

Bilim İlk Adımlarını Atıyor

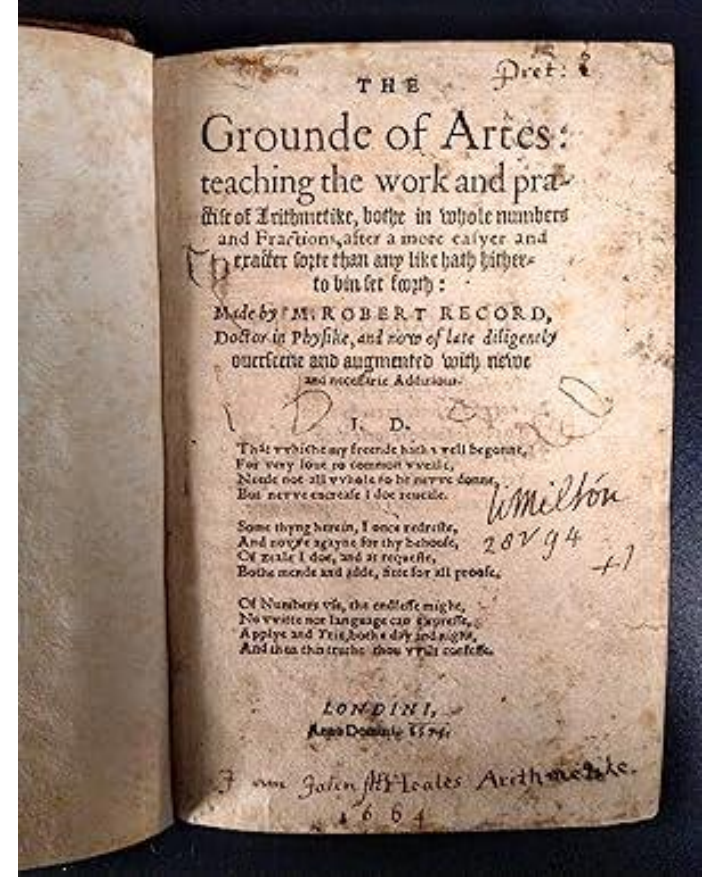
Prof. Dr. Bektaş TEPE

Bilim Tarihi

Bölüm 4

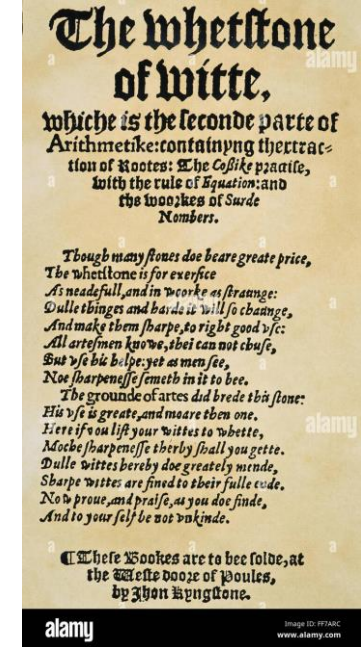
Bilimin Dili ve Matematik

- Galileo, bilimin yazım dilinin matematik olduğunu kavramıştı ancak kendi döneminde bu dil henüz tam gelişmemişti.
- Fizikçilerin doğayı betimleyebilmesi için sembolik matematik dili (örneğin, $E = mc^2$ gibi denklemler) keşfedilmeliydi.
- 1540 yılında, Robert Recorde'un *The Grounde of Artes* adlı kitabıyla (+) ve (-) sembolleri matematiğe girdi.
- Matematik, bilimsel gelişmelerin anlaşılması ve ifade edilmesi için temel bir araç haline gelmiştir.



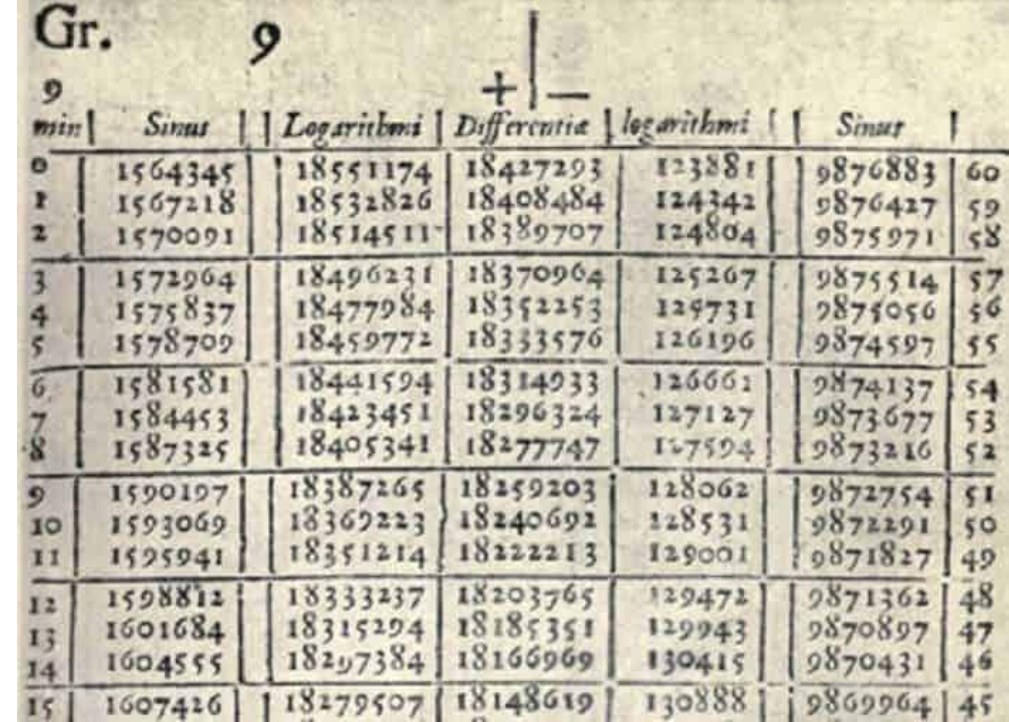
Robert Recorde ve Eşittir (=) İşaretinin Keşfi

- Robert Recorde, Oxford ve Cambridge'de eğitim almış, matematik ve tıp alanında uzmanlaşmıştır.
- VI. Edward ve Kraliçe Mary'nin özel hekimi olmuş, aynı zamanda finans yönetiminde kraliyet genel müfettişliği yapmıştır.
- 1557 yılında *Whetstone of Witte* adlı kitabında ilk kez eşittir (=) işaretini kullanmıştır.
- Kendi ifadesiyle, *“Çünkü aynı uzunluktaki paralel iki çizgiden daha eşit bir şey olamaz.”*
- 1558'de borçlular hapisanesinde hayatını kaybetmiş, ancak yazdığı matematik kitapları yüzyıldan uzun süre ders kitabı olarak kullanılmıştır.



Logaritmaların Keşfi ve Bilimsel Hesaplamalara Etkisi

- 17. yüzyılda logaritmaların keşfi, karmaşık aritmetik işlemleri büyük ölçüde kolaylaştırdı.
- Sayıları kuvvetler şeklinde ifade etmeyi sağlayarak (örneğin, 100×1000 yerine $10^2 \times 10^3 = 10^5$) hesaplamaları hızlandırdı.
- Logaritma tabloları sayesinde çarpma ve bölme işlemleri toplama ve çıkarmaya indirgenebildi.
- 1970'lere kadar, hesap makineleri yaygınlaşmadan önce, logaritmalar ve sürgülü cetveller bilim insanları için temel hesaplama araçlarıydı.



