan Sufiliğe ve İranlı Şeyhîler gibi diğer Batını okullara bağlı olan ruhani bir alan iken diğer yandan da zanaatlar ve loncalara bağlı olan sembolik bir madde bilimi olarak karşımıza çıkmaktadır.

İslâm Dünyası'nda simyayı benimseyenlerle benimsemeyenler arasında tartışmalar da olmuş ve bu tartışmalar kimyayı olumlu bir şekilde etkilemiştir. Zira bu tartışmalar sırasında taraflar görüşlerinin doğruluğunu kanıtlamak için deneyler yapmış ve bu yolla da deneysel bilginin artmasında önemli rol oynamışlardır.

Kimya biliminin ilk tohumları da İslâm Dünyası'nda atılmıştır. İslâm Dünyası'nın ilk simyacısı 8. yüzyılda yaşayan Hâlid ibn Yezid'dir. Halid'den sonra İslâm Dünyası'nda simya çalışmalarına yön veren iki önemli isim olmuştur. Her ikisi de 9. yüzyılda yaşayan bu iki bilim adamından biri Cafer Sadık diğeri de onun öğrencisi Câbir ibn Hayyân'dır.

Cafer Sadık, hem kimyasal uygulamalarla kimyanın teknik kısmının gelişimine katkıda bulunmuş hem de simya çalışmalarının gelişmesinde etkili olmuştur. Fakat İslâm Dünyası'nda simyanın doruk noktası Câbir ibn Hayyân'dır.

Hayyân kuramsal ve deneysel araştırmalarla kimyanın gelişimini büyük ölçüde etkilemiştir. Aynı zamanda pek çok kimyasal bileşiğin, kimya aletinin, kimya sürecinin uygulayıcısı ve modern kimyanın kurucusu olarak tanınır. Eserlerinde, “maddî simya” olarak adlandırılan haricî metalürji çalışmaları ile “manevî simya” çalışmaları iç içedir. Kimya tarihinde Câbir'le birlikte anılan en önemli kuram, minerallerin oluşumunun açıklandığı “Cıva-Kükürt Kuramı”dır. Buna göre madenler cıvadan oluşmuş ve kükürtle katılmıştır.

Tüm simyacılar gibi Câbir'in önemli ilgi alanlarından biri de insana ölümsüz yaşam sağlayabilen, değersiz tüm metallerden altın elde edilmesinde kullanılabilen “el-iksir”dir. İksir elde etme ilkeleri ile altın elde etme ilkeleri aynıdır ve iksir yapımında hayvansal, bitkisel ve mineral maddeler kullanılır.

Câbir'in modern kimyanın babası olarak değerlendirilmesine sebep olan çalışmaları ilk kez kullanılan veya geliştirilen kimyasal işlemler, bu işlemlerin uygulanması sırasında kullanılan aletler ve süreçler sonucunda elde edilen kimyasal bileşiklerdir. Söz konusu işlemler ve araçların kullanımıyla Câbir, “Su” genel başlığında çözücü sular olarak adlandırılan nitrik, sülfürik ve hidroklorik asit gibi mineral asitleri keşfetmiştir. Câbir aynı zamanda metallerin işlenmesi, çelik yapımı, kumaş ve deri boyaması, dayanıklı kumaş yapımı, demiri korumak için vernik yapımı, altın üzerine yazı yazmak için altın pirit kullanımı ve asetik asidin

yoğunlaştırılması için sirke damıtılması, cam yapımı tekniklerinin geliştirilmesi gibi kimya sanayi ile ilgili önemli çalışmalar da yapmıştır (Tez, 2000, s. 86-87).

Câbir tarafından kullanılan işlemlerin en önemlileri, buharlaştırma, damıtma ve kireçleştirmedir. Buharlaştırma maddedeki farklılıkları ayrışabilir hale getirmektedir. Damıtma, çözünebilir maddelerin özel bir düzenek ve özel araçlar yardımıyla saflaştırılması ya da temizlenmesidir. Kireçleştirme ise, maddeleri yüksek dereceli ısı ile yakarak ve toz haline getirerek bir metalde bulunan ve çözünmeyen maddeleri ayırmaktır.

Câbir, yapmış olduğu araştırmalar sonucunda kimyada element görüşünün oluşmasına yardımcı olmuş, ölçü ve tartı işlemleri üzerinde önemle durarak nicelik anlayışının güçlenmesini sağlamış ve geliştirdiği yeni aletlerle kimya teknolojisinin gelişmesinde önemli rol oynamıştır.

İslâm Dünyası'ndaki kimya çalışmalarıyla tanınan bir diğer isim felsefe ve tıp alanlarında da çalışmış olan Râzî'dir. Râzî, Kimyada Câbir'in izinden gitmiş ve atomcu kuramı benimsemiştir. Çeşitli deneylerle saf elementi elde etmeyi çalışmış, yeni kimyasal maddeler, yeni yöntemler ve yeni aletler geliştirmiştir. Râzî, maddeleri, mineral, bitkisel ve hayvansal maddeler olmak üzere üç temel gruba ayırdıktan sonra mineral maddeleri de Ruhlar, Cisimler, Taşlar, Zâclar, Boraks ve Tuzlar olmak üzere 6 gruba ayırmıştır. Râzî tarafından bahsedilen temel kimyasal işlemler de, damıtma, kireçleştirme, çözüdürme, buharlaştırma, kristalleştirme ve süblimleştirmedir (Tez, 2000, s. 87-89).

Gerek Cabir'in gerekse Râzî'nin çalışmaları Doğu'da olduğu kadar Batı'da da etkin olmuş modern kimya çalışmalarının temelinde yer almıştır.

İslâm Dünyası'nda Biyoloji ve Tıp

Ortaçağ İslâm Dünyası'nda biyoloji ve tıp çalışmaları diğer bilimlerde olduğu gibi Aristoteles, Dioskorides, Galen gibi Antik Yunanlı yazarlarının eserlerine dayanmakla birlikte, bu birikime Müslüman araştırmacılar önemli katkılar yapmışlardır.

İslâm Dünyası'nda erken tarihli biyoloji çalışmaları ansiklopedik tarzda eserlere dayanır. Bu eserlerde çeşitli hikâyeler ve hadisler de yer almaktadır. Bitkiler de tıbbi bakımda ele alınmıştır. Daha çok at, deve, koyun gibi hayvanlar ele alınmıştır.

