

BİLİM TARİHİNE GİRİŞ

Doç. Dr. Cevdet COŞKUN
Atatürk Üniversitesi
Fen-Edebiyat Fakültesi
Fizik Bölümü ERZURUM

*Tarih okumak, daha ileriye
sıçramak için geriye doğru
gerilmektir.*

Nedir?

- Bilimsel düşüncelerin doğuşunu ve yayılışını,
- Bilim adamlarının düşünce biçimlerini,
- Bilimsel bilginin felsefe, din, sanat gibi düşünsel etkinliklerle ilişkisini,
- Teknik bilginin oluşumundaki etkisini,
- Bireylerin gündelik hayatındaki değerini ve önemini,
- Bilimsel bilginin üretilmesine etki eden süreçleri, tanımak ve tanıtmaktır.

En genel anlamda;

Bilim tarihi, bilimi anlamanın yolunun onun tarihsel evrimini incelemekten geçtiğine inanır ve bilimi tarihsel yöntemler kullanarak anlamaya çalışır.

Bilim Tarihinin Tarihi

- Bir bilimsel araştırma etkinliği olarak bilim tarihi, bilimin gündelik hayatı büyük ölçüde etkilediği 20 yy' ın başlarında ortaya çıkmıştır.
- Sistematik bir faaliyet alanı olarak varlığını duyurması ünlü Amerikalı bilim tarihçisi George Sarton' un "Bilim Tarihi" (History of Science) isimli anıtsal kitabıyla mümkün olmuştur.
- Bilim tarihini Türkiye' de akademik düzleme taşıyan kişi Ord. Prof. Dr. Aydın Sayılı'dır.

Keşifler ve İcatlar Sürecine Tarihsel Bir Bakış

Dönem	Belli Başlı Bilimsel İlerlemeler	Enerji Kaynağı
M.Ö. 5000' e kadar	Tarım, hayvancılık, makara, palanga, tekerlek, dokuma, çömlekçilik, bitkisel ve hayvansal ilaçlar.	insan, hayvan.
M.Ö. 5000-M.Ö. 1000	Astronomi, yazı, matematik, geometri, takvim. (Babil, Sümer, Mısır, Çin, Hindistan)	insan, hayvan.
M.Ö. 1000-M.S. 400	Astronomi, mimarlık, fizik, mühendislik. (Yunan uygarlığı, Roma)	insan, hayvan, rüzgar
M.S. 400-M.S. 1450	Matematik, tıp, astronomi, kimya. (İslam Dünyası)	insan, hayvan, rüzgar
M.S.1450-M.S. 1700	Matbaanın ve barometrenin icadı, Amerika'nın keşfi, modern astronomi ve Newton mekaniği. (Batı Avrupa)	insan, hayvan, rüzgar
M.S. 1700-M.S. 1850	Telgraf, buhar makinesi, lokomotif, fotoğraf, dikiş makinesi. (Batı Avrupa)	insan, hayvan, rüzgar, kömür-buhar
M.S.1850-M.S. 1950	İçten yanmalı motor, dinamit, daktilo, telefon, fonograf, ampul, elektrikli tren, otomobil, elektromanyetik dalga, gramofon, radyo dalgası, sinema makinesi, teyp, motorlu uçak, elektronik vakum tüpü (diyot), radyo, SONAR, faks makinesi, elektrikli buzdolabı, televizyon, radar, penisilin, helikopter, fotokopi makinesi, atom bombası, transistor. (ABD, Batı Avrupa)	Kömür - buhar, hidroelektrik, petrol, rüzgar.
M.S. 1950-M.S. 2000	Bilgisayar, uydu, lazer, kompakt disk (CD), Windows işletim sistemi, World Wide Web, ATM cihazları, mobil telefon, genetik kopyalama, insanın gen haritasını keşfetmesi. (ABD, Batı Avrupa, Japonya)	Hidroelektrik, petrol, doğalgaz, nükleer enerji, rüzgar, güneş.

Tarihsel Dönemler

- Eskiçağda Bilim (Çin, Hindistan, Mezapotamya, Mısır)
- Antik Yunan' da Bilim (Helenik Çağ, Helenistik Çağ)
- Romalılar Döneminde Bilim
- Ortaçağda Bilim (Hristiyan Dünyasında Bilim)
- Ortaçağda Bilim (İslam Dünyasında Bilim)
- Yeniçağda Bilim (Rönesans, Bilimsel Devrimin Doğuşu ve Aydınlanma Dönemleri)
- 19. yy' da Bilim (Sanayi Devrimi)
- 20 yy' da Bilim
- Türk Dünyasında Bilim (Osmanlı ve Türkiye Cumhuriyeti)

Eskiçağda Bilim - Çin' de Bilim

- **Eski Çin'de kullanılan sayı sistemi on tabanlıdır.** Ayrıca, işlem yapmalarını kolaylaştıran, abaküs ve çarpım cetveli gibi bazı basit aletler de kullanmışlardır. Diğer uygarlıklardan farklı olarak Çin'de daha çok aritmetik ve cebir bilimleri gelişme göstermiş ve hatta geometri problemleri bile bu iki disiplinden yararlanılarak çözülmeye çalışılmıştır.
- **Takvim hesaplamalarında, diğer uygarlıkların Güneş veya Ay'ı esas almalarına karşın, Çin uygarlığında yıldızlar esas alınmıştır ve diğer sistemlerde yıllık hesaplamalar kullanılırken, burada günlük hesaplamalar kullanılmıştır.**
- Teknik açıdan da devrine nispetle oldukça gelişmiş bir düzeyde bulunan Çin astronomisinde, **Galileo'den çok daha önce Güneş lekeleri konusunda bilgi verildiği görülmektedir (M.Ö. I. yüzyıl).**
- Ayrıca astronomi metinlerinde, **meteor ve meteoritler ile kuyruklu yıldızlar** hakkında kayıtlara da rastlanmaktadır.
- Geleneksel Çin tıbbının tedavi şekillerinden olan **masaj ve akupunktur** yöntemleri günümüzde de kullanılmaktadır. Bir tür reenkarnasyon inancına sahip olan Çinliler' de doğa aykırı güçlerin etkileşim alanıdır (iyilik-kötülük, hastalık-sağlık vs).
- On ikinci yüzyıldan itibaren yapılan seyahatler sonucunda, matbaa, kağıt ve barut gibi teknik buluşlar, Avrupa'ya Çin'den götürülmüştür. **Kağıdın Çinde kullanımı MÖ 100 lere, barutun kullanımı ise MS 10 yy a dayanır.** Çin'in modern Batı bilimi ile tanışması 17 yy da Cizvit papazlarınca sağlanmıştır.

Eskiçağda Bilim - Hindistan' da Bilim

- Hindistan'da kullanılan **sayı sistemi, on tabanlı (yani desimal) olup**, erken tarihlerden itibaren konumsal rakamlandırma yönteminin benimsendiği görülmektedir. **Sıfırı ilk defa Hintli matematikçiler kullanmıştır.**
- Daha sonra Pythagorasçılara mal edilecek olan Pythagoras Teoremi'nin çözümü ile ilgili erken çözüm örneklerine Hintlilerin geometrik metinlerinde rastlamak mümkündür. Cebir alanında birinci ve ikinci derece denklem çözümleriyle ilgilenmişler.
- **Hintlilerin evreni Yer merkezlidir ve astronomiden söz eden metinlerde Ay ve Güneş'in hareketleri ve tutulmaları, Yer, Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn'ün hareketleri, Yer ve Güneş'in birbirlerine uzaklıkları hakkında bilgiler verilmiştir.**
- **Aryabhata adındaki bir astronom ilk defa Yer'in kendi etrafındaki hareketinden söz etmiştir.**
- Yoga Okulu, sağlıklı olabilmek için beden disiplinin yanı sıra, zihin disiplini de şart koşarken, yine aynı dönemlerde ortaya atılan bir başka görüş, beden yapısının temelde kimyasal esaslara dayandığını, dolayısıyla tedavinin de aynı esaslara dayanması gerektiği tezini savunmuştur.
- Hint uygarlığındaki bilimsel uğraşlar, bilimin gelişimi üzerinde oldukça etkili olmuştur. Bu etki ilk dönemlerde tacirlerin, seyyahların ve askerlerin yardımlarıyla gerçekleşirken, daha sonraki dönemlerde, doğrudan doğruya İslam bilginleri aracılığıyla Arapçaya (12. yy) ve ardından Hristiyan dünyasına aktarılmıştır.

