

**BİLİM VE TEKNOLOJİDEKİ GELİŞMELER<sup>©</sup>**

Veysel SÖNMEZ

Bu başlık altında, bilimin tarihsel gelişimi kısaca ele alınmıştır. Genel dönemler özetlenerek açıklanmış, önemli bilim adamlarına yer verilmiştir. Bilim ve uygarlığın tüm insanlığın ortak ürünü olduğu gösterilmeye çalışılmıştır. Her uygarlık bir öncekinden onu tercüme yoluyla devr almış ve geliştirmiş, bir sonrakine devr etmiştir. Bu süreç biteviyedir. Uygarlığın gelişmesinde ateşin, tekerliğin, sıfırın bulunması, hayvanların arpa ve buğdayın ehlileştirilmesi, tarımsal ve yerleşik yaşama geçiş, artı ürün ve zamanın olması çok önemli rol oynamıştır. Bunların tarihsel gelişimi, bir bakıma bilimin tarihsel gelişimi bilinmeden, bilim felsefesindeki gelişme ve değişmelerin anlaşılması ve açıklanması zorlaşabilir; çünkü her bilimsel buluş, icad felsefeyi, felsefe de onu etkilemiştir ve etkilemektedir.

**SÜMERLER (M.Ö. 11.000-500)**

Mezopotamya'da ilk yerleşik toplumdur. Buğday, arpayı ehlileştirmişler ve sulu tarım yapmışlardır. Hayvancılık yoğunudur. Ur, Uruk, Nimpur, Lagoş, Kiş 20 bin ile 200 bin nüfuslu kentlerdir.

İlk siyasi örgütlenmeyi yaparak, devlet kurmuşlardır. Uygarlığın ilk kurucularıdır. Merkezi yönetim ve karmaşık bürokrasi vardır.

İlk yazılı hukuk kuralları ve mahkemeler bulunmaktadır. İlk felsefe, etik ve adalet felsefesi, Sümerler tarafından oluşturuldu.

İlkyazı ve okullaşma, ilk örgün eğitim onlar tarafından sağlanmıştır.

İlk astronomi ve geometri çalışmaları, dört işlem, sayılar, çemberlerin 360 dereceye bölünmesi onlar tarafından tarihte ilk kez yapılmıştır. Şehirlerin planlanması ve kanalizasyon, kentlerin surlarla çevrilmesi Sümerlerin gerçekleştirdiği ilklere aittir.

İlk sözlük, derleme ve toplum çalışmasını, bitkilerin, hayvanların, insanların, madenlerin sınıflandırılmasını yapmışlardır.

İlk Sümerceden Samiyece, Akatça'ya çeviri yapmışlardır.

İlk su kanalları, bentler ve barajlar yapmışlardır. Su mühendisliği onların zamanında kurulmuştur. Tahıl fazlasının saklanması için silolar yapmışlardır.

İlk takvim olan Ay takvimini hazırlamışlardır.

İlk zigguratlar (Tanrısal tapınaklar), gözlem evleri kurmuşlardır.

İlk rahip krallar (Patesi: Prens) yönetimini gerçekleştirmişlerdir. Güçlü olan patesi, diğerlerini yenince kral olur.

İlk köleci tarım ve hayvancılık yapılan toplumdur. Ticaret baskın; çünkü madenler, taş ve kereste dışarıdan getiriliyor. Sümer kolonileri var. Mülkiyet kutsal.

İlk gemicilik çalışmasını gerçekleştirmişlerdir. Yön bulmayı ilk kez onlar kullanmışlardır.

Akadlar, ilk merkezi devleti gerçekleştirmişler, Dicle ve Fırat'ı su kanallarıyla birleştirmişler, ilk büyük imparatorluğu kurmuşlar ve Sümer uygarlığını yaymışlardır. Asurlular ise, ilk atlı birliği kurmuşlardır. Babilliler, bu uygarlığı geliştirmişler, iki tabanlı sayma sistemini oluşturmuşlardır. Nabuchadnezzar kulesi (M.Ö. 600) 90 metre yüksekliktedir. İncil'deki Babil kulesi, bu kuledir.

**MISIRLILAR (M.Ö. 3400-30)**

Güneş takvimini bulup kullandılar. Mutlak monarşi ve köleliğe dayalı imparatorluk kurdular. Tanrı firavunlar, bu imparatorluğu asırlarca, 20 bin kişilik düzenli bir ordularla yönettiler.

Tüm toprakların ve su kanallarının, ürünün sahibi Tanrı Firavunlardır.

Tek Tanrılı dinin başlangıcı olarak Ra'yı onlar oluşturdu.

Anıtsal, dev mimari yapıtlar olan piramitleri, kentleri, su kanallarını, artı ürünün saklandığı depoları, yolları yaptılar.

Mühendislik ve Astronomide bilimsel temelleri oluşturup uyguladılar.

Tıpta ve mumyalamada, ilaç yapımında yeni çözümler bulup kullandılar.

Hiyeroglif yazıyı bulup yapıtlarını yazdılar. İlk, orta ve yüksek okullar kurdular.