Antik Yunan tıp eserlerinin çevrilmesinden önce İslâm Dünyası'nda tıp bilgisi geleneksel uygulamalar düzeyindeydi ve Peygamber Tıbbı adı verilen Peygamberin önerileri önem taşıyordu. Çevirilerden sonra özellikle Galen'in görüşlerin etkin olduğunu görmekteyiz.

Bitkibilim ve hayvanbilim konuları da Müslümanlar tarafından ele alınmış ve sıkça işlenmiştir. Bunların arasında en dikkat çekenini 13. yüzyılda yaşamış olan Endülüslü İbn Baytâr'dır. Baytar, öğretmeni Nebâtî ile gezilere çıkmış ve bitki örtüleri üzerinde incelemeler yapmıştır. İki önemli eseri vardır. İkisini de Eyyubî hükümdarlarından Sâlih'e sunmuştur. Bunlardan ilki *Basit İlaçlara İlişkin Doyurucu Bilgiler* adını taşır. Burada hastalıklar harf sırasına göre düzenlenmiş ve her hastalıkta kullanılacak olan ilaca ilişkin ayrıntılı bilgiler verilmiştir. Diğer eseri ise *Basit İlaçlara ve Gıdalara İlişkin Bütün Bilgiler*'dir. Bu eserde minerallerden, bitkilerden ve hayvanlardan yapılan ilaçlar tanıtılmıştır. 300'ü özgün olan 1400 ilacı içerir. Onun bu yapıtı Batı'da 15. yüzyıla kadar okutulmuş ve bu konuda otorite olarak kabul edilmiştir.

Hayvanbilim konusunda ise en önemli çalışma Cahiz'in yedi ciltlik *Hayvanlar Kitabı* adlı çalışmasıdır. İslâm Dünyası'nda bu alanda yazılmış en önemli eserdir. Evrim, çevre ve koşullara uyum ile hayvan psikolojisi üzerindeki kuramların temellerini içermesi bakımından oldukça önemlidir. Sonraki dönemde birçok coğrafyaciyi etkilemiştir. Ne var ki bilimsel değerlendirmeler yanında bilimsel olmayan değerlendirmeler de içerir. Eserin yazılış amacı ise yaratıcının varlığını yaratıklardan örnekler göstererek kanıtlamak ve yaratıcının yararsız hayvan yaratmamış olmasını övmektir.

Eserde canlılar dünyası hayvanlar ve bitkiler olarak ikiye bölünmüştür. Hayvanlar da hareketlerine göre yürüyenler, uçanlar, yüzenler ve sürünenler olarak dörde ayrılmıştır.

Hayvanbilim konusunda en özgün çalışma 14. yüzyılda yaşamış olan Demirî'ye aittir. Demirî, *Hayvanlar Kitabı* adıyla geniş kapsamlı bir ansiklopedi hazırlamıştır. Bu eserde hayvanların adlarına, tanıtımına, hadislere, çeşitli mezheplerin hayvanlar hakkındaki yargılarına, atasözlerine, hayvanların tıbbi özelliklerine ve rüyadaki yerlerine ilişkin 1069 madde yer alır. Ancak hayvanlar arasında Burak gibi hayali hayvanlar da yer almaktadır. Demirî'nin bu eseri özellikle Türkler tarafından ilgiyle okunmuş ve Türkçeye de tercüme edilmiştir.

Müslümanlar sağlığa çok önem vermişler ve bu alanda önemli hekimler yetiştirmişlerdir. Bunlar arasında Batı'yı da etkilemeleri nedeniyle Ali İbn Abbas, İbn Nefis ve İbn Sina önemli bir yer tutar.

Ali İbn Abbas 10. yüzyıl hekimlerindedir. Tıp Sanatı adlı eseri İbn Sina'ya kadar, yani 11. yüzyıla kadar el kitabı olarak kullanılmıştır. Burada Ali İbn Abbas baştan ayağa doğru beden hastalıklarının sırasıyla konu edinir. Bunların belirtilerini, teşhis ve tedavilerini ele alır.

Ayrıca cerrahi müdahalelerde cerrahların uyması gereken kuralları vermesi bakımından oldukça önemlidir. Ona göre bir cerrahın anatomi bilgisi yeterli, aletleri ameliyat öncesi temiz olmalı ve ameliyat sonrasında hastanın bakımına özen gösterilmelidir. Bu da Müslüman hekimlerin bu konuda ne kadar titiz ve temiz olduklarının bir göstergesidir.

İslâm Dünyası'nın en önemli hekimlerinden biri de 13. yüzyılda yaşamış olan İbn Nefis'tir. İbn Nefis, Şam'da Nurettin Zengî Hastanesi'nde ve Kahire'de Kalavun Hastanesi'nde doktor olarak çalışmıştır. *İbn Sinâ'nın Kanunu'nun Anatomi Kısmı İçin Açıklama* adlı eserinde Galen'in kan dolaşımına ilişkin görüşlerine itiraz etmiş ve düzeltmiştir. Galen, küçük kan dolaşımını verirken kanın, kalbin sağ tarafından sol tarafına kalpte bulunan bir delikten geçerek ulaştığını söyler. İbn Nefis ise yaptığı incelemelerde böyle bir deliği gözlemlemediğini belirtir. Onun belirlemelerine göre kalbin sağ karıncığına gelen kan, akciğerlere gidip temizlendikten sonra kalbin sol karıncığına gelmektedir. Böylece İbn Nefis küçük kan dolaşımını düzeltir.

Onun bu buluşu 16. yüzyılda Michael Servetus ve Realdo Colombus tarafından yeniden keşfedilmiştir. İbn Nefis'in eseri o dönemde Latinceye çevrilmiş ve 1547'de İtalya'da basılmıştır. Servetus Arapça biliyordu. Olasılıkla Servetus bu eseri edinmişti. Colombus ise Padua'da tıp dersleri veriyordu.

Cerrahi tıp alanında önemli bir sanattır. Cerrahi sanatı Müslüman hekimler aracılığı ile gelişmiştir. Bu konuda en önemli isim hiç kuşkusuz 11. yüzyılın ünlü cerrahlarından Endülüslü Zehrâvî'dir. Zehrâvî, cerrahi konusunda yazmış olduğu *Tasrif*'de dönemin cerrahi bilgilerini vermiş ve yeni yöntemler tanıtmıştır. Bunlar arasında yaraların dağlanması, tecrübe edinmek için canlı hayvanlar üzerinde ameliyatlara yapılması, kadavra teşrihi yer almaktadır. Ayrıca ameliyatlarda kullanılan aletlerin resimlerinin de verildiği eserin cerrahi ve son bölümleri Cremonalı Gerard tarafından Latinceye çevrilmiş, daha sonra bu çeviri 15., 16. ve 18. yüzyıllarda defalarca çoğaltılmış ve yaygınlaşmıştır. Bu yönüyle Batı'da cerrahi sanatının gelişmesinde Zehrâvî'nin büyük rolü olmuştur (Bayat, 2016, s. 220-221).