Eskiçağda Bilim - Mezopotamya' da Bilim

- **Modern astronominin temelinde Mezopotamya astronomisi bulunur.** Onlar mitolojiye ve dinî inançlara dayanan astronomiden, matematiksel astronomiye geçmeyi başarabilmişlerdir.
- Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn gezegenlerini ve on iki takım yıldızını tanıyorlardı.
- **Ay yılına dayanan takvimleri daha sonraki dinî takvimlere ve İslâm Dünyası'ndaki hicrî takvime temel oluşturmuştur.**
- **Günü 12 saate, saati 60 dakikaya, dakikayı da 60 saniyeye bölmüşlerdi. Yılın uzunluğunu sadece 4.5 dakika gibi bir farkla hesaplamışlardı. Güneş, Ay ve beş gezegene bağlı olarak bir hafta 7 gün olarak kabul edilmiş,** ve bu 7 günlük hafta Romalılar vasıtasıyla Avrupa'ya geçmiş ve oradan da bütün dünyaya yayılmıştır.
- Ay ve Güneş tutulması tahminlerini yapabilecek düzeyde astronomi bilgisine sahiptiler.
- Sayı sistemleri 60 tabanlı idi ve konumsaldı. Yani rakamlar sayı içindeki konumuna göre farklı değerler alırdı. Bu sayı sistemi Roma rakamlarından çok daha ileriye. Çünkü Roma rakamları *sıfırı* içermediği için elverişsizdi.
- **Bu rakamlarla dört işlemi, kare ve karekök almayı biliyorlardı.**
- Mezopotamyalılar cebirin kurucusudurlar. Birinci ve ikinci derece denklemlerini belirli gruplar halinde sınıflamışlar ve her grup için ayrı çözüm formülleri vermişlerdir.
- **Pythagoras Teoremi'ni de biliyor ve kullanıyorlardı. Daireyi 360 dereceye bölen de Mezopotamyalılardır.**
- π sayısını biliyorlardı ve 3 olarak kullanıyorlardı. Bu değer Mısırlıların verdiği değerden düşüktür.
- **Yazının Sümerlerce bulunması “Tarih Sümerle başlar” düşüncesini ortaya koymuştur. Bu bilimsel bilginin kaydedilmesini ve nesilden nesile aktarılmasını sağlamıştır.**
- Tedavide sihirli sayılar dikkate alınırdı. 3 ve 7 sihirliydi. Bir doz 7 kere verilir. Dağlama 7 kere yapılırdı. Tedavi esnasında bazı kişiler (çocuk veya bakire kadın) hazır bulunurdu.

Eskiçağda Bilim - Mısır' da Bilim

- Mısırlılar matematiklerinde, kullandıkları on tabanlı hiyeroglif rakamlarıyla, sayıları sembollerle ifade etmişlerdir.
- **Geometrilerinde ise alan ve hacim hesapları yapıyorlardı.**
- Mimari alanında Mısırlılardan kalan eserler arasında en önemli yeri piramitler tutar.
- Keops, herbiri 2.5 ton ağırlığında 2,300,000 den fazla kireçtaşıyla 100.000 işçi tarafından yapılmıştır. (M.Ö. 2500)
- Mısırlılar gökyüzü olaylarını dinî açıdan yorumlamışlardır. Gök cisimlerini tanrı olarak kabul etmişler ve gök yüzündeki olayların da tanrıların faaliyetleri olduğuna inanmışlardır.
- **Takvimleri Güneş takvimi idi ve yıl uzunluğu 365 gün olarak kabul ediliyordu. Günümüzde kullanılan takvimin temelinde Mısır takvimi yer alır. Günün 24 saate bölünme geleneğini de Mısırlılara borçluyuz.**
- **Ölüleri mumyalama geleneklerinden dolayı tıp konusunda zamanın diğer medeniyetlerinden çok ileriydiler. Anatomi hakkında çok şey biliyorlardı.**
- **İlk diş dolgusunun ve ilk dikiş atma yönteminin Mısırlılarca yapıldığına kesin gözüyle bakılıyor.**
- **İlk kağıt (papyrus) Mısırlılar tarafından bulunmuştur. Ancak Avrupa'ya kağıt Çin'den gitmiştir.**

Antik Yunan' da Bilim

- Antik Yunan'dan önceki uygarlıklarda pratik ilgi ve ihtiyaçlara cevap aramanın ötesinde teorik nitelikteki sorulara ciddi bir yönelme göze çarpmaz. Doğanın yapı ve yasaları hakkında spekülâtif bir düşünce (felsefe geleneği) bilinmemektedir. Bilim, gözlemlerimizi açıklama ve evreni anlamı ihtiyacının belirlediği noktada başlar.
- Bilimsel düşünce biçiminin antik Yunan' la başlaması, gündelik ihtiyaçlara ilişkin bilgi birikiminin zaten üretilmiş olmasıyla açıklanır.
- Spekülâtif geleneğin uzak doğuda niçin bir bilimsel düşünce geleneğine dönüşmediği araştırmaya değer bir konudur. Buna doğru felsefesinin doğaya değil de zihne ve ruha vurgu yapmasının neden olduğu söylenir.
- **Arke problemi, bilim tarihindeki ilk spekülâtif etkinliktir.**
- Buna rağmen, doğayı mitlerle ve tanrılarla açıklamaya çalışan etkinlikler de göze çarpmaktadır.
- **Bu dönemi önceki dönemlerden ayıran en önemli özellik, doğal varlıkların ve olguların doğa-üstü nedenlerle değil, doğal nedenlerle açıklanmasıdır.**
- Antik Yunan dönemi Helenik ve Helenistik dönem olarak ikiye ayrılır.

Antik Yunan' da Bilim-Helenik Çağ

- Bu dönemde doğa bilimleri büyük bir gelişme göstermiş ve özellikle Aristoteles bitkilere ve hayvanlara ilişkin bilimsel bilgileri derleyerek botanik ve zooloji alanların temellerini atmıştır.
- **Bu dönemin en önemli matematikçisi Pythagoras'tır. Dik üçgenlere ilişkin teoremiyle tanınan Pythagoras, varlıkları ve varlıklar arasındaki ilişkileri sayılarla ve sayılara karşılık gelen çizgilerle açıklama eğiliminde olduğu için, aritmetik ve geometri bilimleri büyük bir önem kazanmıştır.**
İlk atomcu teoriler Leukippos ve Demokritos tarafından bu dönemde ileri sürülmüştür.
- Empedokles bir tür evrim düşüncesini savunmuş ve bu düşünceleri Türlerin Kökeni isimli kitabında Darwin tarafından ele alınmıştır. Evrime sevgi ve nefret sebep olmuştur
- Geometride 3 temel problem vardır: Bir açının üç eşit parçaya bölünmesi, bir küpün iki katı hacmindeki bir küpün bir kenarının uzunluğunun bulunması ve bir dairenin alanına eşit olan bir karenin bir kenarının uzunluğunun bulunması.
Bu dönemde gezegenlerin ve yıldızların gökyüzündeki konumlarını ve devimlerini anlamlandırmaya yönelik göksel kuramları oluşturulmuş ve özellikle Eudoxos'un kurgulamış olduğu Ortak Merkezli Küreler Kuramı ve Aristoteles'in Yer Merkezli Evren kuramı sonraki dönemlerde çok etkili olmuştur. Bu dönemde gezegenler metal olarak kabul ediliyordu. Güneş altın, ay, gümüş, Jüpiter teneke, Mars demir, Satürn kurşun ve Merkür civaydı.
- **Thales'in Perslilerle Lidyalılar arasındaki savaşta güneş tutulmasını önceden haber vererek savaşın bitmesini sağladığı söylenir.** Bu da Hellenik dönem astronomisinin geldiği yeri gösterir. Thalesin elektrik manyetizma ve geometri konusunda da çalışmaları vardır.
- **Coğrafyanın gelişimi bu dönemde başlamıştır. İlk haritalar Herodot ve Surlu Marinos'a aittir.**
- **Tıpta Kos' lu Hipokrates bu dönemde yetişmiştir. İlk modern tıp girişimi bu dönemde başlar. Tıp deontolojisi bu dönemde gelişir. Hastalık-sağlık durumları dört sıvı üzerinden açıklanmıştır.**

Antik Yunan' da Bilim

Helenistik Çağ-Matematik

- Eukleides Elementler adlı yapıtında tanım, aksiyom ve postüla çerçevesinde kendisinden önceki geometri bilgisini derlemiş ve tümdengelimsel yöntemi kullanmıştır. Böylece geometriye gerçek anlamda kanıtlama düşüncesini getirmiştir. Bu sistem 20 yy ın başlarına kadar rakipsiz bir sistemdir.
- Elementler kitabının **İncil'den** sonra Batı düşüncesini en çok etkileyen kitap olduğu söylenir.
- Pergeli Apollonius ise Koni Kesitleri adlı yapıtında daire, elips, koni, parabol ve hiperbolü geometrik olarak tanımlamıştır.