İlk yazılı anlaşmayı yaptılar.

Sulu tarım ve hayvancılık, Ticaret, Gemicilik, yön bulma alanlarında ilerlediler.

**PAKİSTAN VE HİNDİSTAN (M.Ö. 7000-1750): İNDUS**

Sümerlerin etkisinde kalarak gelişen bir uygarlık olabilir; çünkü Sümer kolonileri bu bölgeye yakındır. Tüccarlar buraya gelip gitmektedirler. Mohenjodaro ve Harappa uygarlığı olarak da bilinir. Güçlü bir merkezi hükümet ve bürokrasi vardır.

Kentler sağlam duvarlarla çevrili, düzenli sokaklara, bloklara, kulelere, tahıl ambarlarına, kanalizasyona sahiptirler.

12 metre yüksekliğinde kale yapmışlardır. Bunun içinde, 3 metre derinliğinde, 7 metre genişliğinde ve 12 metre uzunluğunda yüzme havuzu bulunmaktadır.

Bakır, tunç, altın, gümüş, kalay ve diğer metaller kullanılıyor.

Sırlı çömlekler yapmışlardır.

Yazı ve yükseköğretim gelişmiştir.

Dinsel bürokrasi ve askeri sınıf vardır.

**ÇİN (M.Ö. 2500) SARI NEHİR (HUANGHO)**

Sulamaya dayalı tarım yapılıyor. Kanallar, bentler ve bunların etrafında binlerce yerleşim birimi kuruluyor. Bunun sonucu krallıklar ortaya çıkıyor. Merkezi güçlü bir yönetim, bürokrasi ve paralı ordu var. Nüfus İsa'nın doğum yılına tahminen 60 milyondur.

Su mühendisliği ön plana çıkıyor. Su devlet, krallar tarafından denetim altında tutuluyor.

Artı ürünü saklamak ve korumak için depolar yapılıyor, 4.800 km. Çin setti inşa ediliyor. Çin setti kuzeyden gelen göçebe topluluklardan hem Çin'i, hem de ürünü (pirinci, buğdayı, arpayı vb) korumak için yapılıyor.

Tarım, hayvancılık, ipekçilik, dokumacılık ve ticarete önem veriliyor. İpek yolu Çin'den Avrupa ve Anadolu'ya, Afrika'ya kadar uzanıyor. Bu yol sürekli açık tutuluyor ve korunuyor.

Maden sanayisi gelişiyor. Kılıç, ok, yay, mızrak, kalkan, zırh, üç ayaklı tunç masalar, altın ve gümüş takılar, süsler, gemi vb. yapılıyor.

<sup>©</sup>Bu yazı Prof.Dr. Veysel Sönmez'in 2008 yılında Anı Yayıncılık tarafından basımı yapılan Bilim Felsefesi kitabından yazarın izni ile alınmıştır.

Pusula, barut, kağıt, matbaa bulunuyor. Resim yazısı ve örgün ve yüksek eğitim var. M.S. 1200 metal namlulu silahlar yapılıyor.

1770 kilometrelik büyük kanal, 5 milyon köle çalıştırılarak (bunların tahminen iki milyonu ölüyor) yapılıyor. Gemicilik ve ticaret gelişiyor.

Çin’de tıp, astronomi, kimya, metalürji gelişiyor.

Üzengiyi M.S. 5. yüzyılda buluyorlar. Bu savaş sanatını değiştiriyor.

### **PERSLER-HİTİTLER-FENİKELİLER-LİDYALILAR**

Persler, satraplık yönetimini uygulayan ilk devlettir. Bu yönetimde yönetici, sivil ve ordu komutanlığını birlikte yürütür.

Fenikeliler, bugünkü alfabenin temellerini atıyorlar. Gemicilikte, ticarete çok ileri gidiyorlar. Afrika ve Akdeniz bölgesinde pek çok koloni kuruyorlar.

Hititler, ilk meşrutî yönetimi (Pankuş adlı meclisle) kuruyorlar. Aile, ceza ve medeni hukukunu oluşturuyorlar. İlk tarih yazıcılığını oluşturuyorlar. Kadına mülkiyet hakkı veriyorlar. Miras hakkını ve resmi evlenmeyi getiriyorlar. Tavananna (kraliçe) ya yönetimde görev veriyorlar. Kraldan sonra geliyor.

Lidya, Kral Yolunu yapıyor. İlk parayı (Mısır ve Sümer, Çin uygarlığında da kullanıldığı savunuluyor) kullanıyor.

### **MEKSİKA-MAYA-MOŞİKA-İNKALAR (M.Ö. 1500 -M.S. 800)**

Meksika’da oluşan Olmek Kültürü, akarsu bölgesinde kurulup gelişmiştir. Sulu tarım ve hayvancılık yapılmaktaydı. Kasabalarda binden fazla insan yaşamaktadır. 20 tondan ağır 160 kilometreden getirilen Olmek Taş Kafaları yapmışlardır.