İslâm Dünyası'nda tıp konusundaki çalışmalar İslâm bilimi içerisinde önemli bir yer tutar. Bu konuda ilk akla gelen en önemli isim ise hiç kuşkusuz 980 yılında Buhara'da dünyaya gelen ve sadece tıp konusunda değil diğer bilimlerde de söz sahibi olan İbn-i Sînâ'dır. 5000 yıllık tıp tarihi içinde Milattan Önce 5. yüzyılda yaşamış olan Hipokrat, Milattan Sonra 2. yüzyılda yaşamış olan Galen ile birlikte adı anılan İbn-i Sînâ, gerek eserleri ve gerekse tıbbi anlayışlarıyla günümüz modern tıbbının oluşmasında başlıca rolü oynamıştır.

Yüzyıllardır, tıp dünyasında önemli bir yere sahip olan bu üç hekimden İbn-i Sînâ, Batı dünyasında diğerlerine nazaran daha bilgili ve etkili olduğu düşüncesiyle, Ortaçağ'dan buyana "Tıbbın Prensi" olarak vasıflandırılmış, ressamların tablolarında başında bir taç, sağında ve solunda Hipokrat ve Galen'le birlikte resmedilmiştir (Topdemir, 2009, s. 75-76).

İbn-i Sînâ, birikim sayesinde kısa zamanda tıp bilimini kişisel tecrübeleriyle birleştirerek devrinin büyük hekimi oldu ve yüzyıllar boyunca Doğu dünyasında şu veciz ifadeyle dile getirildi: "Tıp yoktu, onu Hipokrat buldu. Ölmüşü, Galen diriltti. Kördü, Huneyn İbn İshak gözlerini açtı. Dağmıktı, Ebubekir el-Razi topladı. Noksanlarını da İbn Sina tamamladı."

Çok küçük yaşta öğrenmeye istekli olan İbn-i Sînâ 16 yaşında mantık, felsefe, doğa felsefesi ve ilahiyat dersleri aldı. Bu derslerden sonra tıba ilgi duydu ve tıp dersleri aldı. Kısa sürede hekim olarak büyük şöhret kazandı ve bu alanda eserler kaleme almaya başladı.

İbn-i Sînâ sadece bu konuda değil felsefe, astronomi, biyoloji, jeoloji, edebiyat konularında 200'den fazla eser yazmıştır. Tıp konusunda en tanınmış eseri *el-Kanun fi Tıbb* adıyla bilinen ve *Tıbbın Kanunları* olarak Türkçeye çevirebileceğimiz eseridir (Sînâ, 2009).

Kısaca *Kanun* olarak tanınan bu eser bir tıp ansiklopedisi niteliğindedir. Kendinden önceki hekimlerin eserlerindeki bilgiler yanında, İbn-i Sînâ'nın kendi gözlemlerinin bir sentezidir. Kitabın kendinden öncekilere nazaran daha sistematik ve didaktik oluşu en orijinal tarafıdır.

İslâm Dünyası'nda tıp çalışmalarında hastaneler önemli bir yer tutar. Hastaneler çok daha önce kurulmasına karşı İslâm Dünyası'nda gelişmelerini sürdürmüş batıdaki benzerlerine örnek oluşturmuştur. İlk hastaneler Anadolu'da aşağı yukarı Milattan Önce 5. yüzyıl civarında kurulmuş olan asklepionlardır. Bunlar genellikle Batı Anadolu'da bulunmaktaydı ve hastalıkların tedavisinde banyo, uyku, müzik ve istirahat gibi teknikler kullanılmaktaydı. Bu yapılar daha çok dinlenme evi mahiyetindeydi ve tedaviden sorumlu olanlar din adamlarıydı.

Ayrıca bulaşıcı hastalıklar için de hastaları ayırmak ve tedavi etmek amacıyla bazı kurumlar kurulmuştur. Bu uygulamaları cüzam başta olmak üzere birçok bulaşıcı hastalığın yaygın olduğu bölgelerde görmek mümkündür.

İslâmiyet'in yayılmasından önce ise bulaşıcı hastalıklara tahsis edilmiş bir takım kurumlar bulunmaktaydı. Ancak buraları daha ziyade hastaların toplu olarak tutulduğu ve günlük gereksinimlerinin karşılandığı adeta tecrit evleriydi.

İslâm Dünyası'nda hastaneler sadece hastaların teşhis ve tedavilerinin yapıldığı yerler değil aynı zamanda birer tıp okulu olarak karşımıza çıkar. Etki olarak 5. yüzyılda İran'da Nesturiler tarafından kurulan Cundişâpur'da kurulan tıp okulunun etkisi hissedilir.

İslâm Dünyası'nda ilk hastane 707 yılında Şam'da Emeviler döneminde kurulmuştur. Rivayete göre Budist bir rahip olan Bermek adındaki hekim Emevi Halifesini tedavi için Şam'a gelir. Hükümdar Velid İbn Abdülmelik onun sanatından etkilenir ve ona bir hastane kurdurur. Bu hastanede Hint etkisini görürüz.

Emevi Devleti dağılıp Abbasiler başa gelince ikinci Halife Mansûr Cundişâpur'dan hekim getirtmiş ve Bağdat'ta hastane kurmuş ancak başarılı olamamıştır. Abbasiler döneminde tam teşkilatlı hastane 800 yılında Harun Reşid tarafından Bağdat'ta inşa edilmiştir. O da Mansûr gibi Cundişâpur'dan hekim getirtmiş ve hastane kurmuştur. Bu hastanenin kuruluşunda dönemin önemli ailelerinden Buhtiyşu Ailesi önemli görevler üstlenmişti. Muhtemelen Türk kökenli olan bu aile bilimsel etkinlikler desteklemiş ve birçok alanda bilimsel yapıtın Arapçaya kazandırılmasını sağlamıştır. Burada çalışan hekimler arasında en önemlisi Cundişâpur'dan gelen Maseveyh adlı hekimdir. Maseveyh Yunanca tıp eserlerinin Arapçaya tercüme edilmesinde yardımcı olmuştur. Bu sayede Yunan tıp birikimi İslâm Dünyası'na geçmiştir.