Antik Yunan' da Bilim

Helenistik Çağ-Astronomi

- Gözlem ile matematiksel yöntemin birleştirilmesi bu dönem astronomisinin en önemli özelliğidir. **Bu dönemde Aristarkhos Güneş Merkezli (Helisentrik) Evren Kuramı'nı, Hipparkos ise Yer Merkezli (Geosentrik) Evren Kuramı'nı geliştirmişlerdir. Aristarkhos dünyanın kendi eksenini etrafında da döndüğünü ama güneşin sabit olduğunu varsaydı.**
- **Aristarkhos, geometrik yöntemlerle güneşin dünyadan 7 kat daha büyük olduğunu ortaya koydu.** Bu yanlış olsa da o zamana kadarki bilgiden daha doğrudur. Çünkü genel kabul ayın dünyadan 19 kat güneşten 27 kat büyük olduğu yönündeydi.
- Hipparkos, pek çok yıldızın parlaklıklarını not etmiş ve güneş ve ay tutulmalarını kaydetmiştir. **Ayın çapının dünya çapının 1/3 üne eşit olduğunu (doğru değer 0.27) ve ayın dünyadan uzaklığının dünya çapının 33.3 ü kadar olduğunu (doğru değer 30.2) bulmuştur.**
- **Fiziksel coğrafyanın kurucu kabul edilen Eratosthenes arzın küresel olduğunu ileri sürer ve bir tür dik açı oluşturarak dünyanın çevresini hesaplar. Bulduğu değer (24,000 mil) gerçek değerden (24,800 mil) çok farklı değildir. Yine güneşin dünyadan uzaklığını 92 milyon mil olarak ölçer ki, doğrusu 93 milyon mildir.** Bu değerler daha önce Aristoteles ve Archimedes tarafından bulunan değerlerden de çok daha doğrudur.
- **Claudius Ptolemy bu dönemin en önemli astronomu olarak kabul edilir.** Özgün adı Mathematica olan kitabı Araplar "El-Mecisti" olarak çevirdiler. Batı dünyası Batlamyus' u bu kitaptan tanıdığı için ona Almagest adı verildi. Bu kitap ilk matematiksel astronominin izlerini taşır. Batlamyus modeli pek çok yama hipotezle bir "zevahiri kurtarma" özelliği taşır.

Antik Yunan' da Bilim

Helenistik Çağ-Tıp

- **Hipokrattan sonraki en büyük tıp bilgini Galen bu dönemde yaşamıştır. Kendinden sonraki 1500 yıl tartışmasız otoritedir.** Bunun sebebi olarak da, tıp anlayışının Tanrısal ve mistik bir yapıya sahip olmasından dolayı Hristiyanlık ve İslam dünyasında hoş karşılanması olarak sunulur.
- **Galen hayvan ve insan kadavraları üzerinde diseksiyon çalışmaları yapmıştır.** Özellikle fizyoloji hakkındaki ilk bilgiler Galen tarafından üretilmiştir.
- Kan dolaşımı hakkında ilk konuşan bilginlerden biridir. Ancak O' na göre kan, karaciğerde “doğal ruh”la birleşerek yapılır.
- Galen de hastalık-sağlık durumlarını dört sıvı (kan, kara-safra, sar-safra ve balgam-tükrük) üzerinden açıklamıştır. Ayrıca psikoloji üzerine de düşünceleri olan Galen, tüm insanları dört mizactan birine sahip olarak görür (kanlı, flegmatik, melankolik ve kolerik). Bu dört farklı yapı kavramı evreni oluşturan dört element kavramından esinlenmişe benziyor.
- **Kadıköylü Herofilos dönemin bir başka önemli hekimidir. Özellikle göz, sinir sistemi ve anatomi hakkında önemli bulguları vardır. Aristoteles' in aksine sinir sisteminin merkezine kalbi değil beyni koymuştur. Perhiz ve sporun insan sağlığı üzerindeki etkisine de ilk deyinen kişidir. Ölüm nedenini anlamak için yapılan otopsi de bu dönemde geliştirilmiştir.**

Romalılar

- Romalılar hiçbir zaman Hellenik ve Hellenistik dönemlerde gösterilen başarıyı gösteremediler. Bunun çeşitli nedenleri olabilir; ama hepsinden önemlisi **büyük bir ülkeyi yönetmek mecburiyetinde olmalarıdır; dolayısıyla, bilimsel etkinlikten çok yönetsel etkinliğe ağırlık vermişlerdir.**
- Bu dönemde daha çok ahlak ve siyaset sorunları gündeme gelmiş ve insanın aile ve toplum içindeki yaşantısını erdemli bir biçimde sürdürebilmesinin koşulları araştırılmıştır.
- Bu dönemde matematik alanında daha önceki çalışmaların ışığı altında, Menelaus trigonometrinin, Diofantos ve Pappus ise cebirin gelişiminde önemli bir rol oynamışlardır.
- Bu dönemin ve Yeniçağ'a kadar bütün dönemlerin en büyük bilgini Ptolemaios'tur. Ptolemaios Almagest'inde Yer Merkezli Evren Kuramı'nı, Optik'inde ise Göz Işın Kuramı'nı vermiştir. Ayrıca, Coğrafya'sında matematiksel coğrafyayı, Tetrabiblos'unda ise astrolojiyi kurgulamıştır.
- **Bu dönemde fizikte Lucretius varlıklar dünyasını açıklamak için daha önce de savunulan Atom Kuramı'nı geliştirmiştir.**
- **Plinius Doğa Tarihi adlı yapıtında daha önceki dönemlerde üretilen bütün bilgileri bir araya getiren bir ansiklopedi yazmıştır. Bu anlamda Plinius ilk bilim tarihçisi olarak da görülebilir.**
- Tıpta ise canlı varlığın yapısını açıklamaya yönelik girişimler sürmüştü ve Galenos sonraki dönemlerde de yaygın biçimde kullanılacak olan Dört Salgı ve Dört Mizaç Kuramı'nı geliştirmiştir.
- **Romalılar bilim adamı ve felsefeci olmaktan çok asker ve yöneticidirler. Amaçları da dünyayı anlamak değil onu yönetmektir.** Bilimlere fayda elde etmek kaygısıyla yaklaşıldığından salt bilimle ilgilenmedikleri bilinir. Tıp ise pratik faydasından dolayı bu alanda en gözde bilimdir. Yine de Antik Yunan hakkında bildiklerimiz bize Romalı yazarlar tarafından taşınmıştır.

Hıristiyan Dünyasında Bilim Genel Bakış

- 4. ve 10. yüzyıllar arası [Erken Ortaçağ](#), 11. ve 12. yüzyıllar arası [Yüksek Ortaçağ](#) ve nihayet 13. ve 14. yüzyıllar arası ise [Geç Ortaçağ](#) olarak adlandırılmaktadır.
- **Ortaçağ düşüncesinin belirgin özelliklerinden birisi, dinî öğretilere dayanan dinsel bakışın ön plana çıkmasıdır.**
- **Düşüncede dinîleşme sürecinin sonunda, Eskiçağ'ın ilk dönemlerinde yürürlükte olan "doğru bilgi arayışı", son dönemlerinde ve bütün Ortaçağ'da yerini "doğru davranış arayışı"na bırakınca, ister istemez bilimsel etkinlik ve buna bağlı olarak bilim de değerini ve önemini yitirmiştir.**
- Hıristiyanlık, doğduğu ve yayıldığı yıllarda, muhtelif dinlerle ve felsefelerle yüz yüze gelmiş ve öğretilerini savunmak mecburiyetinde kalmıştır. Böyle dönemlerde, düşünsel etkinliğin, başka sorunlarla uğraşması olanaksızdır; bunlar, yani düşünsel etkinlik ve bunun bir parçası olan ilmî ve felsefî etkinlik, düşünsel düşmanlarını bertaraf ederek dinî öğretiyi kurtarmak mecburiyetindedir; bu nedenle bütün gücünü bu yolda tüketir.
- Dinî, felsefî ve ilmî etkinlikleri yönlendiren Skolastik Yöntem, bir Fransız düşünürü olan [Petrus Abaelardus](#)'un Sic et Non (Evet ve Hayır) adlı yapıtında açık bir biçimde anlatılmıştır. Ona göre, bu yöntemde din ve felsefe otoritelerinin düşünceleri karşı karşıya getirilir; uzlaştıkları ve uzlaşmadıkları noktalar belirlenir ve sonra da otoritelerin aslında uzlaşmakta oldukları gösterilmeye çalışılır.

Erken Ortaçağ'da Bilim

- İmparator Konstantin, 312 yılında Hıristiyanlık'ı Roma'nın resmi dini olarak kabul etti. 326'da, İmparatorluk'un başkentini, Roma'dan Byzantion'a taşıdı ve sonradan Konstantinopolis (İstanbul) adıyla tanınan bu şehirde yeni bir medeniyet merkezinin temellerini attı. Erken Ortaçağ böyle başladı.
- Büyük bir gelişme göstermiş olan Hellenistik bilimi ve felsefesi karşısında, kendi inançlarını savunmanın güç olduğunu gören Hıristiyan din adamları, Yunan uygarlığının kalıntılarını silmeye çalıştılar. Meselâ Yunan astronomlarının yüzyıllar boyunca oluşturdukları bilimsel bilgi birikimini bir yana iterek, Yeryüzü'nün bir tepsi gibi düz olduğuna ve yarımküre veya çadır biçimindeki Evren ile çevrelendiğine inanmaya başladılar.
- Bilimsel tedavi unutulmuş ve bunun yerini dinî tedavi almıştır. Din adamları, kutsal bir güce sahip olduklarını ve dua yoluyla hastaları iyileştirebileceklerini savunmuşlardır.
- [Hypatya](#) adlı bir kadın matematikçi, İskenderiye Kilisesi'nde öldürüldü ve İskenderiye kütüphanesi yakıldı (MS 415)
- Daha sonraki yüzyılda ise Yunan bilim ve felsefesinin son ışığı olan Akademi'yi kapattılar (529).