Gr.	9					
min	Sinus	Logarithmi	Differentia	logarithmi	Sinus	
0	1564345	18551174	18427293	123881	9876883	60
1	1567218	18532826	18408484	124342	9876427	59
2	1570091	18514511	18389707	124804	9875971	58
3	1572964	18496231	18370964	125267	9875514	57
4	1575837	18477984	18352253	125731	9875056	56
5	1578709	18459772	18333576	126196	9874597	55
6	1581581	18441594	18314933	126661	9874137	54
7	1584453	18423451	18296324	127127	9873677	53
8	1587325	18405341	18277747	127594	9873216	52
9	1590197	18387265	18259203	128062	9872754	51
10	1593069	18369223	18240692	128531	9872291	50
11	1595941	18351214	18222213	129001	9871827	49
12	1598812	18333237	18203765	129472	9871362	48
13	1601684	18315294	18185351	129943	9870897	47
14	1604555	18297384	18166969	130415	9870431	46
15	1607426	18279507	18148619	130888	9869964	45

Matematik ve Bilimin Evrimi

- Matematik tarihi, bilimin gelişim süreciyle doğrudan bağlantılıdır.
- Bu ders kapsamında yalnızca bilimsel gelişmelerle doğrudan ilişkili matematiksel keşiflere odaklanılacaktır.
- 17. yüzyılda matematik, doğa bilimlerinde kullanılan en önemli analiz yöntemi haline gelmiştir.
- Matematiğin gelişimi, bilim insanlarının dünyayı daha sistemli ve kesin bir şekilde anlamasını sağlamıştır.

René Descartes ve Bilime Katkıları

- René Descartes, genellikle bir filozof olarak tanınsa da bilime önemli katkılar yapmıştır.
- Galileo'nun Engizisyon tarafından yargılandığı dönemde yayınlanan eserleri, bilimsel düşüncenin gelişimine büyük etki etmiştir.
- Matematiksel yöntemleri bilimsel araştırmalara entegre ederek analitik geometrinin temelini atmıştır.
- Descartes'in çalışmaları, bilimsel devrimin önemli taşlarından biri olmuştur.



René Descartes'in Kökeni ve Çocukluğu

- René Descartes, 31 Mart 1596'da Bretonya'daki Lahey'de varlıklı bir ailenin çocuğu olarak doğdu.
- Babası Joachim Descartes avukattı ve Bretonya meclisinde görev yapıyordu.
- Annesi doğumdan kısa bir süre sonra öldü; mirası, René'ye mütevazı ancak güvenli bir yaşam sundu.
- Hastalıklara yatkın olan Descartes, çocukluk yıllarında oldukça narin bir bünyeye sahipti.

Cizvit Eğitimi ve Erken Dönem Öğrenimi

- 10 yaşında La Flèche Cizvit Okulu'na gönderildi; burada disiplinli bir eğitim aldı.
- Babası, onun avukat ya da doktor olmasını umut ediyordu.
- Okulda bilim ve felsefeye olan ilgisi arttı, ancak katı eğitim sistemi onu tatmin etmedi.
- Sabahları geç kalkma izni alarak akademik hayatında kendi ritmini oluşturdu.

IV. Henry ve Fransa'daki Siyasi Karışıklıklar

- IV. Henry, Protestan (Huguenot) hareketinin lideriydi ve din savaşlarında önemli bir rol oynadı.
- Aziz Bartolome Yortusu Katliamı sonrası hayatta kalmak için Katolikliğe geçti.
- Fransa tahtına III. Henry'nin ölümüyle birlikte 1594'te oturdu ve 1598'de Nantes Fermanı'nı ilan etti.
- Descartes, IV. Henry'nin suikast sonucu öldüğü 1610 yılında 14 yaşındaydı.



Üniversite Yılları ve Meslek Kararsızlığı

- 1613 veya 1614 yılında La Flèche'den ayrılarak kısa bir süre Paris'te yaşadı.
- Ardından Poitiers Üniversitesi'ne girerek 1616 yılında hukuk eğitimini tamamladı.
- Tıp eğitimi almış olabilir, ancak hiçbir zaman doktorluk yapmadı.
- Akademik kariyer yapmaya ilgi duymadığına karar vererek bağımsız bir yaşam sürmeyi seçti.

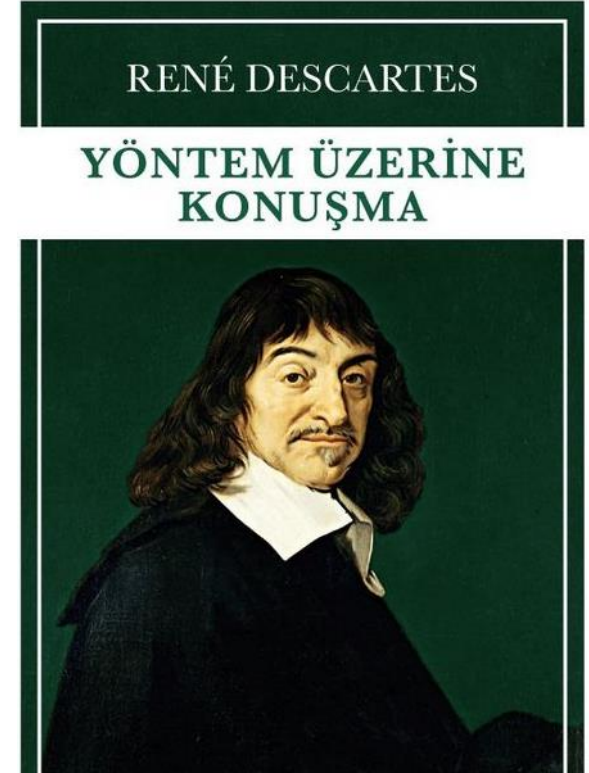
Descartes'ın Askeri Hayatı ve İlk Bilimsel Çalışmaları

- 1618'de Orange Prensi'nin ordusuna katılarak Hollanda'ya taşındı.
- Askeri mühendis olarak görev yaptı ve matematiğe olan ilgisi burada daha da gelişti.
- Breda'da matematikçi Isaac Beeckman ile tanışarak bilimsel düşüncelerini şekillendirmeye başladı.
- 1619'da Frankfurt'ta İmparator II. Ferdinand'ın taç giyme törenine katıldı.



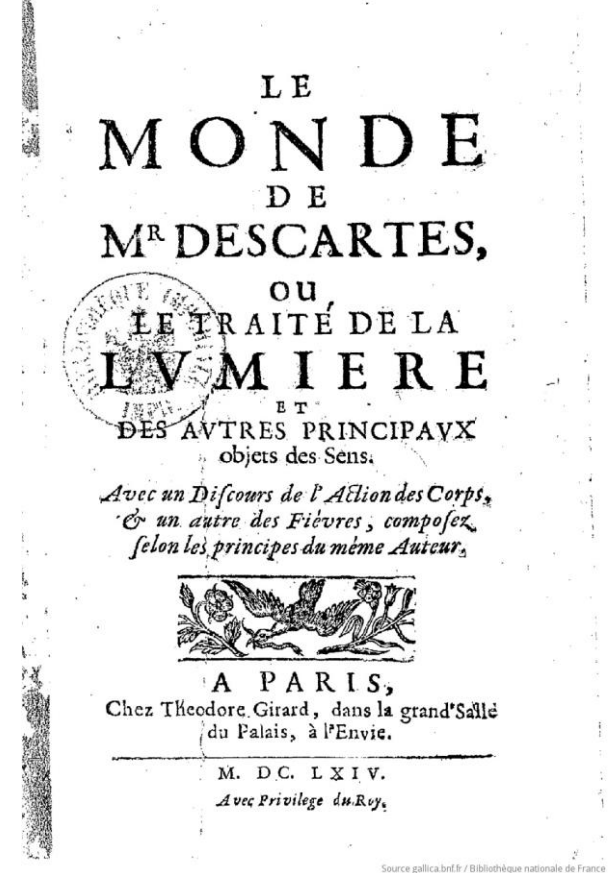
10 Kasım 1619 – Descartes'ın Dönüm Noktası

- 10 Kasım 1619'da Tuna Nehri kıyısındaki bir kışlada derin düşüncelere daldı.
- O gece gördüğü rüyalar ve yaptığı içsel sorgulamalar, felsefi sisteminin temelini oluşturdu.
- Bu deneyim, ileride *Yöntem Üzerine Konuşma* adlı eserinde detaylandırılacaktır.
- Felsefeye ve bilimsel metoda yeni bir bakış açısı geliştirdi.