İslâm Dünyası'nda Halifelerin kurdukları hastaneler kısa sürede yaygınlaştı diğer uygarlıklar tarafından da taklit edilmeye başlandı. Örneğin Tolunoğullarından Ahmet İbn Tolun Kahire'de Tolunoğlu Hastanesi'ni kurdu. Bu hastane bazı yönden diğer hastanelerden farklılaşır. Hastanenin koşulları farklı hastalıklara göre sınıflandırılmış ve daha da önemlisi akıl hastalıkları için ayrı bir koğuş oluşturulmuştur. Tedavi ücretsizdi; tedavi masraflarının karşılanması için bir vakıf kurulmuştu. Hastalar hastaneye girmeden önce elbiselerini çıkarıyorlar böylece hastalıkların yayılması engelleniyordu.

İslâm Dünyası'nda hastane kurma geleneği hızla yaygınlaştı ve Tolunoğlu Hastanesi birçok yönde örnek oldu. Örneğin Bağdat'da kurulacak sonraki hastanelerde tedavi masrafları vakıflarla karşılanmaya başlandı. Buna ilave olarak ihtisas dalları daha iyi şekilde ayrıldı ve bugünkü ifadeyle poliklinik uygulamasına gidildi. Bazılarında ruh hastalıkları için ayrı bir bölüm açıldı. Hastane binaları oldukça düzenliydi. Bu hastanelerde her din ve mezhepten hastalar tedavi ediliyordu. Her hastalık için ayrıca bir salon vardı. Hekim yanında hastabakıcılar olduğu halde hastaları dolaşarak her hasta için gerekli olan ilacı yazıyordu. Hastanede sağlığına kavuşanlar taburcu ediliyor ölenler ise defnediliyorlardı. Ayrıca tıp

dersleri veriliyor ve tıp sanatı tatbikatı gösteriliyordu. Bu yerleşik hastaneler dışında, nakli deve veya katır ile sağlanan bir nevi seyyar hastaneler de mevcuttu.

12. yüzyılda bilime katkıları olduğunu bildiğimiz Selçuklular da çeşitli hastaneler kurdular. Selçukluların kurduğu hastaneler doğunun tıp okulları idi ve hastaların başucunda dersler verilirdi.

Selçuklular zamanında kurulan en ünlü hastane 1154 yılında Şam'da Nurettin Bin Zengi tarafından kurulan Nurettin Şehidi Türkî Hastanesi'dir. Hastane 19. yüzyılın ortalarına kadar hizmetine devam etmiş ve Mithat Paşa Suriye'de Guraba Hastanesi'ni yaptırırken bu hastanenin vakfından yardım almıştır. Yine Selçuklular tarafından kurulan önemli bir hastane de Kayseri'de 1205 yılında kurulan Gıyaseddin Tıp Mektebi Gevher Nesibe Hastanesi'dir. Hastane Selçuklu Hükümdarı Kılıçarslan'ın oğlu Gıyaseddin Keyhüsrev'in ikinci saltanatı zamanında kız kardeşi olan Gevher Nesibe tarafından yaptırılmıştır. Hastane aynı zamanda Anadolu'da Türk idaresi zamanında ilk yapılan hastane olması bakımından da önemlidir. 14. yüzyılda ise Selçuklular zamanında ünlü Amasya Darüşşifası yapılmıştır. Hastane yapma geleneği daha sonra Osmanlılar zamanında da devam etti.

Gerek Cundişâpur Tıp Okulu gerekse İslâm Dünyası'nda kurulan hastaneler dokuzuncu yüzyılda Avrupa'da kurulan Salerno Tıp Okulunu etkilemiş ve daha sonra Avrupa'da kurulacak olan hastanelere örnek olmuşlardır.

13., 14. ve 15. yüzyılda İtalya ve Fransa'da kurulan hastanelerle karşılaştırıldıklarında aynı zamanda eğitim de verilen bu hastanelerin daha iyi örgütlenmiş ve düzenlenmiş oldukları açıktır. Hastalıklar için farklı koşulların oluşturulması, temizliğin sağlanması, tedavi hizmetlerinin toplumun bütün hizmet kesimlerine yayılması ve vakıflar yoluyla desteklenmesi bu kurumları Avrupa'daki benzerlerinden üstün kılmıştır.

İslâm Dünyası'nda Coğrafya

Türk İslâm medeniyetlerinde en çok üzerinde çalışılan konulardan birisi coğrafyadır. İslâm Dünyası'ndaki coğrafya araştırmaları başlangıçta Hint ve İran etkisi altında gelişmiştir. Yapılan ilk coğrafya çevirileri İran tarihi coğrafyasına aittir. Daha sonra Mansur zamanında *Sidhanta* adlı eser Sanskritçeden Arapçaya çevrilmiş ve muhtemelen İslâm coğrafyasında çok kullanılan Yeryüzü'nün yedi iklime bölünmesi de bu eserle birlikte ortaya çıkmıştır. Buna karşılık Memûn devrinde hiçbiri günümüze ulaşmamakla birlikte, Antik Yunanlı astronom ve coğrafyacı Batlamyus'un *Coğrafya* adlı eserinin birkaç kez çevrilmesiyle Yunan coğrafyası etkisi başlamış ve coğrafya astronominin bir dalı olarak görülmüştür.

Coğrafya'nın elimize ulaşan tek Arapça çevirisi ise Fatih Sultan Mehmet tarafından Trabzonlu Amirutzes'e yaptırılan çeviridir. Bu çeviri Ayasofya Kütüphanesi'nde bulunmaktadır.

İslâm coğrafyacıları Yunancada “yerbilimi” ya da “yer çizimi” anlamına gelen coğrafya için daha çok “Yer’in sureti” anlamına gelen “suretü'l-arz” ve “yollar ve memleketler” anlamına gelen “mesâlik ve'l-memâlik” isimlerini kullanmışlardır. Müslümanların coğrafya çalışmalarında Batlamyus'un yanı sıra yine Antik Yunanlı bir coğrafyacı olan Strabon'un *Coğrafya*'sı da etkin olmuştur.