Yüksek Ortaçağ'da Bilim

- **Bu dönemin bilim tarihi açısından en önemli gelişmeleri, üniversitelerin ve bilim ve felsefe ile yakından ilgilenen tarikatların kurulmuş olmasıdır.**
- Dokuzuncu ve on ikinci yüzyıllar arasında yüksek eğitim ve öğretim, katedral okullarında yapılıyor ve papazlar tarafından yürütülüyordu; Skolastik Düşünce bu okullarda üretilmiş; on ikinci yüzyıl sonlarında üniversiteler ortaya çıkıncaya kadar bu okullar Batı'daki en önemli kültür merkezleri konumunda olmuşlardır. Bilimsel konulara karşı entelektüel ilgi buralarda oluşmuş ve çeviri etkinliğine bağlı olarak gitgide gelişmiştir.
- **1000 yılında, İtalya'nın Bologna şehrinde, hukuk öğrenmek isteyen öğrenciler, kendilerine bir çeşit öğrenci loncası kurdular ve bu loncaya da Universitas adını verdiler; bir yüzyıl sonra, Bologna Üniversitesi'ne tıp ve felsefe fakülteleri de eklendi.**
- **Bu üniversiteyi, Oxford, Cambridge, Padua, Ravenna ve Paris Üniversiteleri izledi.** Her üniversite, ilâhiyât, kilise hukuku, tıp ve genel meslekler olmak üzere dört bölümden oluşmuş ve öğretim üyeleri yine din adamları olmuştur. Hemen tüm programlarda dersler iki ana guruba ayrılmıştır: birinci grup Trivium (Üçlü) olarak adlandırılır ve gramer, retorik ve diyalektikten oluşur; ikinci grup ise Quadrivium (Dörtlü) olarak isimlendirilir ve aritmetik, geometri, müzik ve astronomiden oluşur. Daha sonra, bu bölümlere, felsefe ve mantığın yüksek kısımları da ilâve edilmiştir.

Yüksek Ortaçağ'da Bilim

On İkinci Yüzyıl Rönesans'ının Doğuşu ve Etkileri

- On birinci ve on ikinci yüzyıl başlarında özellikle bilim ve felsefeye olan ilgi yoğunlaştıkça, geleneksel öğretinin yetersiz olduğu görüşü hâkim olmuş ve bilim adamları geçmişin mirasına ulaşmak için harekete geçmişlerdir. **On ikinci yüzyıl boyunca Arapça'dan Latince'ye yoğun bir şekilde çeviriler yapmışlar ve on üçüncü yüzyılda İslâm biliminin ve felsefesinin önemli bir bölümünü Latince'ye kazandırmışlardır. Bu uğraş o kadar canlıdır ki bu nedenle bilim tarihçileri bir 12. Yüzyıl Rönesans'ından söz ederler.**
- Önemli çevirilerden bazıları: İbni Sina, Fergani, Harezmi, Gazali, Razi ve İbn-i Rüşd ün tıp, matematik, optik ve astronomi üzerine olan kitaplarıdır.
- **On ikinci ve on üçüncü yüzyıllarda yapılmış olan bu çeviriler olmasaydı, Ortaçağ zihniyeti aşılamaz ve on yedinci yüzyıldaki Bilim Devrimi gerçekleştirilemezdi.** Ancak, bu çeviriler sonucunda aktarılan bilimsel bilgi birikimi o denli büyük olmuştur ki ilkin özümsemesi gerekmiş ve bu özümseme işlemi bütün on üçüncü ve on dördüncü yüzyıllar boyunca sürmüştür.
- Yani, bu dönemde büyük bir yeğlilik ve yoğunluk kazanan Batı Ortaçağ Dünyası'ndaki düşünsel uğraşının en temel özelliği bilime katkı değil, çeviriler yolu ile eski ve yeni kültürlerin aktarılmasıdır. Batı kültürünü oluşturan ilmî ve felsefî bilgiler, Batılıların yapmış oldukları araştırmaların bir sonucu değil, Arapça'dan yapılan çevirilerin bir sonucudur.

Geç Ortaçağ'da Bilim

- Bu dönemde fizik çalışmaları iki ana konu üzerinde yoğunlaşmıştır. Bunlardan birisi mekanik, diğeri ise optiktir. **Mekanikte Aristoteles'in hareket kuramı üzerinde çalışılmış, optikte ise İbn el-Heysem'in düşünceleri doğrultusunda çeşitli sorunlar üzerinde açıklamalar yapılmıştır (Roger Bacon).**
- **Son dönem gezginlerinden Marco Polo'nun Doğu'ya yapmış olduğu geziler coğrafya bilgisine katkıda bulunmuştur.**
- Tıpta hastalıkların tedavisinde dinsel ve sihirsel öğeler ağırlık kazanmış ve ilaçların yanı sıra dua da büyük ölçüde kullanılmıştır.

Ortaçağ'da Bilim-İslam Dünyası

- Fetihler neticesinde Bizanslılarla ve Perslerle karşılaşan ve kendilerinden önceki medeniyetlerin yarattığı eserlerden yararlanmak gerektiğini anlayan Müslümanlar, özellikle Abbasîler döneminde yoğun bir çeviri faaliyetine girişerek, bilim ve felsefe alanlarında atağa kalkmışlar ve önce varolan birikimi anlamaya ve daha sonra da geliştirmeye çalışmışlardır.
- İslâm Dünyası'nda bilimsel faaliyetlerin gelişmesinde devrin devlet adamlarının ve bizzat halifelerin önemli rolü olmuştur. Bunlardan, örneğin Hârûn el-Reşid (775-809) ve Memûn (Beyt el-Hikme) (813-833), bazı vezirler ve zengin aileler bilimsel faaliyetleri maddi ve manevi olarak desteklemişlerdir.
- Yedinci yüzyılda gerçekleşen ve İslâm Dünyası'nın çehresini baştan başa değiştiren bu bilimsel uyanış döneminde, Yunanca'dan Müslümanların ortak bilim dili olan Arapça'ya tercüme edilen eserlerin, diğer dillerden tercüme edilen eserlere oranla daha etkili oldukları anlaşılmaktadır. Yunanca'dan tercüme edilen eserler arasında, [Hipokrates](#)'in Aforizmalar, [Platon](#)'un Devlet ve Kanun, [Aristoteles](#)'in Organon, Şiir Sanati, Oluş ve Bozuluş, Gök Olayları, Hayvanlar, Ruh, [Eukleides](#)'in Elementler, [Ptolemaios](#)'un Almagest, Coğrafya, Optik, Tetrabiblos, [Galenos](#)'un Canlı Hayvan Teşrihi, Ölü Hayvan Teşrihi, Organların Yararları, İlaçların Terkibi, Ruh Hastalıkları adlı eserleri ile birlikte diğer ünlülere ait birçok ilmî ve felsefî eser de bulunmaktadır.

Ortaçağ'da Bilim-İslam Dünyası

- İslam felsefesi, Yunan felsefesinin bir uzantısıdır. Bu nedenle **Müslüman filozoflar çoğunlukla Platon, Aristoteles ve Plotinos'un kurmuş olduğu felsefi dizgelerden etkilenmişler ve Kuran-ı Kerim'deki inanç önermeleriyle bu dizgelerde bulunan felsefi önermeleri uzlaştırmaya çalışmışlardır. Fârâbî, İbn Sînâ, İbn Rüşd ve İbn Haldun bu dönemin en önemli düşünürleridir.**
- **Ne yazık ki Batıda atıf geleneğinin 17. yy'a kadar gelişmemiş oluşu özellikle 10.-13. yy arasında İspanya ve Bizans' ta yapılan Arapçadan Latinceye ve Yunancaya yapılan çeviriler sırasında, pek çok özgün çalışma ve eser eski Yunan bilginlerinin çalışmalarının bir kopyası olarak düşünölmüş çoğu zaman uydurma isimler altında tekrar basılmıştır.**
- **İslam dünyasında bilimsel düşöncenin gerilemesi ise felsefe geleneğinin mahkum edilmesiyle açıklanır.**

Ortaçağ'da Bilim-İslam Dünyası

Matematik

- Cebir bilimi İslâm Dünyası matematikçilerinin elinde bağımsız bir disiplin kimliği kazanmış ve özellikle **Cabir bin Hayyan**, **Hârizmî**, **Ebu Kâmil**, **Kerecî** ve **Ömer el-Hayyâm** gibi matematikçilerin yazmış oldukları yapıtlar, Batı'yı büyük ölçüde etkilemiştir.
- El-Kaşi 15. yy da π sayısını 17. ondalığa kadar hesaplayabilmişti. Oysa 17. yy da Viète ve Roomen en fazla 15. ondalığa varabilmişlerdi.
- Nasureddin el Tusi geometri ve trigonometrinin gelişmesine çok ciddi katkılar sağladı. Tusi ayrıca Öklit geometrisi dışında eğrisel geometriden bahseden ilk kişi olarak anılır.
- Matematik formüllerinde bilinmeyen yerine kullanılan X kelimesi Arapçadan İspanyolcaya oradan da tüm dillere geçmiştir.
- Ancak bu dönemde gerçekleşen gelişmelerden en önemlisi, geleneksel **Ebcéd Rakamları'nın yerine Hintlilerden öğrenilen Hint Rakamları'nın kullanılmaya başlanmasıdır**. Konumsal Hint rakamları, 8. yüzyılda İslâm Dünyası'na girmiş ve hesaplama işlemini kolaylaştırdığı için matematik alanında büyük bir atılımın gerçekleştirilmesine neden olmuştur.
- Çünkü geleneksel rakam sistemi ile işlem yapmak son derece güçtü. Erken tarihlerden itibaren ticaretle uğraşanların ve aritmetikçilerin kullanmaya başladıkları Hint rakamlarının üstünlüğü derhal fark edilmiş ve yaygın biçimde kabul görmüştü. Bu rakamlar daha sonra Batı'ya geçerek Roma rakamlarının yerini alacaktır.