Descartes ve Bilimsel Çalışmaları

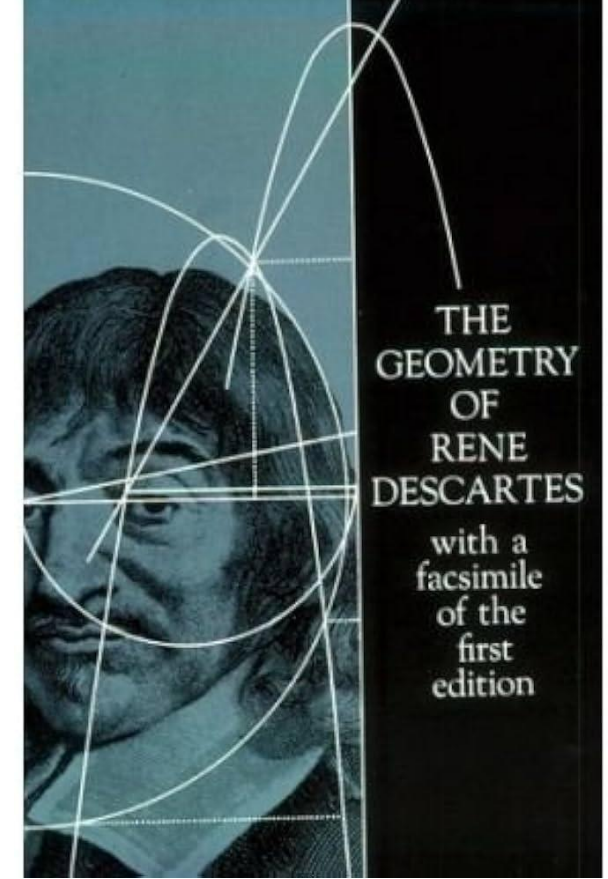
- Descartes, 1629-1633 yılları arasında *Le Monde, ou Traité de la Lumière* adlı büyük bilimsel eserini yazdı.
- Kitabın basımı, Galileo'nun yargılanması nedeniyle durduruldu; Kopernikçi fikirleri içerdiği için tehlikeli bulunuyordu.
- Bu eserdeki birçok fikir, Descartes'ın daha sonraki çalışmalarına temel oluşturdu.



Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

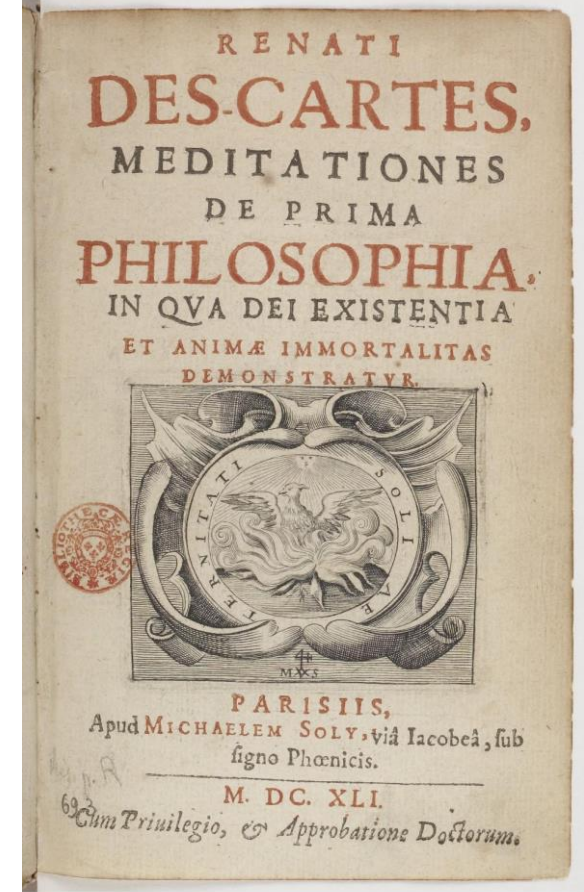
Yöntem Üzerine Konuşmalar

- 1637'de *Yöntem Üzerine Konuşmalar* adlı kitabı yayımlandı; meteoroloji, optik ve geometri üzerine üç makale içeriyordu.
- Meteoroloji makalesinde hava olaylarını doğaüstü inançlardan bağımsız olarak bilimsel terimlerle açıkladı.
- Optik makalesinde gözün işleyişini ele aldı ve teleskopun geliştirilmesi için öneriler sundu.
- Geometri makalesi, Descartes'ın matematiksel sezgilerini ve analitik geometriye katkılarını yansıtıyordu.



İlk Felsefe Üzerine Düşünceler

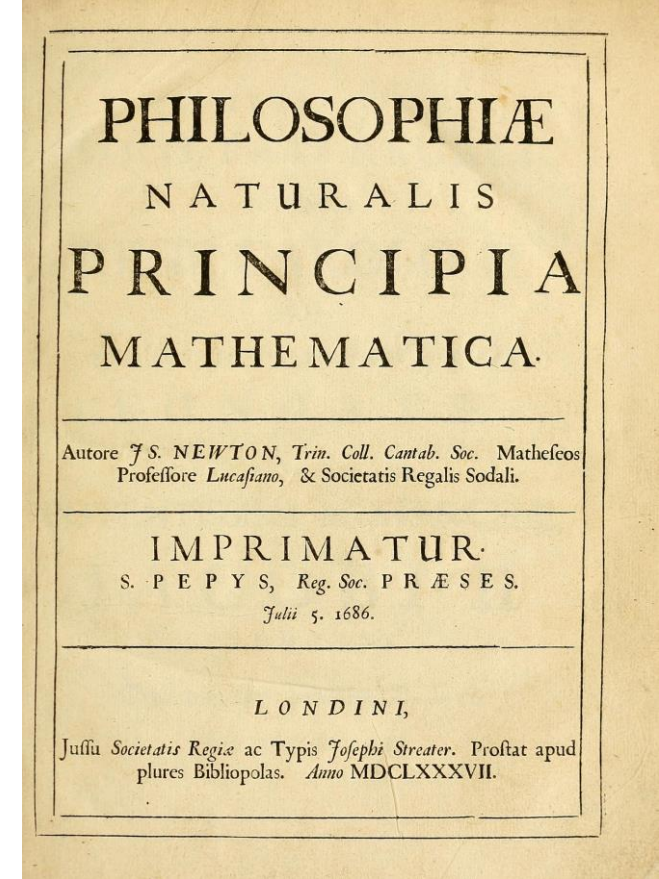
- *Meditationes de Prima Philosophia* adlı eserini 1641'de yayımladı.
- En ünlü sözü olan “*Düşünüyorum, öyleyse varım*” bu eserde açıklandı.
- Felsefi düşüncelerinde, kesin bilgiye ulaşmak için şüpheyi bir yöntem olarak kullandı.