İslâm Dünyası'nda coğrafya çalışmalarının büyük kısmı tasviri ve fiziksel coğrafyaya ilişkindir. Tasviri ve fiziksel coğrafya eserlerinin rağbet görmesinin bazı temel nedenleri vardır. Bunlardan birisi yönetime ilişkin kaygılardır. İslâm toplulukları hâkimiyetleri altına aldıkları ülkeleri gereği gibi yönetebilmek ve vergi toplayabilmek için buralardaki yerleşim birimlerinin sakinlerini, dinlerini, sayılarını, bilmek ihtiyacı hissetmişlerdir. İkinci önemli neden eyalet yöneticileri ile merkez arasındaki hızlı haberleşme gereğidir. İslâm coğrafyası geniş bir alana yayılmıştı ve haberleşme ağının gereği gibi iyi bir şekilde kurulması gerekiyordu. Bu tür haberleşme örgütlenmeleri Emeviler devrinde başlamış Abbasiler döneminde başarıyla tamamlanmıştır. Böylece postacılar yolculukları sırasında mesafeler, menzillerin konumları gibi konuları kaleme alarak betimsel coğrafyanın temellerini atmışlardır. 846 yılında İbn Hurdazbih'in yazdığı *Yollar ve Ülkeler* adlı eser bu konuda yazılmış eserlerin ilkidir. Bu eserde posta merkezleri ile bunları birbirine bağlayan yollar tanıtılmış, güzergâhlar verilmiştir.

Diplomatik ve ticari raporlarla da tasviri coğrafya gelişmiştir. Yabancı ülkelere giden diplomatlar ticari amaçla görevli olanlar çeşitli raporlar tutmuşlardır. Bunlara seyyahların seyahatnameleri de eklenmelidir. Örneğin dönemin halifesi tarafından 921'de Orta Rusya'ya gönderilen İbn Faldan geri dönüşünde *Risale* adıyla bir kitap kaleme almış ve dönemin Rusları hakkında ilginç bilgiler vermiştir.

Hac görevini yerine getirmek için yapılan seyahatlerin yanında dönemin önemli bilim adamlarının ders verdikleri şehirlere öğrenim görmek amacıyla yapılan seyahatler de tasviri, fiziki ve beşeri coğrafyayı geliştirmiştir. Yine denizcilerin ve tacirlerin hikâyeleri de bu tür coğrafya eserlerinin ortaya çıkmasında etkin olmuştur. *Binbir Gece Masallar* adlı eserin kahramanı Sinbad bu hikâyelerin bir ürünüdür.

Müslüman coğrafyacıların yazdıkları bu eserlerin giderek artmasıyla o dönemde bilinen dünya üzerindeki ülkeleri hemen hemen her yönüyle, yani dağları, nehirleri, vadileri, bitkileri, hayvanları ve insanlarıyla tanıtan ve sadece coğrafi değil siyasi ve iktisadi bilgiler de içeren geniş hacimli ansiklopediler ortaya çıkmıştır.

İslâm Dünyası'nda farklı tarzlarda coğrafya eserleri kaleme alınmıştır. Bunlardan ilki haritalar içeren, fiziki, siyasi, coğrafya konularının yanı sıra sosyal ve iktisadi hayattan, ziraattan, ticaretten, şehirlerarası yollardan mesafelerden bahseden eserlerdir. İkincisi sadece ülkelerden ve şehirlerden bahseden, harita içermeyen, fiziki coğrafya açısından zayıf olan, beldelere ilişkin coğrafya eserleridir. Üçüncü tarz eserler, yollar ve memleketlerden bahseden eserlerdir. Bazıları da alfabetik olarak çeşitli yerlerden bahsederler. Seyahatnameleri de coğrafya eserleri arasında saymak gerekir. Bazı coğrafya eserleri de kozmoloji, zooloji ve coğrafya karışımı coğrafya eserleridir ve acayip yaratıklar ve yerlere ilişkindir. Bu son tarz eserlerin adları daha çok “acâibü'l-mahlûkât” adını taşır. Bu tarzda en meşhur eser 13. yüzyılın meşhur coğrafyacılarından Kazvini'nin “Acâibü'l-Mahlûkât” adlı eserdir. Kazvini bu eseri kendisinden önceki coğrafyacılar tarafından kaleme alınmıştır. Eserde gökyüzünden ve yıldızlardan başlanıp Yeryüzü'ne ve insanlara değin bilinen ve hayal edilen hemen hemen tüm varlıklar tatlı bir üslupla anlatılır. Bu tarz eserler İslâm Dünyası'nda büyük ilgi görmüş ve defalarca Türkçeye de çevrilmiştir (Tekeli, ve diğerleri, 2018, s. 155).

İslâm Dünyası'nda matematik coğrafya da ise temel eser Batlamyus'un *Coğrafya* adlı kitabıdır. Yer'in enlem boylamlara bölünmesi ve harita yapım yöntemleri konusunda bu eser temele alınmıştır. Bunun dışında Müslüman coğrafyacılar arasında yaygın olan bir başka alan da jeodezi yani Yer ölçümü çalışmalarıdır. Buna ilişkin ilk önemli çalışma 9. yüzyılda Memûn döneminde oluşturulan bir bilim kurulu ile yapılan Yer ölçümü çalışmalarıdır.

Memûn döneminde bu amaçla iki grup oluşturulmuş bir grup bilim adamı Mervezî ve Sened bin Ali önderliğinde Rakka, Palmira'da, diğer bir grup bilim adamı da Usturlabî ve Buhtarî önderliğinde Sincar Ovası'nda ölçümler yapmıştır. Her iki ölçüm de Kutup Yıldızı yüksekliğinin ölçülme yöntemine dayanır. Rakka'da yapılan ölçümler sonucunda Yer'in çevresi 40.500 kilometre; Sincar Ovası'nda yapılan ölçümle de Yer'in çevresi 40.000 kilometre olarak bulunmuştur.

Yer'in çevresi konusunda yapılan en ünlü çalışma 11. yüzyılın ünlü bilim adamlarından Beyrûnî'nin kendi yöntemiyle yaptığı çalışmadır. Beyrûnî Hindistan'a yapmış olduğu bir seyahat sırasında geniş bir ovaya hâkim olan bir dağa çıkmış ve ufuk alçalma açısından yararlanarak trigonometrik yöntemle Yer'in çevresini ölçmüş ve 40 bin kilometreye yakın bir değer bulmuştur. Yer'in çevresinin gerçek değeri ise 40.000 kilometredir (Tekeli, ve diğerleri, 2018, s. 154).