Ortaçağ'da Bilim-İslam Dünyası

Astronomi

- Hint bilimi de İslâm biliminin biçimlenmesinde etkili olmuştur. **Müslümanlar, Yunan astronomisi ile tanışmadan önce Brahmagupta'nın Siddhanta'sı aracılığıyla Hint astronomisini tanıdılar ve [Ptolemaios](#)'u keşfedinceye ve Arapça'ya aktarıncaya kadar, araştırmalarını bu esere dayandırmışlardır.**
- **Omer bin Rusteh, 9. yy da dünyanın evrenin herhangi bir yerinde bulunduğunu, Dünyanın döndüğünü savunarak bir tür Güneş merkezli evren modelinin temellerini atmıştır. Daha sonra Ibn Cerir de bu görüşü savunarak bu esasa göre çalışan usturlab (astrolab) geliştirmişlerdir.**
- Koperniğin Güneş merkezli (Helisentrik) evren modelini ileri sürerken İslam kaynaklarından kuvvetle etkilendiği iddia edilir.
- **El-Memun, astronomi tarihinde gerçek anlamda bir gözlemevi kuran ilk kişidir. Bu ilk rasathaneyi daha sonra Meraga da, Tusi tarafından Semerkant da Uluğ Bey tarafından kurulan başka rasathaneler izler.**
- **Atmosferin kalınlığını ilk ölçme girişimi İbn el-Heysem tarafından gerçekleştirilmiştir.**
- **Müslüman astronomların güneş merkezli evren modeli dahil sınırsız bir evrenin mevcut olamayacağına dair bütün teknik bilgilere sahipken ve böylece Batlamyus modelini yıkabilecekken buna kalkışmamalarının sebebi olarak geleneksel astronominin sembolik muhtevasını korumak ve insanın evrendeki merkezi rolünü kaybetmemek istemelerinin yattığı söylenir.**

Ortaçağ'da Bilim-İslam Dünyası

Fizik

- İslâm Dünyası'ndaki fizik çalışmaları, hareket ve boşluk gibi, Aristoteles'in belirlediği konular çerçevesinde kalmıştır ve onun görüşlerine dayanmıştır.
- Arkhe problemi dört unsur üzerine kurulmuş ve ***anasır-ı erbaa*** olarak adlandırılmıştır.
- **Biruni, pek çok sıvı ve katı maddenin (özellikle metallerin) özgül ağırlıklarını doğruya yakın bir şekilde hesaplamayı başarmıştır.**
- Yine bu dönem fiziğinin diğer bir özelliği, bugün fiziğin bir dalı olan, ışık ve ses gibi belli başlı konuların, o dönem için fiziksel bilimlerin değil de, matematiksel bilimlerin bir dalı olarak kabul edilmesidir. Nitekim optik konusunda çok değerli çalışmalar yapan İbn el-Heysen (El-Hazen), uzun süre Doğu'da ve Batı'da bir fizikçiden çok bir matematikçi olarak algılanmış ve tanınmıştır. **El –Hazen, Galile'den önce deneye bilgi üretmek için sistematik olarak başvuran ilk kişi olarak anılmalıdır. Momentum (hareket el kuvve) kavramını ilk teklif eden kişi de O dur.**
- **Molla Sadra evrenin üç uzay bir zaman boyutuna sahip olduğunu söyleyen ilk kişidir.**

Ortaçağ'da Bilim-İslam Dünyası

Kimya

- İslâm Dünyası'ndaki kimya çalışmaları, daha önce Hellenistik Çağ'da İskenderiye'de yapılmış olan simya çalışmalarından yoğun bir biçimde etkilenmiştir. Bu çalışmalar sırasında yavaş yavaş belirginleşmeye başlayan Yapısal Dönüşüm Kuramı'na göre, doğadaki bütün metaller, aslında bir kükürt-civa bileşimidir; ancak bunların iç ve dış niteliklerinde farklılıklar bulunduğu için, kükürt ve civa kullanmak suretiyle istenilen metali elde etmek mümkündür. Bilindiği gibi, simyagerler, tarih boyunca, bu kurama dayanarak, kurşun ve bakır gibi nisbeten daha az kıymetli metalleri, altın ve gümüş gibi metallere dönüştürmek istemişlerdir. İslâm Dünyası'ndaki kimya çalışmaları da genellikle bu doğrultuda sürdürülmüştür.
- **Müslüman simyagerlerin maksatlarından birisi de bu dönüşümü gerçekleştirecek eliksir'i, yani mükemmel maddeyi bulmaktır.** Mükemmele en yakın metal altın olduğu için, genellikle bu çalışmalarda altının kullanıldığı görülmektedir.
- **Simyagerler, Yeryüzü'ndeki metallerle Gökyüzü'ndeki gezegenler arasında da ilişki kurmuşlardır. Örneğin altın Güneş'le ve gümüş ise Ay'la eşleştirilmiş ve bu metalleri göstermek için Güneş ve Ay'a benzeyen simgeler kullanılmıştır. Bu simgeler, on sekizinci yüzyıla kadar pek fazla değişmeden gelmiştir; günümüzdeki simgeler ise on sekizinci yüzyıldan itibaren şekillenmeye başlamıştır.**
- Ortaçağ İslâm Dünyası'nda, simyayı benimseyenlerle benimsemeyenler arasında süregelen tartışmaların, kimyanın gelişimi üzerinde çok olumlu etkiler yaptığı görülmektedir. Çünkü bu tartışmalar sırasında, taraflar, görüşlerinin doğruluğunu kanıtlamak için, çok sayıda deney yapmış ve bu yolla deneysel bilginin artmasında önemli bir rol oynamışlardır. **Batıda Geber ismiyle bilinen Cabir bin Hayyan dönemin en büyük kimyacısı olarak kabul edilir. Altını bile eriten Kral Suyunu bulanın O olduğu söylenir.**

Ortaçağ'da Bilim-İslam Dünyası

Biyoloji

- Ortaçağ İslâm Dünyası'ndaki biyoloji araştırmalarını, bitkibilim ve hayvanbilim çerçevesinde değerlendirilecek olursa, bu alanların daha çok Aristoteles ve Dioscorides gibi Yunan bilginleri tarafından derlenmiş olan bilgi birikimine dayandırılmış olduğunu söylenebilir.
- **Bununla birlikte Deneveri nin 8 ciltlik Kitabul Nebat (Bitkiler kitabı) Yunan mirasının hızlı bir şekilde aşıldığını açıkça ortaya koymaktadır.**
- **El Sikkit ve El-Ensari pek çok bitki türünün isimlendirilmesinde ve özelliklerinin açığa çıkarılmasında önemli katkılar sağladılar.**
- Bitkilerin tıpta kullanılmasından dolayı büyük bir ilgi topladığı bu yüzyılda, aynı ilginin hayvanlar alemine gösterildiğini de söylemek güçtür.

Ortaçağ'da Bilim-İslam Dünyası

Coğrafya

- Matematiksel coğrafya konusundaki çalışmalar, Abbasî halifesi Memûn döneminde (813-833) Arapça'ya çevrilmiş olan [Ptolemaius](#)'un Coğrafya'sına dayanmakta ve Yunanlılarda olduğu gibi, astronominin bir dalı olarak kabul edilmekteydi.
- **Örneğin, [Hârizmî](#)'nin Yer'in Biçimi Üzerine adlı yapıtı, Coğrafya'nın kısmen düzeltilmiş ve geliştirilmiş bir çevirisidir.** Bu kitapta yer alan ve önemli yerlerin enlem ve boylamlarını bildiren tablolar incelendiğinde, [Hârizmî](#)'nin tıpkı [Ptolemaios](#) gibi, Yer'i ekvatorдан kuzeye doğru, yedi iklime, yani yedi bölgeye ayırdığı ve enlemleri bu esasa göre belirlediği anlaşılmaktadır. Bu yedi iklim düşüncesi daha sonra bütün İslâm Dünyası'nda coğrafyacilar tarafından benimsenmiş ve harita çizimlerinde kullanılmıştır.
- **Piri Reis' in 1513 yılında çizdiği Avrupa haritası şaşırtıcı biçimde mükemmeldir. Harita Amerika kıtasını da içine alan ilk dünya haritası olma onurunu taşır.**
- **İbn Macit, İbn Mesud ve El-Marakuşi nin haritaları daha sonra Vasco da Gama ve Magellan gibi seyyahlar için iyi bir rehber olacaktır.**
- **Matematiksel coğrafya belki de İslam dünyasının en özgün bilimsel çalışma alanlarının başında gelmektedir.**