Resimli yazı ve takvim geliştirmişlerdir. Meksika’da ikinci yerleşim yeri Modnte Ablan’daydı. Sulama tarım ve hayvancılık yapılıyor. Zapotek uygarlığının merkeziydi. Konfederasyondur. Mühendisler gökyüzünü gözlemek için tapınaklar, piramitler ve top sahası yapmışlardır. Kent üç kilometre uzunluğunda taş duvarlarla çevrili. 15-25 bin nüfuslu bir kent.

Teotihuacan kenti planlıdır ve on üç kilometrekarelik bir alana astronomik olarak kurulmuştur. Dünyanın o dönemde beşinci büyük kentiydi. Yaklaşık 180 metre yüksekliğinde basamaklı dev bir güneş tapınağı vardı. Ayrıca 600 piramit ve tapınakla binlerce konut vardı. Sulu tarım ve hayvancılık yapılıyordu. Kanallar ve bentler bulunuyor, bunları merkezi yönetim denetliyordu. Oldukça gelişmiş bir volkan camı (obsidiyen) ticareti vardı. Dev bir kral sarayı ve ana bürokratik yerleşim yerleri bulunuyordu. Kral ve din adamları devleti yönetiyordu.

Maya uygarlığı, bataklık kurutma üzerine kurulmuştu. Çok fazla su olduğundan akaçlama sistemi geliştirmişler, tarlaları su seviyesinin bir metre üstünde oluşturmuşlardır. Bu, bir mühendislik işidir. En büyük kent Tikal’dı. 77 bin nüfusu vardı. Piramitler, ziggurat gibi yapılar ve tapınaklar vardı. Yönetimde asiller ve krallar bulunuyordu. Matematik, Astronomi ve takvimde ileri gitmişlerdi.

Peru’da Moşika uygarlığı kurulmuştur. Ant dağlarından Pasifik okyanusa kadar uzanmaktadır. Sulu tarım ve hayvancılık yapılmaktadır. Chimuların sulama kanalları 70 km. uzunluğundadır. Chanchan 11 km<sup>2</sup> alana

kurulmuştur. Moche kent merkezinin müfusu 10 bindir. Huace Del Sol pramidinin yüksekliği 40 metredir.

Güney Peru’da İnkalar bir uygarlık oluşturmuşlardır. Hayvan gübresi kullanarak patates tarımı yapmışlardır. 6-10 milyon nüfusa sahiptirler. Büyük ölçekte sulama kanalları yapmışlardır. Askeri bir yönetim vardır. Yerleşim yerleri yollarla birbirine bağlanmıştır. Tahminen 30 bin kilometre. Metal aletler olmadan yapılan bu iş çok büyük bir mühendislik harikasıdır. Başkent Cuzco’da anıtsal yapılar bulunmakta, harçsız duvar işçiliği, su ve akaçlama yöntemleri geliştirmişlerdir. İnkalar imparatorluktu. Krallar ölünce mumyalanıyordu. Gelişmiş bir altın sanatkarlığı vardı.

### **İSLAM AYDINLANMASI**

Roma İmparatorluğu M.S. 476 yılında yıkıldı. Doğu Roma İmparatorluğu Bizans olarak 1453 yılına dek devam etti. İmparator I. Justinianus 527-565 Eflatun Akademisini, Atina’daki liseyi ve beraberindeki diğer tüm okulları 529 yılında kapattı. Ayrıca İskenderiye kitaplığı Papaz Cyril (Kyrilleus) ve Theophilus tarafından yakıldı ve müdürü bilge kadın Haypatia, derisi yüzülerek öldürüldü. Avrupa orta çağ karanlığına gömülmeye başladı. Toplu kıyımlar yapıldı. 20 bin Hıristiyan Albifeosis, Bogomil dinden çıktı diye Bizans’ta yakıldı. Bu kıyımlardan korkan pek çok bilgin ve düşünür Cundişapur’a göç etti.

Dünyanın İsa’dan önce 4004 yılında 23 Ekim Pazar günü saat 9’da yaratıldığı Başpiskopos Ussher tarafından onaylandı. İlk Hıristiyan babalarından olan Origen’e göre, hastalıklar cin çıkartılarak iyileştirilebilirdi. İlk Hıristiyanlar’dan Saint Paul’a göre hastalıklar iblislerin, Papa XIII. Gregori’ye göre de, fırtına şeytanın işiydi.

9. Papa Pius’a göre (1846-1878) jeoloji (yer bilim), kilisenin görüşleriyle uyummadığı için, kafirliktir ve yasaklanmıştır. Dünya Tevrat’ın ve Batlamyus’un dediği gibi evrenin merkezi, etrafı denizlerle çevrili, dönmeyen, düz bir toprak parçasıdır.