İslâm Dünyası'nda Mekanik

Türk İslâm medeniyetinde en dikkat çeken konulardan birisi mekanik konusu üzerine yapılan çalışmalardır. İslâm mühendisleri, kendilerinde önce yapılan çalışmaları takip etmişler ve bu alandaki çalışmaları daha da ileri götürmüşlerdir. Mühendislik alanında en önemli çalışmalar ise otomatlara ilişkindir. İslâm ve Türk mühendislerinin katkılarıyla otomatlara ilişkin çalışmalar dönemlerine göre hayli gelişmişti.

Otomat Yunanca bir sözcüktür; kendi kendine hareket eden anlamına gelir. Kendiliğinden harekete başlayıp düzenli bir biçimde bir işi gördükten sonra kendiliğinden duran ve sonra tekrar harekete geçebilen araçlara otomat denir. Otomat tarihi çok eskilere uzanır, hattâ insanla başlar denilebilir. Çünkü bu çalışmalar insanda, gezegenler, Ay, Güneş ve yeryüzündeki canlıların hareketini taklit etme tutkusuna dayanır. Başka bir deyişle bu, insandaki yaratıcı olma tutkusunun bir görüntüsüdür.

Bu isteğin en eski işaretleri, mağaralardaki boyanmış taşlar ve tuhaf figürlerdir. Mısır mezarlarında bulunan, kolları hareket eden bebekler bu alandaki ilk örnekler olarak kabul edilebilir. Ancak Antik Yunanlılar için yalnızca kolların hareket etmesi fazla bir anlam taşımıyordu. Nitekim Milattan Önce 4. yüzyıl başlarında yaşamış olan Yunan mitolojik mimar ve heykeltıraşı Daedalus'un uçan bir kuş ve yine Tarentumlu Archytas'ın (Arkitas) tahtadan bir kuş yaptığı, mekanik prensiplere uygun olarak inşa edilen bu kuşun uçtuğu söylenmektedir.

Hava, boşluk, su, ateş ve dengeye ilişkin çeşitli fizik prensiplerine dayanılarak inşa edilen bu tip araçlara Eski Yunanlılarda rastlanmaktadır. En önemli adım Milattan önce 3. yüzyılda yaşamış olan Ctesibios (Ktesibios), Milattan önce 2. yüzyılda yaşamış olan Philon (Filon) ve Milattan sonra 1. yüzyılda yaşamış olan Heron'un çalışmalarıyla atılmıştır (Cezeri, 2002, s. XXIV-XXV).

İslâm mühendisleri bu alandaki çalışmalarında Antik Yunanlı olan ve İskenderiye Mekanikçileri olarak adlandırılan bu üç mühendisin çalışmalarını izlemişler ve geliştirmişlerdir.

İslâm Dünyası'nda hava, boşluk ve denge üzerinde çalışanların başında, Musa Kardeşler ve ayrıntılı kuramsal bilgi veren Fârâbî gelir. Musa Kardeşler, 9. yüzyılda Bağdat'da yaşamış üç kardeş, üç bilim adamı, Abbasi halifelerinden Memûn döneminin en tanınmış matematikçi, astronom ve fizikçilerindendirler.

Bunlardan Ahmet, Türkçe *Olağanüstü Araçlar* anlamına gelen *Kitâbü'l-Hiyel* adlı eseriyle Yunan Çağında Ctesibios, Philon ve Heron'un başlattıkları çalışmaları sürdürmüştür. *Kitâbü'l-Hiyel*, hava, boşluk ve denge prensiplerini temele alan yüz aracın ayrıntılı açıklamasını içerir. Bu araçların yapımında sifonlar, şamandıra yardımıyla valfin kontrolü, hava kontrol mekanizması kullanılmıştır. Bu araçların yetmiş üçünü sihirli ibrikler, on beşini suyun seviyesinin sabit tutulmasını temele alan araçlar, yedisini fiskiyeler, üçünü lambalar, birini kaldıraç, birini körük oluşturur. Bunlar Philon ve Heron'dan esinlenerek kaleme alınmış olmakla beraber, çok daha kapsamlı hale getirilmiş ve yeni düzenlemeler eklenmiştir.

Mekanik konularda teorik açıklamalar getiren 10. yüzyılın meşhur filozof ve bilgini Fârâbî'dir. Hava ve boşluk üzerinde çalışmış ve bu konudaki kuramsal görüşlerini *Boşluk Üzerine* adlı makalesinde aktarmıştır. Fârâbî'ye göre hava, çeşitli koşullar altında, çok değişik hacimler işgal edebilir; içinde rutubet fazla olduğundan kabın şeklini alır ve cisimlerin boş bıraktığı bütün mekânları her yöne doğru doldurur. Ancak hava bu durumda baskı altında kalır, baskı kalkınca eski konumuna döner. Gerçekte havanın doğal bir hacmi vardır, basınçla bu hacim değişir, hacmin değişmesi, üstündeki basınçla orantılıdır.

Ona göre su ve hava, komşuluklarını sürdürürler. Bunlardan biri bir yöne doğru hareket ederse diğeri onu izler. Bu, en önemli özelliktir. Havası emilmiş bir şişe, suya daldırıldığında içine su girmesi bu komşuluk ilişkisinin bir sonucudur. Fârâbî'ye göre kabın içinde boş mekân oluşmamıştır. Böylece Fârâbî boşluğun suyu çekmesi varsayımı yerine yeni bir varsayım ortaya koymuştur: *Doğa boşluktan sakınır*. Uzun süre bu varsayımın 13. yüzyılı bilim adamı Roger Bacon'un ortaya attığı sanılmıştı.

İslâm Dünyası'nda denge üzerindeki çalışmalar, Musa Kardeşler bir tarafa bırakılacak olursa, daha çok madenlerin, kıymetli taşların, suların saflık derecelerini bulmaya yarayan

"*Mizânü'l-mâ*" ya da Türkçe adıyla Su Terazisi adı verilen, Archimedes'in hidrostatik prensiplerine dayanılarak inşa edilmiş teraziler üzerinde yoğunlaşmıştır.

12. yüzyılı bilim adamı Esfizârî bu teraziler üzerinde bazı düzeltmeler yapmış, bunda büyük bir başarı sağlamıştır. Ancak bir takım sahtekârlıkların ortaya çıkacağı korkusuyla Sultan Sencer'in Hazinecibaşısı aracı parçalayıp yok etmiş, Esfizârî de kederinden ölmüştür. Bu kez işi Esfizârî'nin çağdaşı Hâzînî yüklenmiştir.