Ortaçağ'da Bilim-İslam Dünyası

Tıp ve Veteriner Hekimlik

- Yunan hekimleri tarafından yazılmış olan bilimsel yapıtlar Arapça'ya çevrilmeden önce, Ortaçağ İslâm Dünyası'ndaki tıp bilgisi, geleneksel anlayış ve uygulamalar ile Hazret-i Muhammed'in beden ve ruh sağlığının korunmasına ilişkin önerilerinden oluşuyordu. Peygamber Tıbbı olarak adlandırılan bu birikim, Müslümanlar arasında yaygın bir biçimde benimsenmiş ve kullanılmıştır.
- **Çevirilerden sonra Galenci tıp anlayışı genel kabul görmüşse de orijinal tıp çalışmaları da yapılmıştır. Râzî, Ali ibn Abbâs, İbn Sînâ, Zehrâvî, Huneyn bin İshak ve İbn Nefis gibi isimler, bu dönemin önde gelen hekimleri arasında bulunmaktadır. İbn Nefs küçük kan dolaşımını bulan ve kılcal damarlardan ilk bahseden kişidir.**
- **Narkozun ilk kullanımınının 11 yy da İslam dünyasında ortaya çıktığı anlaşılmaktadır.**
- **Pek çok hastalığın teşhisi ve tedavisi için teklifler geliştirildi.**
- Bu dönem baytarları, deve, sığır, koyun, keçi ve tavuk gibi evcil hayvanları da incelemişler ve bunlara ilişkin hastalıklar ve tedavileri hakkında da küçümsenmeyecek bir bilgi birikimi oluşturmuşlardır.

Ortaçağ'da Bilim-İslam Dünyası

Tarih

- İslâm tarihçiliğinin başlangıç dönemlerinde, tarihî yapıtların, tefsir ve hadis gibi dinî ilimlerin gereksinimlerini karşılamak maksadıyla, Hazret-i Muhammed'in hayatı ve savaşları gibi iki konu üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir. Sonradan bu konulara, Kuran-ı Kerim'de geçen kavimlere ve peygamberlere ilişkin olaylarla Dört Halife, Emevîler ve Abbasîler döneminde yaşanan gelişmeler eklenerek, tarihî yapıtların kapsamı genişletilmiştir.
- Mesela Arap tarihçiliğinin babası olarak görülen [Taberî](#)'nin Resuller ve Melikler Tarihi adlı yapıtı bu plana uygun olarak yazılmış ilk Arapça kitaptır. Bu yapıtın en önemli yanlarından birisi, bilimsel tarafsızlığı ilke edinmiş olması ve olayları görgü tanıklarının sözlerine ve güvenilir belgelere dayandırarak anlatmasıdır.
- Ortaçağ İslâm Dünyası'nda çok değerli kent tarihleri de yazılmıştır; Bağdad ve Şam gibi önde gelen medeniyet merkezlerinin tarihleri anlatılırken, buralarda yetişen büyük şahsiyetlerin hayat öyküleri ve eserleri de tanıtılmış ve böylece biyografya ve bibliyografya bilimlerinin temelleri atılmıştır.
- Dönemin önemli tarihçileri olarak Mesudi ve İbn Haldun sunulur. Özellikle İbn Haldun'un tarih anlayışı Batıda tarih ve tarih felsefesi çalışmalarını derinden etkilemiştir.

YENİÇAĞ'DA BİLİM

Rönesans Dönemi'nde Bilim (15-16 yy)

- **Rönesans, diğer bütün özellikleri bir yana, Ortaçağ'ın kavramlarına ve yöntemlerine karşı bir başkaldırıdır.** Bilim alanında yapılan yenilikler bilimsel devrime yolaçmıştır.
- **Rönesans, insanın kendi üzerine eğildiği, kendini keşfettiği ve hümanist görüşün önem kazandığı bir dönemdir.** Ortaçağ'da egemen olan Hıristiyan anlayışı bu dünyanın değerini, insanı öbür dünyaya hazırlayışı ile ölçmüştür. Oysa hümanistler insanın bu dünyadaki yaşamı ile ilgilenmişlerdir. Bütün bunlar insanın kendi üzerine eğilmesine, başka deyişle, insanın kendini keşfetmesine neden olmuştur.
- Bu dönemde Yunan felsefe ve bilim anlayışına yeniden dönülmüş ve bu anlayışın daha derinden kavranabilmesi için Yunanca'dan çeviriler yapılmaya başlanmıştır.
- **Bu döneme damgasını vuran etkinlik, doğaya ilişkin doğru ve güvenilir bilgi elde etmek için gerekli olan yöntem arayışıdır.** Bu yöntemin araçları olarak gözlem ve deney üzerinde durulmuştur.

YENİÇAĞ'DA BİLİM

Matematik

- Bu dönem diğer alanlarda olduğu gibi matematik alanında da yeniden bir uyanışın gerçekleştiği ve özellikle trigonometri ve cebir alanlarında önemli çalışmaların yapıldığı bir dönemdir.
- Yapılan çalışmalar sonucunda geliştirilen işlem simgeleri, şu anda bizim kullandıklarımıza benzer denklemlerin ortaya çıkmasına olanak vermiş ve böylelikle, denklem kuramı biçimlenmeye başlamıştır.
- Rönesans matematiği özellikle [Raffaello Bombelli](#), [François Viète](#) ve [Simon Stevin](#) ile doruk noktasına ulaşmıştır. 1585 yılında, [Stevin](#), aşağı yukarı [Takîyüddîn](#) ile aynı anda ondalık kesirleri kullanmıştır.

YENİÇAĞ'DA BİLİM

Astronomi

- Bu dönemde en önemli gelişme astronomi alanında olmuştur. **Kopernik, Yunan Dönemi'nden beri yürürlükte bulunan Yer Merkezli Evren Kuramı'nın yerine, Güneş Merkezli Evren Kuramı'nı kurmuş ve Yer'in, Güneş'in çevresinde dairesel bir yörünge üzerinde dolanan bir gezegen olduğunu savunmuştur. Böylece, Yer'in evrenin merkezinden kaldırılmasına bağlı olarak insanın evrendeki konumu da yeniden sorgulanmaya başlanmıştır.**
- Gerçekte bu yeniliğin dışında Kopernik astronomisi Batlamyus astronomisinden çok farklı değildir. Ancak bu düşünce bile “bilimsel devrim” denilen dönemi başlatmış ve etkisini daha çok diğer alanlarda hissettirmiştir.
- **Kopernik kendisinin de açık yüreklilikle ifade ettiği gibi eski bir görüşü canlandırmış ancak bunu temellendirebilmiştir.** Bu durum bazı fikirlerin yaşam hakkı bulması için niçin beklemesi gerektiği sorusunu akla getirir. Bazı fikirler vaktinden önce doğmuştur.
- **Tycho Brahe ise Yer'i evrenin merkezinden kaldırmanın doğuracağı bilimsel ve dinsel sakıncaları göz önünde bulundurmuş ve Yer-Güneş Merkezli Evren Kuramı ile Kopernik'e karşı çıkmıştır.** Bu modelde ay ve güneş dünya etrafında, gezegenler ise güneş etrafında dönmektedir.

YENİÇAĞ'DA BİLİM

Fizik-Biyoloji

- Bu dönemde fizik alanı diğer alanlar kadar gelişmemiştir. Ancak **Gilbert**'in mıknatis üzerine yapmış olduğu deneysel incelemeler deneysel yöntemin güçlenmesini sağlamıştır.
- Bu dönemde diğer bilimlerin yanı sıra biyolojide de önemli gelişmeler yaşanmıştır. **Otto Brunfels**, Herbarum Vivae Eicones (Bitkilerin Canlı Resimleri, 1530-1540) adlı yapıtıyla botaniği ve **Conrad Gesner** ise Historiae Animalium (Hayvanlar Tarihi) adlı yapıtıyla zoolojiyi yeniden canlandırmıştır.
- Bu dönemde **Leonardo da Vinci** ve **Andreas Vesalius**'un yapmış olduğu diseksiyon çalışmaları sonucunda çağdaş anatominin temelleri atılmıştır.
- Ayrıca **Paracelsus**, bütün varlıkların ortak bir temeli olduğu düşüncesinden hareket ederek, canlılar ve cansızların birbirinden farklı olmadıklarını söylemiştir.