Source: gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

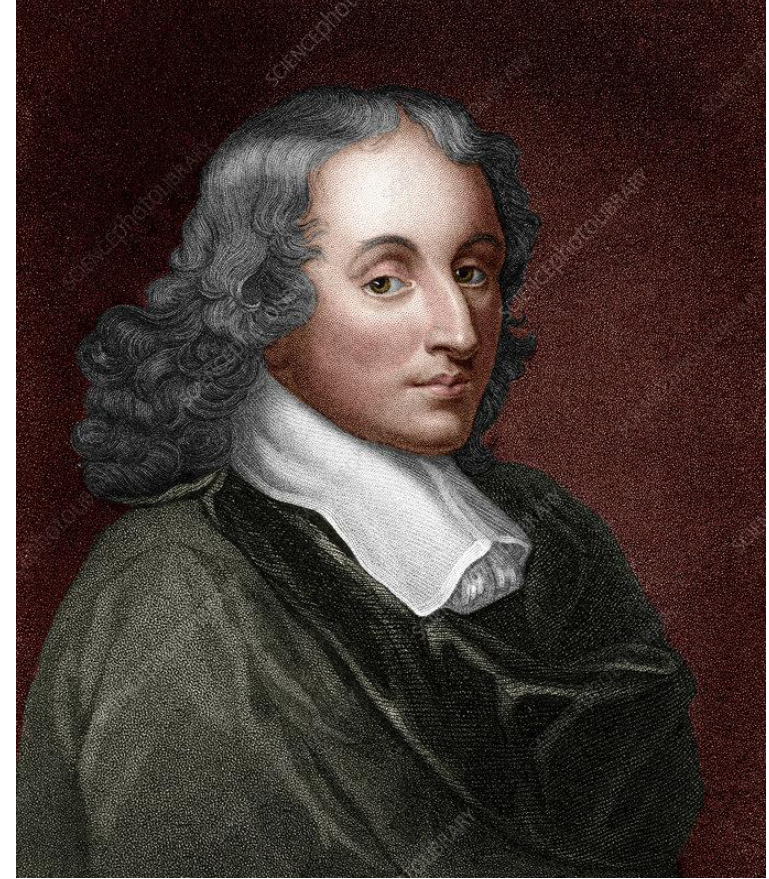
Doğa Felsefesinin İlkeleri (1644)

- *Principia Philosophiae*, Descartes'ın bilim alanındaki en önemli eserlerinden biridir.
- Maddi dünyanın doğasını araştırarak eylemsizlik ilkesini doğru bir şekilde yorumladı.
- Galileo'nun aksine, hareket eden cisimlerin çembersel değil doğrusal hareket etmeye eğilimli olduğunu savundu.



Pascal ile Tanışma ve Atmosfer Basıncı Deneyi

- 1647'de Blaise Pascal ile tanıştı ve ona atmosfer basıncıyla ilgili deney yapmasını önerdi.
- Pascal'ın kayınbiraderi tarafından 1648'de gerçekleştirilen deneyler, basıncın yükseklikle azaldığını gösterdi.
- Bu bulgular, atmosferin sonsuz olmadığını ve Dünya'yı saran belirli bir hava katmanı olduğunu kanıtladı.



İsveç Kraliçesi Christina'nın Daveti

- 1649'da İsveç Kraliçesi Christina, Descartes'ı Stockholm'e davet etti.
- Kraliçe, Descartes'tan her sabah saat 5'te kendisine ders vermesini istedi.
- Soğuk iklim ve erken kalkma zorunluluğu Descartes'ın sağlığını bozdu ve 1650'de zatürreden hayatını kaybetti.

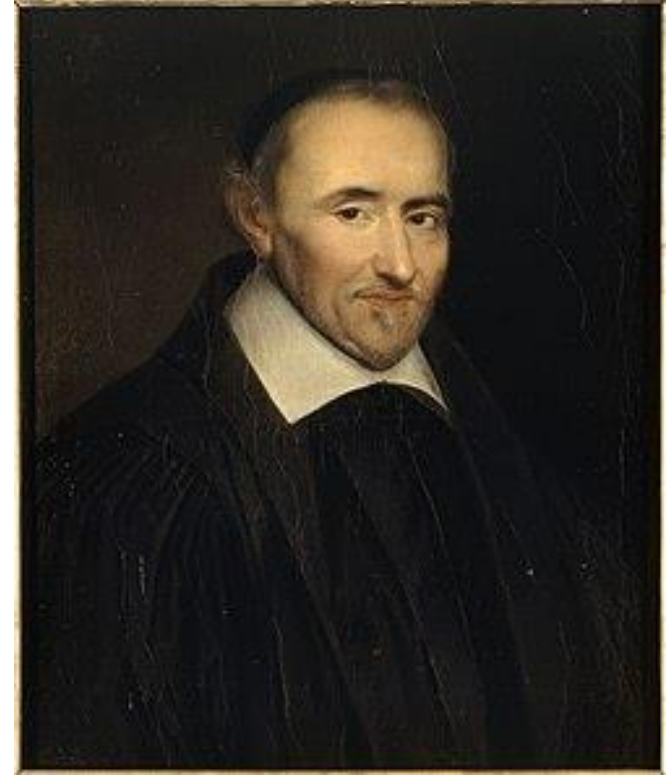


Descartes'ın Bilime Etkisi

- Descartes, doğa olaylarını mistik güçlerden arındırarak bilimsel yasalarla açıklama çabasında ısrarcı oldu.
- Deney ve gözlem yoluyla fiziksel dünyayı anlamaya yönelik yaklaşımı modern bilime büyük katkı sağladı.
- Ancak bazı hatalı fikirleri, özellikle Fransa'da, bilimsel gelişimi 18. yüzyıla kadar yavaşlatan bir engel oluşturdu.

Pierre Gassendi ve Atomculuk

- Descartes, "boşluk" kavramını reddettiği için atom fikrine de karşı çıktı.
- Atomculuk, Demokritos ve Epikuros tarafından savunulmuş ancak Antik Yunan'da yaygın kabul görmemişti.
- Aristoteles, atomculuğu ve özellikle boşluk fikrini reddetti.
- Pierre Gassendi (1592-1655), Aristotelesçi dünya görüşüne karşı çıkarak atomculuğu yeniden gündeme getirdi.



Pierre Gassendi'nin Hayatı

- 1592'de Provence, Champtercier'de doğdu, 1616'da teoloji doktorasını tamamladı.
- 1624'te Aristotelesçi dünya görüşünü eleştirdiği kitabı yayımlandı.
- 1645'te Paris'te Collège Royale'de matematik profesörü oldu.
- 1655'te Paris'te hayatını kaybetti.

Gassendi ve Atom Fikri

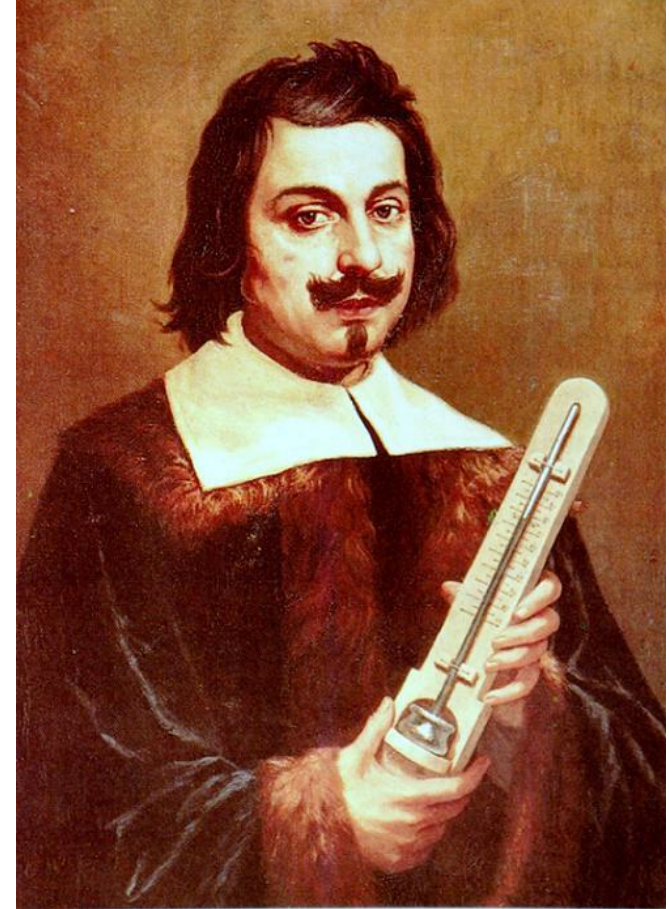
- 1649'da yayımladığı kitabında atomculuğu savundu.
- Atomların özelliklerinin şekillerine bağlı olduğunu öne sürdü.
- Atomların "kopça mekanizması" ile birleşerek molekülleri oluşturduğunu düşündü.
- Atomların boşluk içinde hareket ettiğini ve aralarında hiçbir şey olmadığını savundu.