12. yüzyıl bilim adamı Hâzînî, Sultan Sencer'in himayesinde yaşamış ve *Bilgelik Ölçüsü* adlı eserinde, su terazisini olağanüstü bir ölçü aracı haline getirmiştir. Toplayan Terazi adını verdiği bu araç iki metre uzunluğunda, iki santimetre kalınlığında bir tahta parçasından oluşur. Hâzînî'nin anlattığına göre bu terazi son derece dakik olup 4,5 kiloda 0,75 gramlık farkı gösterebilmektedir.

Mühendislik alanında çalışan diğer bir bilgin Fahrüddîn Rıdvân el-Saatidir. Rıdvân, doktor, filozof, mantıkçı ve edebiyatçıdır. Bab-ı Ceyrun'daki saatin tasvirini vermiştir. Bu kitap 1554 yılında İstanbul'da tamamlanmıştır.

Kendisinin iyi bir teknolog olduğu ve verdiği bilgilerin ışığında bir saatin inşa edilebileceği düşünülemez, ancak Cezerî ile çağdaş olması açısından ilginçtir. Terminoloji yönünden bazı farklılıkları olsa da yaptığı aletler Cezerî'nin aletlerine benzemektedir.

Bu konuda en önemli çalışma hiç kuşkusuz ünlü Türk mühendis Cezeri tarafından yapılmıştır. Cezeri'nin bu alanda yapmış olduğu araçlar çok dikkat çekici ve teknoloji tarihi açısından çok önemlidir. 13. yüzyılda yaşamıştır ve kendi kendine çalışan ve duran bir takım otomatlar yapmıştır. Onun yaptığı çalışmaların ilk robot örnekleri olduğu söylenmektedir.

İslâm Dünyası'ndaki Bilimsel Çalışmaların Batıya Aktarılması

İslâm Dünyası'nda yürütülen bilimsel ve felsefi etkinlikler Avrupa'daki bilimsel çalışmalarını da etkilemiş ve çeşitli kanallarla Avrupa'ya geçmiştir. Bu kanallar Endülüs, Sicilya ve Haçlı Seferleridir. Bu kanallardan en etkili ve verimli Endülüs'tür. Bilindiği üzere daha 8. yüzyılda Müslümanlar Avrupa'da da etkin olmuşlar ve Endülüs'te önemli bir medeniyet kurmuşlardır. Buradaki medreselerde Arap dili ile birlikte, bilim ve felsefe eğitimi alarak yetişmiş olan Yahudi ve Hıristiyan bilim adamları, alanlarında yapmış oldukları çevirilerle 12. Yüzyıl Rönesansı olarak bilinen uyanış döneminin oluşmasında önemli roller oynamışlardır. Bu rönesansı sonradan İtalya'da başlayarak diğer Avrupa ülkelerine

yayıllacak olan 15. Yüzyıl Rönesans'ından ayıran en belirgin yönü Arapçadan Latinceye yapınla çeviriler soncunda oluşması ve sanattan çok bilim ve felsefeye yönelik olmasıdır.

750 yılında Abbasilerin Emevî Devleti'ni yıkmasıyla Endülüs bölgesini denetimi altında tutan I. Abdurrahman, Endülüs Emevileri adıyla yeni bir emirlik kurdu ve Abbasilerle siyasi ve bilimsel alanda rekabete başladı. Kısa sürede Kurtuba bir bilim merkezi haline geldi. Bu dönemde felsefe, astronomi, tıp alanında çok seçkin araştırmacılar yetişti. Endülüs, medeniyet tarihini iki yönden etkilemiştir. Birincisi İbn Rüşd gibi filozoflar aracılığı ile Aristoteles yeniden gündeme gelmiş ve bu sayede Aristotelesçilik daha doğru bir biçimde tanıtılmış ve yaygınlaşmıştır. İkincisi ise Endülüs'ün Yunan ve İslâm biliminin Batı'ya aktarımında bir köprü görevi görmüş olmasıdır. Burada bulunan okullarda yetişenler, 12. yüzyılda bilim ve felsefe eserlerinin Arapçadan Latinceye ve İbraniceye çevirmişler ve Avrupa medeniyetinin kültürel zeminini hazırlamışlardır.

Müslümanlar 8. yüzyılda Sicilya'yı da ele geçirmişler ve zamanla bu adayı ticaret ve kültür merkezi haline getirmişlerdir. Burayı 1060 yılında Normanlar fethettiler ve İslâm Medeniyetini sahiplenerek yararlanmaya çalıştılar. Örneğin 12. yüzyılda Normanların en aydın yöneticilerinden Kral II. Roger Arapça öğrendi ve Arapça yazılan bilim ve felsefe eserlerini topladı. Coğrafyacı İdrisi gibi bazı Müslüman bilginleri himayesine aldı, araştırmalarını destekledi. Sicilya'daki meşhur Solerno Tıp Okulu bu dönemlerde atılan temeller üzerine kuruldu ve Batı tıbbını etkiledi.

Haçlı seferleri de İslâm medeniyetinin Batı'ya geçişinde aracı olmuştur. Yaklaşık 200 sene süren Haçlı seferlerinin amacı Müslümanların bilgi birikimlerini aktarmak değildi. Ancak Haçlılar Müslümanlarla karşılaştıklarında onlardan etkilendiler ve Avrupa'ya yeni düşünce ve görüşlerle geri döndüler. Arapça öğrendiler ve kendilerini yetiştirdiler. Müslümanların yaşam anlayışlarını ve dünya görüşlerini taklit etmeye başladılar. Böylece Batı medeniyeti giderek uyanmaya başladı ve yaklaşık 1000 yıl süren düşünce geleneklerinden uzaklaştılar. Kudüs'e ulaştılar buraya bir süre hâkim oldular, ancak siyasi ve askeri başarıları, bilimsel başarılarının yanında çok sönük kaldı.

İspanya'da bilim ve felsefe etkinliği özellikle iki merkezde, Kurtuba ve Toledo kentlerinde yoğunlaşmıştı. Halifelerin özel teşvik ve destekleriyle buralarda medreseler ve kütüphaneler kuruldu. Böylece Arap diline ve Arapça kaynaklara karşı yakın bir ilgi başladı. Örneğin, daha sonra Papa Sylvester II, Arapların geliştirdiği bir hesap tahtası olan abaküsün kullanılmasını sağladı. Yine bir din adamı olan Herman da matematik ve astroloji üzerine

İslâm biliminin belirgin etkilerini taşıyan kitaplar yazmaya başladı. Bir İngiliz olan Bathlı Adelard kendini bir Müslüman öğrenci gibi gösterip Kurtuba medresesindeki dersleri izledi ve memleketine dönüşünde İslâm biliminin geniş bir özetini yayımladı. Yıllarca İspanya'da kaldıktan sonra Londra'ya dönen başka bir İngiliz Chesterli Robert de Müslümanlardan öğrendiği simyayı Batı dünyasına tanıttı. Bu ve benzeri örneklerle Müslüman bilim adamlarının çalışmaları Batı'ya geçmeye başladı ve bu da Batı'da bir kültür devriminin oluşmasına büyük katkı sağladı.