On Yedinci Yüzyıl'da Bilim

Bilimsel Devrimler Çağı

- Bu dönemin en büyük özelliği, bilimsel yöntemin, yani önermelerin doğruluğunun deneysel olarak sınanması yolunun ortaya çıkması ve buna bağlı olarak fizik, kimya ve biyoloji gibi temel bilimlerin felsefeden bütünüyle ayrılmasıdır.
- Özellikle astronomi alanında Kepler ve fizik alanında ise Galilei ve Newton'un yapmış olduğu araştırmalar ve kurmuş olduğu kuramlar sonucunda bilimde çok büyük bir atılım gerçekleştirilmiş ve bilim, diğer düşünsel etkinlikleri yönlendiren bir düşünsel etkinlik konumuna yükselmiştir. Bu nedenle bu çağ, bilim tarihçileri tarafından Bilimsel Devrimler Çağı olarak adlandırılmıştır.
- Bu dönemde çağdaş matematiğin temelleri atılmış ve [Pierre de Fermat](#) sayılar kuramını, [Pascal](#) olasılık kuramını, [Leibniz](#) ve [Newton](#) ise diferansiyel ve integral hesabı kurmuşlardır.
- [Kopernik](#)'in kurmuş olduğu Güneş Merkezli Evren Kuramı çerçevesinde yürütülen araştırmalar sonucunda [Eudoxus](#), [Aristoteles](#) ve [Batlamyus](#)'tan beri savunulagelmekte olan Yer Merkezli Evren Kuramı yıkılmış ve [Galilei](#) ile Kopernik kuramı gözlemsel açıdan, [Kepler](#) ile kuramsal açıdan geliştirilmiş ve çağdaş astronominin temelleri atılmıştır. Böylece Kepler'in Elips Yörüngeler Kanunu ile gök mekaniğine giden yol açılmıştır.
- Bu dönemde anatomi, fizyoloji ve embriyoloji konusundaki araştırmalar geliştirilmiş ve özellikle [Harvey](#), büyük Yunan hekimlerinden [Galenos](#)'u eleştirerek kan dolaşımını bulmuştur.
- Optikte ise, [Newton](#) ışığın yapısına ilişkin olarak Parçacık Kuramı'nı ve [Huygens](#) ise günümüzde benimsenen biçiminden farklı bir Dalga Kuramı'nı geliştirmişlerdir.
- Teknolojide, atmosfer basıncında çalışan ilk pistonlu buhar makinası 1712'de İngiliz mucit [Thomas Newcomen](#) tarafından icat edilmiş ve 1769'da [James Watt](#) tarafından geliştirilerek sanayinin hizmetine sunulmuştur. Buhar makinalarını buharlı gemi (1807) ve buharlı lokomotif (1825) gibi ulaşım araçlarının geliştirilmesi izlemiştir.

On Sekizinci Yüzyıl'da Bilim (Aydınlanma Dönemi)

- Bu dönemdeki fizik araştırmalarının özellikle elektrik konusunda yoğunlaştığı ve [Gilbert](#) ve [Otto von Guericke](#)'in ardından, [Du Fay](#), [Franklin](#), [Cavendish](#), [Coulomb](#), [Galvani](#), [Ampere](#) ve [Volta](#)'nın çalışmaları sonucunda elektriğin bağımsız bir fizik dalı olarak ortaya çıktığı görölmektedir.
- Ayrıca, ses, ışık, ısı ve enerjinin doğasını açıklamaya yönelik çalışmalar yoğunlaşmış ve bu fiziksel varlıklar arasındaki ilişkiler matematiksel olarak gösterilmiştir.
- **Dalton, kimyasal tepkimeleri açıklamak için Atom Kuramı'nı, Young ise ışığa ilişkin çağdaş Dalga Kuramı'nı geliştirmiştir.**
- Bu dönemde çağdaş kimya, yanma olgusunu açıklayan [Lavoisier](#) tarafından kurulmuştur. Bu sayede [Lavoisier](#) Filojiston Kuramı'nı yıkmış ve [Priestley](#)'le birlikte oksijeni bulmuştur.
- Bu dönemde doğa bilimlerinden botanik ve zooloji alanlarındaki çalışmalar gelişmiş ve özellikle [Darwin](#)'in dedesi [Erasmus Darwin](#) ve [Lamarck](#)'ın yapmış olduğu araştırmalar sonucunda, yeni bitki ve hayvan türlerinin oluşumunu açıklamaya yönelik Evrim Kuramı'nın temelleri atılmıştır.
- Bu dönemde on beşinci yüzyılda başlayan coğrafî keşifler, [Cook](#) 'un özellikle Antartika ve Dünya'nın diğer bölgelerine yapmış olduğu gezilerle tamamlanmıştır.
- Fransız ansiklopedistlerinden [D'Alembert](#) ve [Diderot](#) gibi araştırmacılar Rönesans'tan bu yana üretilen yeni bilimsel bilgi birikimini, Ansiklopedi adlı yapıtta bir araya getirmeye çalışmışlardır.
- Fizik ve kimya alanlarında yapılan araştırmalar sonucunda elde edilen veriler doğrutusunda yıldızların yapısını inceleyen **astrofizik** ve evrenin yapısını inceleyen **kozmojoloji** gibi yeni bilim alanları ortaya çıkmıştır.

On Dokuzuncu Yüzyılda Bilim Sanayi Devrimi

- Özellikle bu yüzyılın ikinci yarısından sonra, bilimsel bilgi birikimi, gündelik ihtiyaçların karşılanması amacıyla teknolojinin hizmetine verilmiş ve teknolojideki gelişmeler yerleşik yaşam biçimlerini değiştirmeye başlamıştır. **Örneğin, kuramsal elektrik araştırmalarından elde edilen sonuçlar, hemen elektrik dinamosu ve motoruna, telgrafa, telefona ve diğer cihazlara dönüştürülmüş ve bunların yaygınlaşmasıyla Dünya yeni bir çehre kazanmaya başlamıştır.**
- **Bilimlerle felsefenin birbirlerinden kesin sınırlarla ayrıldığı bu yüzyılda, bilimlerde uzmanlaşmanın başladığı ve bilgi üretiminin ivmesinin inanılmayacak boyutlarda arttığı görülmektedir.** Artık daha önceki devirlerde olduğu gibi bilimin bütün sahalarının bilinmesinin ve hattâ tanınmasının imkanı kalmamış, bilim adamları öğrenme ve araştırma faaliyetlerini bir ya da birkaç saha ile sınırlandırmaya başlamışlardır.
- Bu yüzyılda, çeşitli alanlarda elde edilen bulgulara dayanarak büyük çaplı bilimsel kuramlar doğmuştur. **Fizikteki termodinamik ve elektromagnetik kuramları ile biyolojideki evrim kuramı bir alanın sınırlarını aşmış ve birçok uzmanlık sahasında tartışılır hale gelmiştir.**

Yirminci Yüzyılda Bilim

- 19. yy sonlarında fizikte her şeyin bitmiş olduğu inancı yıkılmış ve tüm bilimler kendini fizikteki yeni gelişmeler karşısında yeniden tanımlamak zorunda kalmışlardır.
- Fizikteki Kuantum Kuramı ile Görelilik Kuramı'nın ve astrofizikteki Büyük Patlama Kuramı'nın bu dönemin en önemli buluşları olduğunu söylemek mümkündür.
- On dokuzuncu yüzyıldan itibaren bilimde ortaya çıkan olağanüstü gelişmeler, bilimin kendisini de felsefî bir sorun haline getirmiş, bilimin kavramlarını ve yöntemini, felsefî açıdan anlamak ve anlamlandırmak üzere çeşitli görüşler ileri sürülmüştür.
- Görelilik ve Kuantum kuramlarının ortaya çıkmasıyla birlikte, fizik alanı kavram ve kuramları açısından yeni temellere oturtulmuştur. **Atom altı parçacıkların bulunmasından sonra Atom Kuramı bütünüyle yeni bir görünüme kavuşmuştur.**
- **Bu dönemde kimya, sanayinin belkemiği haline gelmiştir; ancak kimya çalışmaları sadece sanayide değil, tıp başta olmak üzere değişik bilim dallarında da önemli rol oynamıştır.** Atom konusundaki çalışmalar, genetik ile ilgili çalışmaları ve canlıların temel maddesi konusunda yapılan araştırmaları büyük ölçüde etkilemiştir.
- Hücrenin yapısı ve işlevlerine ilişkin çalışmalar biyolojiyi büyük ölçüde etkilemiştir. Bunun yanı sıra genetik alanında çok önemli adımlar atılmış ve özellikle son dönemde yapılan araştırmalarla klonlama yöntemine götüren yol açılmıştır. **İnsanın gen haritasını çıkarılması çalışmaları bu dönemde başlamıştır.**

Yirminci Yüzyılda Bilim

- Yirminci yüzyıl teknik alanında önemli gelişmelere sahne olmuştur. 1903 yılında Wright kardeşler Flyer I ismini verdikleri ilk uçakla yerden havalanmış ve 59 saniye süreyle 260 metre uçmuşlardır. Daha sonraki yıllarda gaz tribünleriyle donatılan jet uçakları, 1960'larda ses üstü hızlara ulaşmışlardır.
- 1895'te X ışınlarının bulunmasıyla başlayan bir dizi buluş nükleer çağın kapısını açmıştır. 1938'de atom çekirdeğinin parçalanması sonucunda açığa çıkan muazzam enerjinin kullanım şekilleri, bilim adamlarının topluma karşı sorumluluğu konusunu gündeme getirmiştir.
- [Enrico Fermi](#)'nin 1942'de Chicago Üniversitesi'nin spor sahasında kurmuş olduğu küçük bir reaktörde zincirleme çekirdek reaksiyonlarının denetimini başarması, elektrik enerjisi üreten reaktörleri gündeme getirmişken, 6 Ağustos 1945'de Hiroşima'ya atılan atom bombası, insanların bilim ve teknolojiye bakışlarını ciddi şekilde sarsmıştır. Anti-bilim hareketi bilime ve teknolojiye bir tepki olarak oluşmaya başlamıştır.