Tüm bunlara karşın, İslam dünyası hoşgörünün (Musevi ve İsevilere), bilimin, sanatın, felsefenin, toplumsal dayanışmanın, ekonomik refahın, yani kültürün gelişmesinde beş yüzyıl dünyaya öncülük etmiştir. Çok ayrıntılı hidrolik teknikler geliştirmişlerdir. Yeni sulama kanalları oluşturarak, tarımda ve ticarete, yönetimde devrim yapmışlardır. Devleti yönetenler, yüksek öğretime ve bilim adamlarına tarım ve sulama için sürekli destek vermişlerdir. Thales’ten sonra gelen bilim ve düşün adamı sayısı kadar, bilim ve düşün adamı yetiştirmişlerdir. İlk uluslar arası bilim toplumunu oluşturmuşlardır. Pirinç, şeker kamışı, pamuk, karpuz, narenciye vb. yeni ve çok farklı ürünlerin Akdeniz’in çevresel sistemine uyumlarını sağlamışlardır. Böylece üretim artmış, buna bağlı olarak da nüfus da artmıştır. Nüfusu milyonlarla varan büyük kentler oluşmuştur. 762 yılında kurulan Bağdat’ın nüfusu 1.1 milyondur ve dünyanın en büyük kentidir. Gordoba, Gırnata ve Sevilla’nınki 500.000’dir. Buna karşın Avrupa’daki kentlerin nüfusu 40.000’in altındadır (Özakıncı 2004; McClellan III ve Harold 2006).

Tüm eski Grek yapıtlarını Arapça’ya çevirmişler ve onları yeniden yorumlamışlar ve kütüphanelerde saklamışlardır. İslam uygarlığı, Grek, Hint, Çin, Arap, Pers, Süryani, Nesturi ve Türk uygarlıklarının bir sentezidir. Cundişapur’daki (555’te I. Hüseyin tarafından kurulan) Hint ve Pers uygarlığıyla karşılaşan Müslüman-

lar, Hint bilim ve felsefesini, matematiğini de öğrenmişler, hatta bunun için Hindistan'a bilginler göndermişlerdir.

Halife Memun 812 yılında yabancı ve laik bilimler için Darül Hikmeti (Feslefe, bilim evi kapısı, bilgelik evi) kurmuş ve İshak bir Hüneyn ve akrabalarına Grek yapıtlarının Bizans'taki özel yazmalarını toplayıp getirmelerini emretmiştir. Bunun sonucu olarak Grek uygarlığının tüm kitapları, matematik, felsefe, tıp ve astronomi vb. Arapça'ya çevrilmiştir. Örneğin Ptolemaios'un Almagesti, Oklit'in Elemanları, Arşimet'in pek çok yapıtı, Aristo'nun tüm kitapları, özellikle mantığı, Galen ve Hipokrat'ın tüm kitapları öncelikle çevrilmiş ve yeniden yorumlanmıştır. Aristo, İslam dünyasında İlk Muallim (muallim\_i evvel) kabul edilmiştir. Muallimi Sani ise, Farabi'dir. Aristo'yu İSLAM DÜNYASINA o çevirip tanıtmıştır. Tıp, uygulamalı matematik, astronomi, kimya, astroloji, mantık gibi alanlara ve bunların uygulamaları çok önem verilmiştir.

Bettani, çağımızın ileri seviyedeki astronomi bilginlerine göre, sağlamlık ve dakik hesaplamaları sebebiyle ilk gerçek astronomik cetvel (ci, almanak) hazırlayan bilginidir. Bu cetvelleri hazırlarken o devirlerde henüz teşekkül etmeye başlayan trigonometriyi mükemmel bir şekilde kullanmıştır. Hatta küresel trigonometri bilim dalını kurmak şerefi ona ait olduğu gibi, trigonometriyi astronominin hizmetine ilk defa koyan da odur. Güneşin dünyadan en uzak bulunduğu noktadaki hareketlerini keşfetmiş, güneşin yörüngesinin eğimi ve dünyanın dönüş eksenindeki değişimler için hassas dengeler bulmuştur.

Bettani'nin diğer önemli keşif ve başarılarından bazıları da şunlardır: ayın boylamda ortalama hareketinin tespiti, güneş ve ayın görünür çaplarının ölçülmesi ve güneşinkinin bir yıl, ayınkinin ise anormal ay zarfında değişimlerinin bulunmasıdır. Bu buluşlardan hareketle Baltamyus'un imkansız dediği halka şeklinde güneş tutulmasının mümkün olduğu sonucunun çıkarılmasını ve ayın tutulma derecesinin hesabı için çok sağlam bir metodun geliştirilmesini Bettani sağlamıştır.

Bettani'nin güneş yörüngesinin eksantrisitesi için bulunduğu  $2p \ 4' \ 45''$  değeri modern anlamda 0.017326'ya tekabül eder ve bu değer 880 senesi için bulunan 0.016771 değerine çok yakındır. Bettani, itidal noktalarının gerilemesi için de 66 yılda 1 derece değerini bulmuş ve tropik seneyi 365 gün 5 saat 46 dakika 24 saniye olarak hesaplamıştır ki, bu değer de 365 gün 5 saat 48 dakika 46 saniye olan gerçek değere çok yakındır.