İslâm Uygarlığı'ndaki bilimsel çalışmalar 8. yüzyılda başlamış, 9. yüzyıldan itibaren üst düzeye çıkmış ve 16. yüzyıla kadar verimli ve etkin bir şekilde geliştirilmiştir. 17. yüzyıldan itibaren ise giderek verimliliğini kaybetmiştir. 17. yüzyıldan sonra da Türk İslâm medeniyetlerinde bilimsel gelişmeler olmasına karşın önceki dönemlere nazaran nitelik ve niceliği hayli düşüktür. Bu dönemden sonra Batı'daki gelişmeler ise göz kamaştırıcı niteliktedir ve bundan sonra İslâm uygarlığı artık Batı'daki bilimsel çalışmaları takip eder konuma gelecektir.

İslâm Dünyası'ndaki bilimsel gelişmelerin 16. yüzyıldan sonra duraklamasının nedenleri nedir? Bu sorunun tam bir yanıtını vermek mümkün olmasa da tarihçiler tarafından yapılmış bir takım saptamalar vardır. Her şeyden önce bilimin ilerlemesi gibi gerilemesi de her çağ veya toplumda bazı koşullara bağlıdır.

İslâm Dünyası'nda bilimin 16. yüzyıldan sonra duraklaması hatta gerilemesinin ilk önemli sebebi kuşkusuz İslâm Dünyası'nın birliğini ve bütünlüğünü bozan dini ve siyasi çatışmalardır. Birlik ve bütünlüğün olduğu dönemde bilimsel etkinliklerin arttığı, dağıldığı dönemlerde de azaldığı gözlemlenmektedir. Çekişme ve çatışmaların yoğunlaştığı dönemlerde ve bölgelerde insanların düşünsel etkinlikleri doğal olarak zayıflamaktadır.

İç tehditler olduğu kadar dış tehditler ve çeşitli devletlerle yapılan savaşlar neticesinde de bilimsel etkinliklerin zayıfladığı görülmektedir. İslâm toplumlarının ulaştığı maddi olanaklar, bunlardan yoksun olan Moğollar ile Avrupa'da yaşayan Hıristiyan toplumların ilgisini çekmiş ve Müslümanları bunlardan gelecek saldırılara karşı kendilerini koruma zorunluluğu ile yüz yüze getirmiştir. 13 ve 14. yüzyıllardan sonra siyasi istikrarın kaybolduğu dönemlerde bilimsel beceriden çok askeri beceriye gereksinim duyulmuş ve bilimsel faaliyetler azalmaya başlamıştır.

İslâm biliminin canlılığını yitirmesine bir başka etken de din ile felsefenin bağdaştırılmamasıdır. Bilimlerin gelişmesi için özgür felsefi düşünce ve tartışmanın yaratacağı rasyonel

bir atmosfere ihtiyaç vardır. Oysa daha 10. yüzyılda felsefeye ve her türlü rasyonel düşünceye karşı giderek artan bir kuşku ve tepkinin yer aldığı görülür. Bilimlerin "akli" ve "nakli" diye sınıflanması, medrese programlarında ikinci grubun egemen olması bu kuşku ve tepkiyi daha da derinleştirmiştir.

Kaynakça

- Akın, Ö., & Dosay, M. (1994). *Beş Büyük Cebir Bilgini*. İstanbul: MEB.
- Bakkal, A. (2017). *İslam Astronomi Tarihi*. İstanbul: Rağbet Yayınları.
- Bayat, A. H. (2016). *Tıp Tarihi*. İstanbul: Merkez Efendi Geleneksel Tıp Derneği.
- Cezeri. (2002). *El-Câmi beyne 'l-İlm ve 'l-Amel en-Nâfi Fî Sinaâti 'l-Hiyel*. (S. Tekeli, M. Dosay, & Y. Unat, Çev.) Ankara: Türk Tarih Kurumu.
- Hodgkin, L. (2013). *A History of Mathematics from Mesopotamia to Modernity*. Oxford University Press.
- Kâhya, E. (1995). *Modern Kimyanın Kurucusu Câbir b. Hayyan*. Ankara: Diyanet Vakfı Yayınları.
- Sînâ, İ. (2009). *El-Kânûn Fi't-Tıbb*. (E. Kâhya, Çev.) Ankara: Atatürk Kültür Merkezi.
- Tekeli, S., Kâhya, E., Dosay, M., Demir, R., Topdemir, H., Unat, Y., & Aydın, A. (2018). *Bilim Tarihine Giriş* (10. b.). Ankara: NOBEL.
- Tez, Z. (2000). *Kimya Tarihi*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Topdemir, H. G. (2009). *İbn Sînâ*. İstanbul: Say Yayınları.
- Unat, Y. (2008). *Tarih Boyunca Türklerde Gökbilim*. İstanbul: Kaynak Yayınları.
- Unat, Y. (2009). Ömer Hayyâm. *İslâm Ansiklopedisi*, 34, s. 66-68.
- Unat, Y. (2013). *İlkçağlardan Günümüze Astronomi Tarihi* (2. b.). Ankara: Nobel.
- Unat, Y. (2013). Uluğ Bey. *İslâm Ansiklopedisi*, 42, 127-129.
- Unat, Y. (2017). İslâm Dünyasında Astronomi ve Gözlemevlerinin Gelişiminde Önemli Bir Adım; Merâgâ Gözlemevi. A. Kar, & G. Anar (Dü) içinde, *Bilime Adanmış Ömür: Nasîruddîn Tûsî* (s. 45-60). Ankara: Gece Kitaplığı.
- Unat, Y., & Aydüz, S. (2013). Observatories. (İ. Kalin, Dü.) *The Oxford Encyclopedia of Philosophy, Science and Technology in Islam*, 2, 91-96.
- Zeki, S. (2003). *Âsâr-ı Bâkiye, Ortaçağ İslam Dünyası'nda Trigonometri* (Cilt 1.). (R. Demir, & Y. Unat, Dü) Ankara: Babil.