Yirminci Yüzyılda Bilim

Uzay'ın Keşfi

- Akaryakıtlı roketlerin kullanılması ile uzaya seyahatin mümkün olacağını savunan ve bu konuda ilk bilimsel eseri yayınlayan kişi Constantin Tsiolkovsky adlı bir Rus bilim adamıdır.
- 1929 yılında ise Goddard, içinde barometre, termometre gibi ölçü araçlarının ve bir fotoğraf makinasının bulunduğu ilk roketi havaya fırlatmıştır.
- Bu çalışmalar sonucunda İkinci Dünya Savaşı'nın en güçlü silahı olan V-2 roketleri doğmuştur. Savaşın sonra von Braun planları ile birlikte Amerika'ya kaçmış ve Kaliforniya'da kurulan Cape Canaveral (şimdiki adı Cape Kennedy) Uzay Araştırmaları Merkezi'nde çalışmaya başlamıştır.
- 4 Ekim 1957 tarihinde ise Ruslar dünyanın ilk yapay uydusu olan Sputnik-1'i Dünya'nın yörüngesine oturtmayı başardılar. 31 Ocak 1958'de ilk Amerikan yapay uydusu yörüngeye oturtuldu ve uzaya uydu gönderilmesi bu tarihten sonra baş döndürücü bir hızla devam etti.
- Amerikalılar, uzay çalışmalarını bir çatı altında toplamak için Ekim 1958'de NASA'yı (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi) kurdular. 12 Nisan 1961'de ilk defa uzaya insanlı bir roket fırlatıldı. Vostok-1 adlı roketle birlikte uzaya çıkan bu ilk insan Rus Yuri Gagarin idi. 21-27 Aralık 1968'de Frank Borman, James Lowel ve William Anders, Ay çevresini Apollo-8 ile dolaştılar ve inişe uygun yerleri tesbit ettiler. 20 Temmuz 1969 günü ise, Neil Armstrong, Edwin Aldrin ve Michael Collins idaresi altındaki Apollo-11 uzay aracı Ay'ın Sessizlik Denizi denilen ıssız bir düzlüğüne inmeyi başardı ve Neil Armstrong, Ay'a ilk ayak basan insan ünvanını elde etti. Bu başarı, gezegenlere gönderilen insansız araştırma gemileri ve 1981'de uzay mekiğinin geliştirilmesiyle sürdü.

Yirminci Yüzyılda Bilim Bilgisayar

- 1946'da, Amerikalı J. Presper Erchert ve John W.Mauchly, yüksek işlem hızına sahip tam elektronik ilk sayısal bilgisayarı geliştirdiler. 17500 civarında elektron tüpü, 1500 röle, 70000 direnç ve 10000 kondansatörden oluşmuş 30 ton ağırlığındaki bu dev makine, on haneli beş bin sayıyı bir saniye içinde toplayabiliyordu.
- İlk geniş alan ağı olan **ARPANET** 1960'lı yılların ortasında askeri amaçlarla ortaya çıktı. Nükleer bir savaş esnasında telefon hatlarının çoğunun tahrip olması durumunda bilgisayar iletişiminin sürdürülmesi amaçlanıyordu. İnternet orjinal **ARPANET**' den doğmuş, bağlantılı ağların dünya çapında bir kolleksiyonudur.
- Sonraki yıllarda inanılmaz bir süratle geliştirilen bilgisayarlar, bilgiyi çabuk ve doğru bir şekilde işleme ve saklama özellikleri nedeniyle, kısa sürede günlük hayatın ayrılmaz bir parçası haline geldiler. Bilgi üretimi ve dolaşımı hızlandı. Bu gelişmeler sayesinde, bir toplumun bütün bireylerinin bilgiye kolayca ulaşmaları ve onu tüketmeleri mümkün oldu. Bilgi toplumunun oluşumunu hızlandıran bu gelişmelerin yanısıra, basımevlerinden uzay gemilerine kadar hemen bütün makina ve araçların kontrolünü de bilgisayarlar üstlenmeye başladı. Böylece insanlar uzun süre alan ve oldukça karmaşık olan yorucu ve bıktırıcı işlerden kurtuldular.

Osmanlılar Dönemi'nde Bilim

- Osmanlılar döneminde yaşamış olan Türk bilginlerinin bilimsel faaliyetleri hakkındaki bilgilerimiz yeterli değildir. Çoğu, zamanın bilim dili olan Arapça ile yazılmış bilimsel eserlerin büyük bir kısmı henüz incelenmediği için, Osmanlı bilim tarihine ilişkin genel yargılarda bulunmaktan şimdilik kaçınmak gerekir.
- İslam aydınlanmasının ürünleri olan İbn Rüşd ve İbn Sina'nın eserleri batı dillerine elli yıllık bir zaman sonra çevrilmişken, Avrupa'da rasyonalizmin başlangıcı sayılan Descartes' in "Metod Üzerine Konuşmalar" isimli kitabı maalesef Türkçe'ye 250 yıl sonra çevrilmiştir.
- Ancak XVI. yüzyılın ünlü bilginlerinden Takîyüddîn'in astronomi ve matematik sahalarındaki çalışmaları, gelişmiş bir bilimsel bilgi birikimine ilişkin çok güçlü ipuçları vermektedir.
- Osmanlılar dönemindeki bilimsel etkinlikler, Gelenekçi Dönem ve Yenilikçi Dönem olarak adlandırabileceğimiz iki ayrı başlık altında incelenebilir. Osmanlı Devleti'nin kuruluşundan İstanbul Gözlemevi'nin yıkılışına kadar geçen birinci dönemde, bilimsel araştırmalar Selçuklular aracılığıyla İslâmî birikimden aktarılan geleneksel kuramlar çerçevesinde yürütülmüşken, İstanbul Gözlemevi'nin yıkılışından Türkiye Devleti'nin kuruluşuna kadar geçen ikinci dönemde, başta matematik, astronomi, coğrafya, tıp ve mühendislik alanları olmak üzere Batı'dan aktarılan yeni kuramlara dayandırılmıştır.
- Osmanlıların en çok ilgilenmiş oldukları bilimlerin başında coğrafya gelmektedir. Özellikle [Pirî Reis](#) ile [Seydî Ali Reis](#)'in yapıtlarıyla deniz coğrafyası, [Katip Çelebi](#) ile [Evlîya Çelebi](#)'nin yapıtlarıyla da kara coğrafyası büyük bir gelişme göstermiştir.

CUMHURİYET DÖNEMİ'NDE BİLİM

- Cumhuriyet Dönemi'nde astronomi alanında ilk büyük atılım Atatürk'ün gerçekleştirdiği 1933 Üniversite Reformu ile İstanbul Üniversitesi'nde Astronomi Enstitüsü'nün kurulmasıyla başlamıştır. Daha sonra 1944 yılında Ankara Üniversitesi Astronomi Enstitüsü açılmış ve burada da önemli çalışmalar yapılmıştır.
- Fizikte ilk doktora yapan bilim adamımız 1927-1930 yılları arasında Paris Fen Fakültesi'nde molekül fiziği alanında doktorasını tamamlayan [Fahir Yenicay](#) olmuştur. Kuramsal fizik konularında ise, temel parçacık fiziği, genel görelilik ve istatistik fizik gibi geniş bir yelpazede çalışmış olan [Feza Gürsey](#) önemli bir fizikçidir.
- Cumhuriyet Dönemi'nde kimya çalışmaları, 1918 yılında İstanbul Üniversitesi'nde Kimya Enstitüsü'nün kurulmasıyla başlamıştır.
- Cumhuriyet Dönemi'nde biyoloji çalışmaları tarihi İstanbul Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nün kuruluşuyla başlamıştır. Avrupa'ya giden genç araştırmacıların Türkiye'ye dönmeleri ve Alman hocalarla birlikte çalışmalara başlamalarıyla bu konudaki araştırmalar sürdürülmüştür. Önce bitki ve hayvan sınıflandırılmasıyla ilgili çalışmalar yapılmış, İstanbul Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nde değişik canlı gruplarının koleksiyonları oluşturulmuştur.

KAYNAKLAR

- George Sarton, Bilim Tarihinde Yöntem, Doruk yayınları
- Bilim Tarihi'ne Giriş, Sevim Tekeli vg, Nobel yayınları
- Bilim Tarihi, Cemal Yıldırım, Remzi yayınları
- Bilim Tarihi, Colin Ronan, TÜBİTAK yayınları
- Osman Gürel, Doğa Bilimleri Tarihi, İmge yayınları
- Muammer Sencer, Bilim Tarihinde Dönüm Noktaları, Say yayınları
- İslam' da Bilim ve Teknik, Fuat Sezgin, Kültür Bakanlığı yayınları
- İsaac Asimov, Bilim ve Buluşlar Tarihi, İmge yayınları