Batı, Bettani'den söz ederken, onun sinüs ve kosinüs tabirlerini ilk kullanan kişi olduğunu ifade eder ve bu tabirleri güneş saati hesaplamasında bulunduğunu, ona uzayan gölge adını verdiğini, buna modern geometride "tanjant" dendiğini belirtir. (Özakıncı 2004; McClellan III ve Harold 2006).

Copernicus'un Bettani'ye ne kadar çok şey borçlu olduğu, Tycho Brahe'nin çeşitli eserlerinde görülür. G.B. Riccioli'nin Yeni Almagest adlı kitabında Kitabü'z Zic'den ne kadar çok iktibas yaptıkları ortadadır. Kepler ve Galileo'nun da Bettani'nin gözlemleriyle yakından ilgilendikleri bilinmektedir.

Ebu Musa Cabir Ibn Hayyan'ın çalışmaları buharlaştırma, süzme, eritme, damıtma, kırstallendirme gibi yöntemler üzerinde toplanmıştı. Ayrıca cıva sülfatı ve bazı oksitleri bulunduğu, sülfürik asit ve nitrik asiti hazırladığı söylenir. Hatta rivayete göre altını bile çözen (eriten) "kral suyu" karışımını bulan da odur.

Cabir, sonraları Latince'ye çevrilen pek çok kitap yazar. Ayrıca, şimdi kurşun karbonat dediğimiz bileşiği hazırladığı, arsenik ve antimonu sülfürlerinden ayırdığı söylenir. Metal işleme, kumaş ve deri boyama, sirke damıtarak değişik asit elde etme gibi kimyasal işlemlerin ayrıntılı açıklamalarını vermiştir kitaplarında.

Cezeri (1150-1220), sadece otomatik sistem kurmakla yetinmemiştir. Ayrıca otomatik olarak çalışan sistemler arasında denge kurmayı da başarmıştır. Aradan 800 yıl gibi bir zaman geçtikten sonra sibernetiğin babalarından sayılan İngiliz Nöroloji Profesörü Dr.Ross Ashby, ancak 1951'de "Üstün Denge Durumu"nu ortaya koyabilmiştir. Her ne kadar Fransızlar, sibernetik ve elektronik sistemin Descartes (1596-1650) ve Pascal'la (1623-1662), Almanlar Leibniz'le (1646-1716), İngilizler de Roger Bacon'la (12-14-1294) başladığını söylerlerse de, gerçekte Cezeri, bu fikri, bilim dünyasına takdim eden ilk bilgin olarak karşımıza çıkmaktadır (Özakıncı 2004; McClellan III ve Harold 2006).

Bugün fizikçi ve mekanikçiler, "Isı Etkisiyle Haberleşerek Denge Kurma" sistemini ilk defa olarak James Watt'ın (1760-1819) 1780'de regülatörü icat etmesiyle gerçekleştirdiğini söylerler. Bu doğru olmakla birlikte, bunun Cezeri'ye kadar dayandığı kitabından rahatlıkla anlaşılacaktır.

Günümüzden 800 yıl önce, bugünkü Diyarbakır yöresinde yaşayan Artuklu Türklerini hükümdarı Mahmud, "Ben abdest alırken ayaklarıma su döken hizmetçilerimin bana hakları geçiyor" diye düşünerek rahatsız olur. Ve sarayın baş mühendisinden bu işe bir çare bulmasını ister. Bir süre sonra mühendis, abdest suyu döken bir robot yapmayı başararak bunu hükümdara sunar. Robot, elinde tuttuğu testiden hükümdarın abdest alabileceği şekilde elini, kolunu oynatarak su dökebilmektedir. Bu eserin mucidi Cezeri'den başkası değildir. Cezeri de kendi kendine öten tavus kuşları, robot filler, uzatılan bardaklara şerbet döken, bardak dolduğu zaman da kendi kendine duran kadın robotlar gibi 50 değişik buluşla hükümdarın bu desteğinin karşılığını fazlasıyla verir. Cezeri'nin meşhur eserinin adı "Kitabü'l-Cami Beyn'el-İlmi ve'l-Ameli en Nafi fi Sinaati'l-Hiyel" Mekanik Hareketlerden mühendislikte faydalanmayı içine alan kitap'tır.

Cezeri'nin makinelerinden sadece biri su çarkı ile işleyen tulumba, modern mühendisliğin gelişmesine doğrudan doğruya katkıda bulunmuştur. Bu makine, a) Çift etki ilkesinin uygulanması, b) Dönme hareketinin ileri geri hareketle çevrilmesi, c) emme borusunun bilinen ilk kullanılışı olmasından dolayı çok önemlidir. Dolayısıyla, buhar makinesinin ve emme basma tulumbanın ilk örneği sayılabilir. Söz konusu makinede, akan suyun çevirdiği çark, düşey düzlemde bir dişliyi, bu dişli de yatay düzlemdeki diğer bir dişliyi döndürmektedir. Yatay dişlinin çevresine yakın bir yerde düşey bir pim bulunmaktadır. Bu pime ortası yarık ve diğer ucu yine bir pimle sabitleştirilmiş bir çubuk geçirilmiş ve bu çubuğa da tulumbaların piston kolları bağlanmıştır. Yatay diş dönünce yarık çubuk açılacak bir hareket yapmakta, piston kolları da ileri geri gidip gelerek tulumbaları çalıştırmaktadır.