Gassendi'nin Bilimsel Çalışmaları

- Çok sayıda astronomik gözlem yaptı.
- Kadirgayla yapılan eylemsizlik testine katkıda bulundu.
- Harvey'in kan dolaşımı hakkındaki görüşlerine karşı çıktı.
- Atomculuk fikrini destekleyen en önemli bilim insanlarından biri oldu.

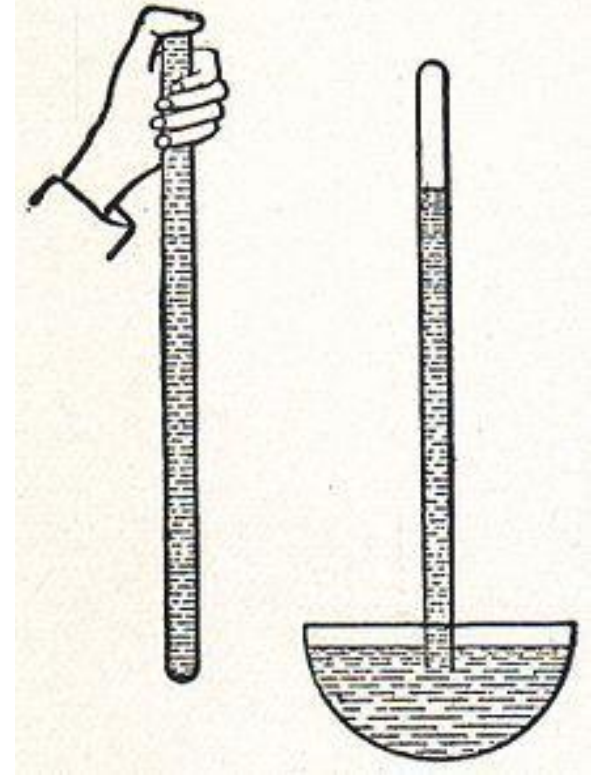
Vakumun Deneysel Kanıtları

- 1640'lı yıllarda bilim insanları vakumun varlığını kabul etmeye başladı.
- Evangelista Torricelli (1608-1647), atmosferik basınç fikrini geliştirdi.
- Galileo, Torricelli'ye kuyudaki suyun 9 metreden yukarı pompalanamamasını araştırmasını önerdi.
- Torricelli, bu olayın atmosferik basınç nedeniyle olduğunu öne sürdü.



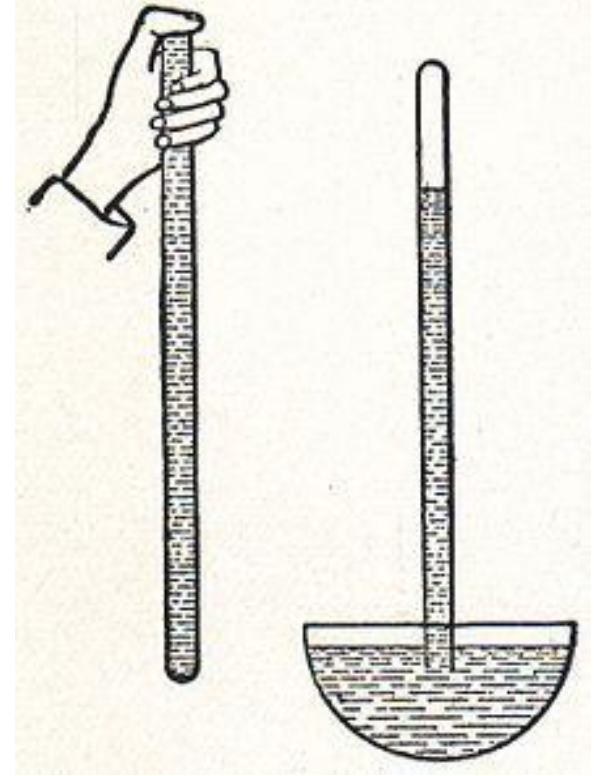
Torricelli'nin Deneyi ve Barometrenin Keşfi

- 1643'te cıva kullanarak atmosferik basıncı ölçen bir deney yaptı.
- Ters çevrilmiş bir tüp içinde cıvanın 60 cm yüksekliğe ulaştığını gözlemledi.
- Cıva sütununun üzerindeki boşluk, vakumun varlığını gösterdi.
- Günlük değişimler atmosferik basınç değişiklikleriyle ilişkilendirildi.



Descartes ve Boşluk Kavramı

- Descartes, barometredeki civanın üstündeki boşluğu kabul etmedi.
- Evrenin tüm boşlukları dolduran ince bir sıvı içerdiğini öne sürdü.
- Bu sıvı, barometredeki civa gibi tüm aralıkları kapatıyordu.



Descartes'ın Evrensel Sıvı Modeli

- Descartes, atmosferin ötesinde de bu sıvının devam ettiğini savundu.
- Gezegenlerin, sıvı içindeki girdaplarla hareket ettiğini düşündü.
- Dünya'nın hareket etmediğini, sadece çevresindeki sıvının döndüğünü iddia etti.
- Bu model, Cizvitler ve Kopernikçileri aynı anda tatmin etmeyi amaçlıyor gibiydi.

Descartes'ın Bilimsel Etkisi

- Descartes'ın fikirleri, Newton'un kütleçekim kuramının kabulünü geciktirdi.
- Fransa'da, Newton'a karşı Descartes'ın fikirleri milliyetçi bir şekilde savunuldu.
- Newton, kendi ülkesinde büyük saygı görürken, Avrupa'da Descartes'ın etkisi uzun sürdü.



Descartes'ın Işık Teorisi

- Descartes'a göre ışık, evrensel sıvıdaki basınç değişikliklerinden kaynaklanıyordu.
- Güneş, sıvıya baskı yaparak bu basıncı gözlere iletiyordu.
- Bu model, ışığın parçacık akışı olduğunu savunan atomcularla çelişiyordu.

Huygens ve Dalga Teorisi

- Christiaan Huygens, ışığın dalga hareketiyle yayıldığını öne sürdü.
- Descartes'ın sıvı ve basınç modeliyle bağlantılı ama farklı bir yaklaşım geliştirdi.
- Işığın bir yüzeyde yayılan dalgalar gibi hareket ettiğini gösterdi.
- Newton ile aynı dönemde çalışması, hak ettiği değeri almasını geciktirdi.



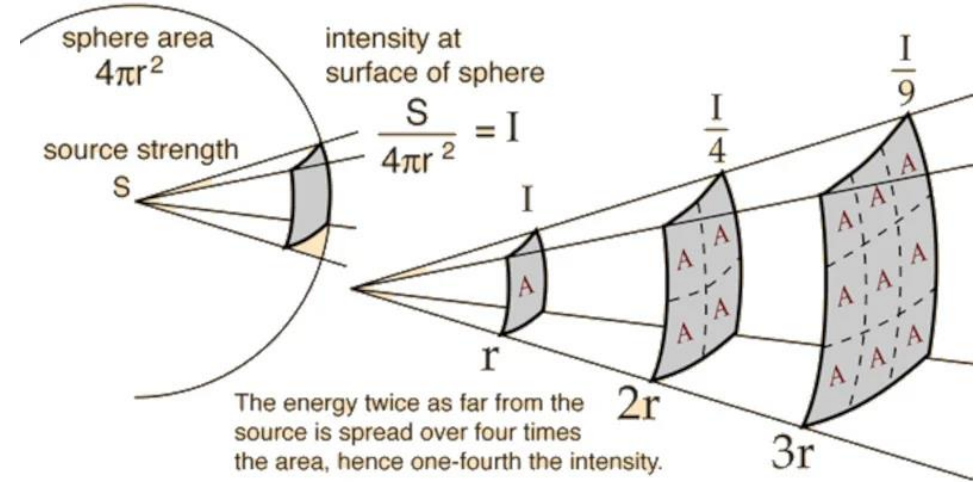
Christiaan Huygens ve Bilime Adanmış Bir Hayat

- Christiaan Huygens, 1629'da Lahey'de doğmuş ve diplomasi kariyeri hedefiyle yetiştirilmiştir.
- René Descartes ile tanışıklığı, onda bilime yönelik bir ilgi uyandırmış olabilir.
- 20 yaşına geldiğinde aile geleneğinden ayrılarak kendini tamamen bilimsel çalışmalara adanmıştır.
- Babası, onu özgür bırakacak kadar açık fikirliydi ve bilimsel çalışmalarını desteklemiştir.