Cemşid, virgülü, aritmetik işlemlerde ilk defa o kullandı. Bilim tarihinde, aritmetikte ondalık kesir sisteminde virgülü ilk defa kullanma şerefi, Gıyasüddin Cemşid'e (15. yüzyıl) aittir. Risalet'ül Muhiyye adlı eserine bakıldığı zaman, bu gerçek apaçık görülecektir (Özakıncı 2004; McClellan III ve Harold 2006).

Aritmetikte ilk defa ondalık kesir sistemini keşfeden ve bu konuda eser veren de Cemşid'dir. Ondalık kesir kuralını ilk defa o kullanmış, bunlar üzerinde toplama, çıkarma, çarpma ve bölmeler yapılmıştır. Halbuki ondalık kesirlerin keşfi, Simon Stefan'a atfediliyordu. 1948 senesinde Alman bilim tarihçisi Pouluckey, yaptığı araştırmalar sonucu, ondalık kesirlerin asıl Cemşid'in bulduğunu ispatladı ve bilim dünyasına kabul ettirdi. Cemşid, Simon Stefan'dan yüz altmış sene önce yaşamıştır.

Cebirde de yeni buluşları vardır. Bilhassa Uluğ Bey'e sunduğu "Miftah-ül Hisap" adlı eserinde, herhangi bir dereceden kök almalarını açıklamıştır ki, bu, Batı ilim dünyasında ancak 300 yıl sonra İsaac Newton tarafından ulaşılabilen neticedir. Miftah-ül Hesab adlı eserinde herhangi bir dereceden kök alma yollarını hesapladı. Brom açılım olarak matematikte bilinen formülden istifade edilerek gerçekleştirilen bu kök alma işlemlerinin keşfi Batı aleminde Newton'a atfediliyorsa da bunu Newton'dan üç asır önce Cemşid'in bulduğunu ve ilk defa binominal denklemleri çözdüğünü Derek Stewart, Sources of Mathematics adlı eserinde ilim dünyasına açıklamıştır.

O aynı zamanda Newton'un adıyla anılan iki terimli denklemi de çözen ilk kişiydi. Bu denklemin  $(a+b)n + an + cnln - lb + cn2 an - 2 b2 ... + cnnbn$  şeklinde çözümü, onun sayılan bilimi konusunda belki en önemli Müslüman metni olan Miftah el-Hisab (Aritmetiğe Anahtar) adlı kitabında yer almaktadır. Cemşid altmışlık sayı sistemine dayanan aritmetiğe bir şaheseri olan Risalet el-Muhitiyye (Çember Hakkında Kuşatıcı Risale)'nin de yazarıdır.

Cemşid, trigonometri üzerinde çalışmıştır. O,  $(\pi)$  sayısının 9. rakama kadar olan değerini  $(=3,1415926535898732)$  ve 1 derecelik yayın sinus değerini bugünkü değerlere göre 18 ondalık sayıya kadar doğru olarak hesaplamıştır. Trigonometride "El Kaşi Eşitliği" adıyla şöhret bulan temel formül de onun buluşudur. Trigonometrinin temel formüllerinden olan  $\sin A = \frac{a}{c}$  şeklindeki bu formül onun adıyla anılmaktadır. Aritmetik ve trigonometride yeni keşiflerinden bahseden eserleri "Risalet-ül Muhitiyye" ile "Risalet-ül Veter ve'l Ceyb"dir. Cemşid, yalnızca ondalık kesri, kesin sonucu olmayan problemlerin yaklaşık çözümünü ve mükerrer logoritmayı literati ve algorism) icad edip, Pi sayısının gerçekten doğru bir hesaplamasını yapmakla kalmamış, bir hesap makinesi icat eden ilk kişi olma mazhariyetine de ermiştir (Özakıncı 2004; McClellan III ve Harold 2006).

Astronomi, matematik, mimarlık ve tıp çok önemliydi. Çünkü namaz ve oruç vakitlerinin doğru hesaplanması, Kible'nin yönünün bulunması camilerin, sarayların, medreselerin, köprülerin vb. yapılması Müslümanlar için gerekliydi. Namaz, oruç ve kible için 30 bine kadar ayrıntılı girişi bulunan hassas tabloları ve onları destekleyen usturlapları ve ayrıntılı güneş saatlerini bulup kullanmışlardır. Usturlap; astronomi, coğrafya, trigonometride 300 tür problemi çözebilecek oldukça gelişmiş bir ayağına dönüştürülmüştür. (Örneğin; ikindi namazı vakti, bir nesnenin gölgesi, öğle vakit uzunluğuyla kendi uzunluğunun toplamına eşit olduğunda gelir). Tıp ise, hem devleti yönetenler, hem de halk için vazgeçilmezdi. Miras için kasamalar, matematik, geometri ve hukuku bilmeliydi. Gökbilimci Abdurrahman Sufi, yıldız ışığının ölçüm değerlerini düzeltmiştir.

El-Zarkal, Ay'ın yörüngesini Güneş'e en uzak noktasının 49.5 ile 50 arasında hesaplamıştır. Yeni

hesaplamlarda bu değer 50.1'dir. NASA tarafından adı Ay'da bir bölgeye verilmiştir (Özakıncı 2004; McClellan III ve Harold 2006).

El-Hassan, sarkaç hareketleriyle saat ilkesine göre zaman ölçümü yapmıştır. Halife Harun Er Reşid, Alman İmparatoru Büyük Karl'a mekanik aksami ve işlenişi bir sanat harikası olan değerli bir su saati hediye etmiştir. El-Hassan, bugün bile hala büyük ölçüde doğru kabul edilen bir görme kuramı ortaya atmıştır. Görme, kırılma, karanlık oda, içbükey aynalar, mercekler, gökkuşağı ve diğer optik olgularla ilgili bir dizi bilimsel çalışması vardır. Ayrıca cisimlerin özgül ağırlıkları konusunda daha doğru ölçüm cetvelleri hazırlar ileri sürmüştür. Dünya atmosferlerinin yüksekliğini ölçmeyi de denemiştir. Newton'un bulacağı yerçekimi kuramına da yaklaşmıştır. NASA tarafından adı, Ay'da bir kraterine verilmiştir (Özakıncı 2004; Mc-Clellan III ve Harold 2006).

İslam dünyasında, pek çok ve ünlü medreseler vardı. Tüm bu medreselerin kendi kitaplıkları bulunuyordu. Bağdat'taki Nizamiye Medresesinde 2 milyon kitap vardı. Yalnız Gordaba'daki kitaplık sayısı 70, Şam'da kinde 150 idi, bunların her birinde 400-500 bin kitap bulunuyordu. Kahire'deki Darulilm'de 18 bin bilimsel eserini de içeren 2 milyon kitap bulunmaktaydı. Meraga'daki gözlem evinde 400 bir cilt yapıtı vardı. Buna karşın Paris Üniversitesinde 14. yüzyıldaki kitap sayısı 2000, Vatikan'da ise bundan birkaç yüz fazla idi.

Kitap bu denli önemli olunca, kağıt ve kitap yazıcılığı ve ciltçiliği önem kazanmıştır. Semerkant'ta, Bağdat'ta, Kahire'de, Fas'ta, İspanya'da kağıt fabrikaları kurulmuştur. Matbaa alınmamıştır; çünkü kitaplar kutsal sayılmıştır.

Matematik, matematik ve astronomide yay ve açılarla çalışmayı büyük ölçüde kolaylaştıran trigonometri de geliştirmişlerdir. Yüksek derecede denklemin çözümünü bulmuşlardır. Bunları vergi, miras, bağış gibi sorunların çözümünde kullanmışlardır.

Arap rakamlarını, Hindistan'dan Özbek Türkü El Harezmi 9. yüzyılda almış ve cebir adlı, batıda algebra olarak adlandırılan kitabı yazmış ve cebirin kurucusu olmuştur. Aynı zamanda ikinci dereceden denklemlerin köklerinin nasıl bulunacağını göstermiştir. Ayrıca algoritmanın da kurucusudur. Kitabulü'l Muhtasar fil Cebr ve'l Mukabele adlı yapıtı 6 yüzyıl Avrupa'da ders kitabı olarak okutulmuştur. Algoritma, Algorizm, Logaritma Al Harezmin Avrupa dillerinde söylenişidir. NASA adını Ay'daki kraterlerden birine vermiştir. Harezmi de Memun'un sarayında çalışmıştır. Oklid, Eklindi ve El Harezmi tarafından Arapça'ya ilk kez çevrildi (Özakıncı 2004; McClellan III ve Harold 2006).

Tıp, İslam'da tıp, bir yandan Hipokrat ve Galen'den, diğer yandan Pers ve Hint'ten etkilenmiştir. Pek çok kentte, Bağdat ve Cundişapur'da tıp merkezleri ve hastaneler kurulmuştur. Buralardaki medreseler yalnız hastaların sağaltıldığı yerler değil, aynı zamanda eğitim kurumlarıdır. Ebubekir Zekeriya Razi (854-925), El Mecusi (995) ve İbni Sina yeni teşhis ve tedavi yöntemleri geliştirmişlerdir.

Türk Burini, mineraller üzerinde çalışmıştır. Minerallerin ve metallerin niteliklerine ve yoğunluklarına ilişkin incelemeler yapmıştır. Kendisi bir su terazisi bulmuştur. Bununla metallerin ve minerallerin özelliklerini, bugün bizim bulduklarımızla aynı olan çok doğru ölçümler yaparak saptamıştır. NASA AY'daki bir kraterine onun adını vermiştir. Taşkent'te, Tahrân'da anıtı vardır.

Kitab al-Saydanah fi al-Tıb (Tıb Biliminde İlaçlar) adlı yapıtında sezeryanla doğum yaptırılan bir kadının resmi bulunmaktadır. Bu kanıt, İslam biliminde günah ve yasağın olmadığını gösterir. O dönemde Avrupa’da böyle bir iş yapılamaz (Özakıncı 2004; McClellan III ve Harold 2006).