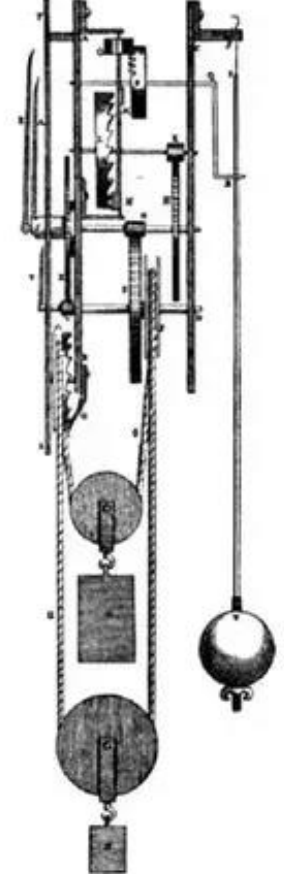
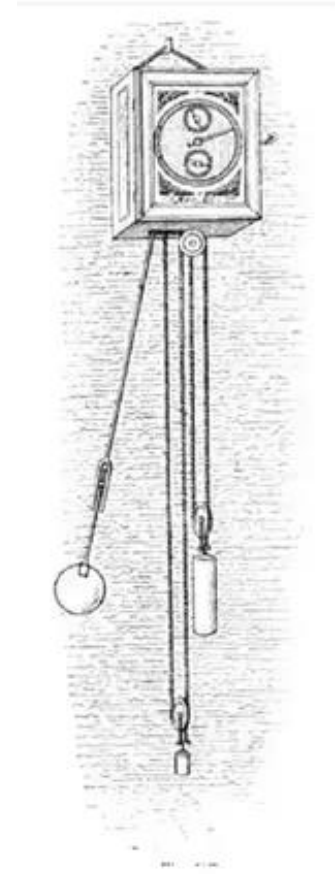
Huygens'in Erken Çalışmaları: Matematik ve Mekanik

- Huygens'in bilimsel kariyerinin ilk yılları matematik üzerine yoğunlaşmıştır.
- Daha sonra mekaniğe yönelerek momentum ve merkezkaç kuvveti üzerine önemli çalışmalar yapmıştır.
- Galileo'nun fırlatılan cisimlerin hareketiyle ilgili çalışmalarını geliştirerek kütleçekimi anlamada katkı sağlamıştır.
- Kütleçekimin ters kare yasası, onun araştırmalarından sonraki nesiller tarafından netleştirilmiştir.



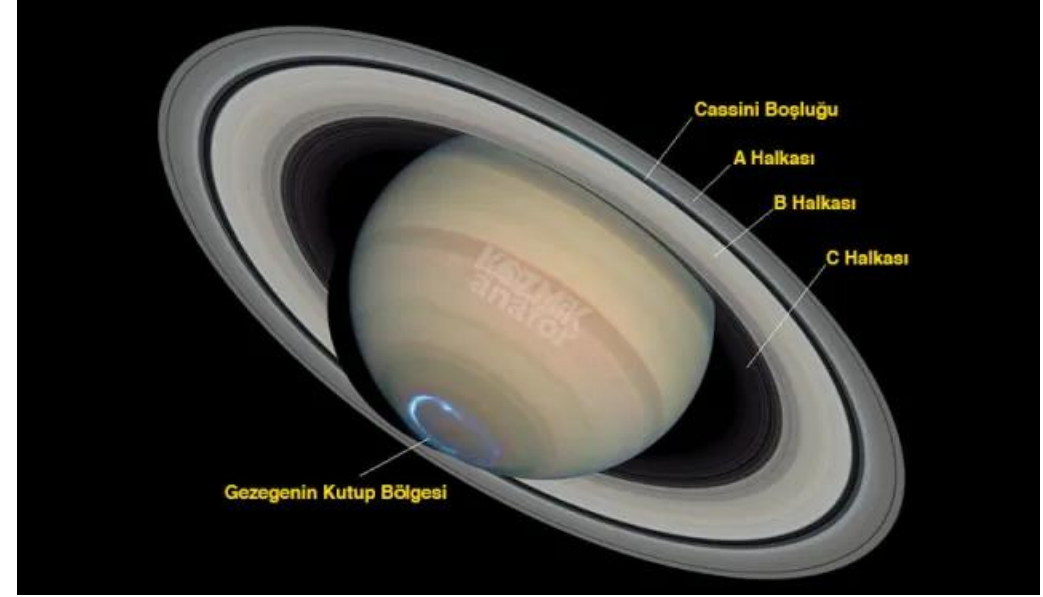
Sarkaçlı Saat ve Zaman Ölçümüne Katkısı

- 1657’de, Galileo’dan bağımsız olarak, sarkaçlı saatin patentini almıştır.
- Saat tasarımı, dönemin en hassas zaman ölçüm araçlarından biri olmuştur.
- 1658’den itibaren bu saatler Avrupa’daki kilise kulelerinde kullanılmaya başlanmıştır.
- Günümüzde kesin zaman birimlerine dayalı zaman ölçümüne geçişin temelini atmıştır.



Huygens ve Astronomiye Katkıları

- Huygens'in astronomiye ilgisi, optik alanındaki çalışmalarına yön vermiştir.
- 1655 yılında, kardeşi Constantijn ile teleskop yapımına başlamıştır.
- Ürettikleri teleskoplarla Satürn'ün en büyük uydusu Titan'ı keşfetmiştir.
- Daha büyük teleskoplarla Satürn'ün halkalarının yapısını anlamıştır.



Kromatik Sapma Problemi ve Optik Alanındaki Çalışmaları

- Dönemin teleskoplarında kromatik sapma nedeniyle görüntülerde renk hataları oluşuyordu.
- Huygens kardeşler, göz merceğinde iki ince lens kullanarak bu sorunu büyük ölçüde azaltmıştır.
- Daha iyi lens yontma teknikleri sayesinde ürettikleri teleskoplar, o dönemdeki en üstün astronomik gözlem araçları olmuştur.
- Teleskoplarıyla yaptığı gözlemler, ışığın doğasını anlamada önemli bir temel oluşturmuştur.

Kraliyet Derneği'nin Kuruluşu

- 1645'ten itibaren bilim insanları Londra'da düzenli olarak toplanarak keşiflerini tartışmaya başladılar.
- II. Charles'ın 1662 tarihli fermanıyla "Kraliyet Derneği" (Royal Society) kuruldu.
- Kraliyet adı taşımasına rağmen devlete bağlı değildi; bağımsız bilim insanlarından oluşuyordu.
- Huygens, 1663'te Londra'yı ziyaret ettiğinde derneğin ilk yabancı üyelerinden biri oldu.



THE ROYAL SOCIETY



Akademiler ve Bilimsel Kurumlar

- Fransa'da 1666'da XIV. Louis'nin himayesinde Académie des Sciences kuruldu.
- Kraliyet Derneği'nden farklı olarak devlet fonlarıyla destekleniyor, ancak bilim insanlarına bazı yükümlülükler yüklüyordu.
- Bu akademi modeli, bilim topluluklarının gelişimini teşvik etti ve 1700'de Berlin'de Akademie der Wissenschaften kuruldu.



**HEIDELBERGER AKADEMIE
DER WISSENSCHAFTEN**

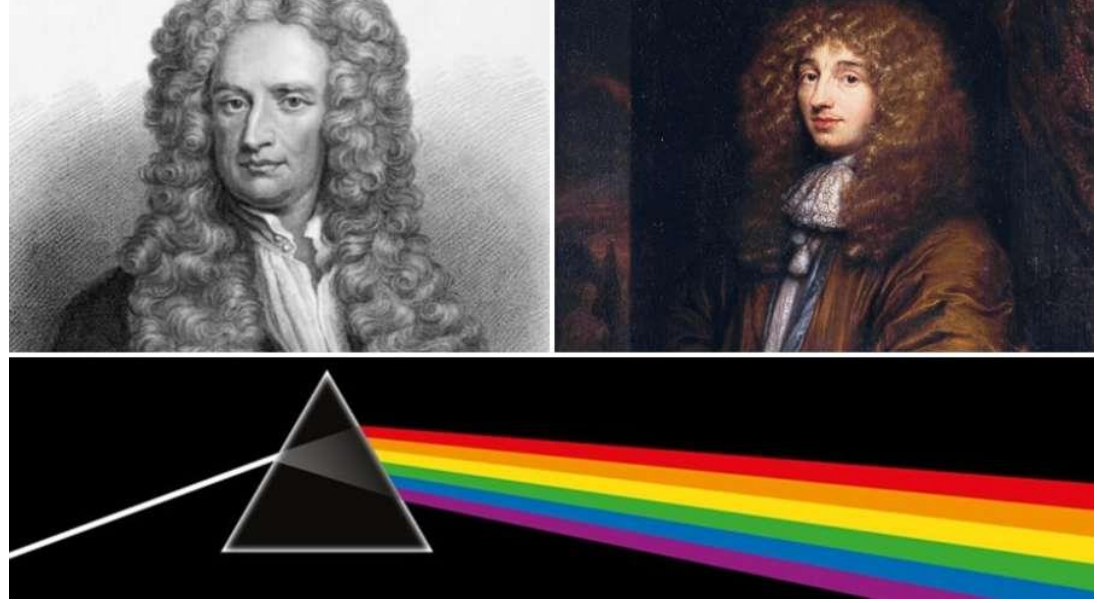
Akademie der Wissenschaften
des Landes Baden-Württemberg



Bektaş Tepe
gezimania_tr

Huygens ve Optik Çalışmaları

- Huygens, 1678'de Paris'te optik üzerine önemli çalışmalar yaptı.
- Işık teorisi, lens ve ayna deneyleriyle desteklendi ve pratik uygulamalar içeriyordu.
- Işığın kırınımını, daha sonra "esir" olarak adlandırılan bir ortamda yayılan basınç dalgalarıyla açıkladı.
- Bu teoriye göre ışık yoğun ortamlarda (cam gibi) daha yavaş ilerlemeliydi.



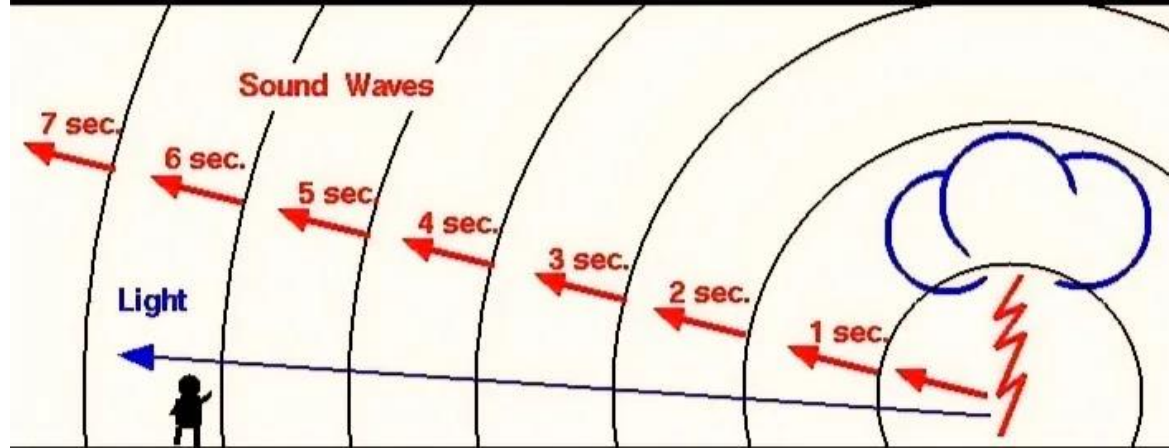
Işık Hızı ve Descartes'in Modeli

- Descartes ve çağdaşları, ışığın sonsuz hızda hareket ettiğini varsayıyordu.
- Bu modele göre, Güneş'teki bir değişiklik anında dünyadaki gözlemciye ulaşmalıydı.
- Huygens, 1670'lerin sonunda ışık hızının sonlu olduğunu savundu.
- Bu yaklaşım, gelecekte dalga-parçacık ikiliği tartışmalarına zemin hazırlayacaktı.



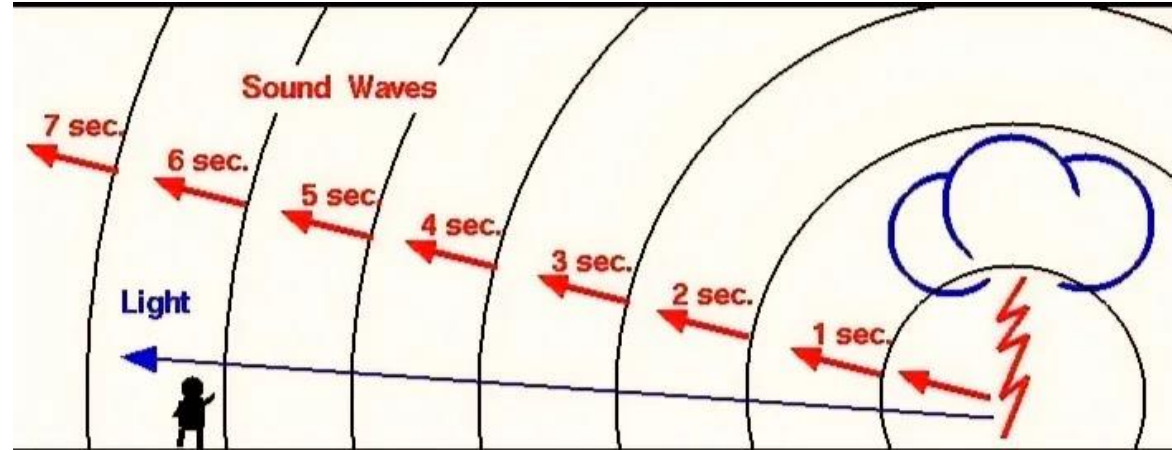
Ole Rømer ve Işık Hızının Ölçülmesi

- Danimarkalı astronom Ole Rømer, ışık hızının ölçülmesine öncülük etti.
- 1671'de Jean Picard ile Danimarka'da astronomik gözlemler yaptı, ardından Paris'e davet edildi.
- Rømer ve Giovanni Cassini, Jüpiter'in uydularını inceledi.
- Jüpiter'in uydularının tutulma zamanlarında değişiklikler fark edildi.



Işık Hızının Sonlu Olduğunun Kanıtlanması

- Rømer, Jüpiter'in uydularının tutulmalarının zamanlamasının Dünya'nın yörünge konumuna bağlı olarak değiştiğini gözlemledi.
- Işığın sonlu bir hızda ilerlediğini ve uzaklık arttıkça tutulmaların geç görüldüğünü belirledi.
- 9 Kasım 1679'da bir tutulmanın beklenenden 10 dakika geç olacağını öngördü ve haklı çıktı.



Işık Hızının İlk Hesaplanması

- Rømer, Dünya'nın yörüngesinin çapını baz alarak ışığın hızını yaklaşık 225.000 km/s olarak hesapladı.
- Modern ölçümlerle küçük farklar olsa da, bu hesaplama bilim tarihinde önemli bir dönüm noktasıydı.