Önceden değinildiği gibi özellikle İslami İspanya’da su teknolojisinde çok büyük yenilikler olmuştur. Büyük barajlar, bostan çarkları, kanatlar (yer altı sularını akıtmak için künk döşenerek yapılan su yolu) su mühendisliğinin harikalarıdır. Kanatlar, hidrolik teknikler bu alanda ilk buluşlardır.

İbni Sina, insandaki organları tek tek incelemiş, organların özelliklerini ve nasıl çalıştıklarını belirlemiş, bunlarla hastalıklar arasında ilişki kurmuştur. Kanun fit Tıbb, (Kanun ve Şifa) adlı yapıtları tüm dünyada ders kitabı olarak 19. yüzyıla dek okutulmuştur. Yer bilimiyle ilgili neptünizm kuramı vardır. Volkanizm ile bütün taşlar, denizlerin atıklarından oluşmuştur.

Ondan sonra gelen Mansur İbn-i İlyas’ın Tashrih-i Badan-ı İnsan (İnsan Bedeninin Otopsi) adlı yapıtı, İbni Sina’nın görüşlerinin geliştirilmiş örneklerini içermektedir. Bu kitap da 19. yüzyıla dek ders kitabı olarak kabul edilmiştir. İslam’da insan vücudu üzerinde otopsi yapmak, kesmek, biçmek yasak değildir. Buna karşın aynı dönemde Avrupa’da yasaktır. Ölüm nedenidir. İbni Sina’nın Belçika’da heykeli vardır. Müslüman doktor Razi, nitrik asitin nasıl elde edildiğini göstermiştir.

Simya, (kimya) alanında Diyar, nitrik asiti ve altın suyunu bulmuştur. Aşil Berhil, fosforun elde edilmesini göstermiştir. Ayrıca İslam bilginleri yapay yoldan buz elde etmişlerdir. Avrupa bunu anca XVI. Yüzyılda öğrenecektir. Vitrol, şap, göztaşı, soda, alkol, alkali, nişadır gibi maddeler bu dönemde İslam bilginlerince biliniyordu. İmbik önemli bir buluştur.

İslam Uygarlığı, kendine kadar gelen tüm uygarlıkların yeniden bir sentezidir. Bu uygarlık

Avrupa’da, yani Batı dünyasında oluşacak aydınlanmanın temellerini oluşturmuştur. Ayrıca, kendine kadar olan tüm yapıtları korumuş, onları yeniden yorumlayıp açıklamış ve Avrupa’nın hizmetine sunmuştur. Üstelik astronomi, matematik, yerbilim, simya, sulama, mimari, dokumacılık, ekonomi, devlet yönetimi, estetik ve etik alanlarda uygarlığa pek çok katkı getirmiştir.

İslam Uygarlığı dönemin Avrupa’sını çok etkilemiştir. Öyle ki İngilizlerin ilk altın parası bir İslam dinarı olarak basılmıştır. Bu paranın bir yüzünde “Muhamedur Resulallah”, ortasında ise Kral “Offa’nın” adı vardır. Diğer yüzünde ise, “la ilahe illallah vahidu la şerike lehu” yazılıdır. Avrupa pamuklu, kadife, halı ve nakışlı diba dokumayı Müslümanlardan öğrenmiştir. Topu, kağıdı, barutu, matbaayı, pusulayı, üzeniyi yine Müslümanlar aracılığıyla alıp kullandı. Avrupa’da kentler İslam Dünyasındaki kentler örnek alınarak kuruldu. Ortada geniş bir alan ve ona dört yönden açılan geniş caddeler.

Bu uygarlığın çöküşünü, akla ve gerçeğe (dünyaya) dayalı yaşam anlayışından uzaklaşmak; Haçlı seferleri ve Moğol kıyımı hızlandırmıştır (Özakıncı 2004). Olguları açıklamada öncelikle akla değil, sezgiye, hurafeye, yoz düşünceye, söyleneceye, hocaların, şeyhlerin, ermişlerin görüşlerine önem verilmesi ve onlara danışılıp karar alınması ve uygulamaya konulması, bu uygarlığın çöküşünün nedenlerinden biri ve en önemlisidir. Haçlı seferleri boyunca, İslam dünyasının harap edilmesi, soyulması, yakılıp yıkılması, yoz ve doğmadık Hıristiyan dünya görüşünün yaygınlaşması, İslam uygarlığının çöküşünün ikinci nedenidir. Üçüncü olarak, Moğollar, bu uygarlığın bilimsel dayanaklarını ve yetişmiş insan gücünü kıymıştır. Hülagu Han Bağdat’a girdiği zaman bir milyona yakın insanı kesmiş ve Nizamiye Medresesinde bulunan iki milyon kitabı Dicle nehrine atıp imha etmiştir. Nehir bu yüzden bir süre önce kırmızı, sonra siyah akmıştır.