ORTAM	HIZ (m/sn)
Vakum	299.792.458
Hava	299.702.547
Cam	197.231.880
Su	225.407.863
Etil Alkol	220.435.630
Kaynaşmış Kuvars	205.548.479
Balina Yağı	205.337.300
Tuz	194.670.427
Asfalt	183.359.301
Ağır Billur Camı	181.692.398
Elmas	123.881.180
Kurşun	115.304.791

Robert Boyle ve Bilimsel Katkıları

- Robert Boyle, kimyaya saygınlık kazandıran ve gazların yapısını inceleyen bilim insanıdır.
- Atomların varlığının kabul edilmesine katkıda bulunmuş ve bilim dünyasında önemli izler bırakmıştır.
- Bilim dışındaki hayatı, romanlara konu olabilecek kadar dikkat çekicidir.

Boyle'un Ailesi ve Kökenleri

- Robert Boyle, Britanya'nın en zengin adamlarından biri olan Cork Kontu'nun on dördüncü çocuğudur.
- Babası Richard Boyle, aristokrat olarak doğmamış; zekâsı ve girişimciliğiyle toplumda yükselmiştir.
- Servetini İrlanda'daki toprak alımları ve başarılı yatırımlarla katlamıştır.



Richard Boyle'un Gençlik Yılları

- Richard Boyle, eğitimi için Canterbury'de King's School'a ve ardından Cambridge'e gitmiştir.
- Hukuk eğitimi almış ancak maddi yetersizlikler nedeniyle Londra'da kâtip olarak çalışmaya başlamıştır.
- 1588 yılında, İrlanda'ya giderek hayatını değiştirecek servet edinme yolculuğuna çıkmıştır.

İrlanda'da Fırsat Avcılığı

- İrlanda'da devlet tarafından el konulan topraklarla ilgilenen bir bürokratik görevde çalışmıştır.
- Rüşvet ve içerden bilgi sayesinde kelepir fiyatına arazi edinerek servetini artırmıştır.
- 1595'te zengin bir dul ile evlenerek gelirini artırmış, ancak kısa süre sonra eşini kaybetmiştir.



Servetin Kaybı ve Yeniden Yükseliş

- 1598'de Munster Ayaklanması sırasında büyük bir servet kaybına uğramış ve İngiltere'ye kaçmak zorunda kalmıştır.
- Yolsuzluk suçlamasıyla tutuklanmış, ancak Kraliçe Elizabeth'in desteğiyle beraat etmiştir.
- 1602'de Sir Walter Raleigh'den büyük araziler satın alarak tekrar büyük bir servet kazanmıştır.

Richard Boyle'un İrlanda'daki Yatırımları

- Yeni yollar, köprüler, kasabalar inşa ederek İrlanda'daki İngiliz varlığını güçlendirmiştir.
- Eğitime ve sosyal hayata katkıda bulunarak önemli bir figür hâline gelmiştir.
- Bu başarılar, onu aristokrasiyle daha güçlü bağlar kurmaya yönlendirmiştir.

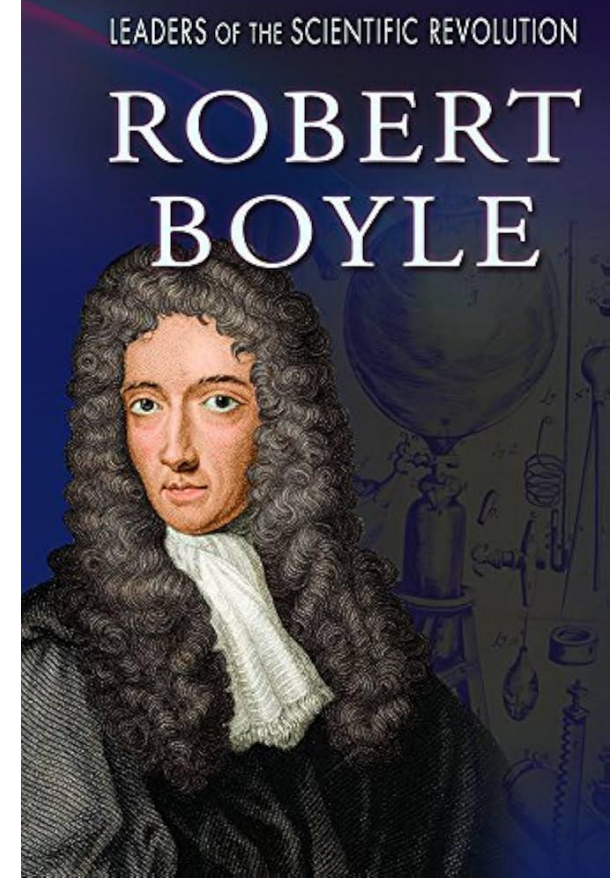


Boyle Ailesinin Soylularla Baęları

- Richard Boyle, 1603 yılında Sir Geoffrey Fenton'un kızı Catherine Fenton ile evlenmiştir.
- Evlilik yoluyla soylu ailelerle bağlar kurmuş, çocuklarını avantajlı evliliklerle desteklemiştir.
- En dikkat çekici evliliklerden biri, oğlu Francis'in XIII. Louis'in kız kardeşinin sarayında görevli bir aristokratın kızıyla evlenmesi olmuştur.

Robert Boyle'un Doğumu ve Çocukluk Yılları

- Robert Boyle, 25 Ocak 1627'de babası 61, annesi 40 yaşındayken doğmuştur.
- Ailesinin soylularla güçlü bağlar kurmasına rağmen, kendisi bilimsel çalışmalara yönelmiştir.
- Babasının ölümünden sonra, diğer kardeşleri gibi politik veya ticari çıkarlarla değil, bilimsel merakla ilerlemiştir.



Robert Boyle'un Çocukluk Yılları

- Robert Boyle, varlıklı bir ailede doğmasına rağmen fiziksel olarak rahat bir çocukluk geçirmedi.
- Babası, erkek çocuklarının sert yetişmesi gerektiğini düşünerek onları erken yaşta annelerinden ayırdı.
- Robert, bebekken evden ayrıldı ve annesi öldüğünde onu bir daha hiç göremedi.
- 5 ila 8 yaşları arasında babasının yanında yaşadı ve temel eğitim aldı.

Eton Koleji'nde Eğitim ve İlk Hastalık Belirtileri

- 8 yaşında, akademik eğitiminin ikinci aşaması için Eton Koleji'ne gönderildi.
- Akademik hayatına hızla uyum sağladı ve derslerine büyük bir ilgi gösterdi.
- Ancak oyunlara katılmak istemiyor, sadece zorla dersi bırakıp katılabiliyordu.
- Yaşamı boyunca devam edecek sağlık problemleri de bu dönemde kendini göstermeye başladı.

Stallbridge Malikânesi ve Planlanan Gelecek

- 12 yaşında babası tarafından Dorset'teki Stallbridge malikânesine çağrıldı.
- Kardeşi Francis malikânede yaşarken, Robert derslerine odaklanması için bir rahibin yanına bırakıldı.
- Üniversite eğitimi planlanıyordu ancak ağabeyi Francis'in evliliği işleri değiştirdi.
- Babası, Robert ve Francis'i bir eğitmenle birlikte Fransa'ya gönderdi.

Fransa ve İtalya'da Geçen Gençlik Yılları

- Robert ve Francis, Fransa'da Rouen, Paris ve Lyon gibi şehirleri ziyaret etti.
- Cenova'ya yerleştğinde tenis sporuna ilgi duydu ve entelektüel merakını sürdürdü.
- 1641'de İtalya turuna çıktılar ve Galileo'nun ölümüne tanıklık ettiler.
- Bu olay, Robert Boyle'un bilime duyduğu ilgiyi derinleştirdi.

İrlanda İsyanı ve Aile Krizi

- 1641'de İrlanda'da büyük bir isyan patlak verdi ve Boyle ailesinin gelirleri kesildi.
- Robert ve Francis, İtalya'da gezerken bu kötü haberi bir mektupla aldı.
- Babaları yıllık 1000 poundluk bütçelerini keserek yalnızca 250 pound gönderdi.
- Ancak bu para onlara ulaşmadı ve maddi sıkıntılar başladı.

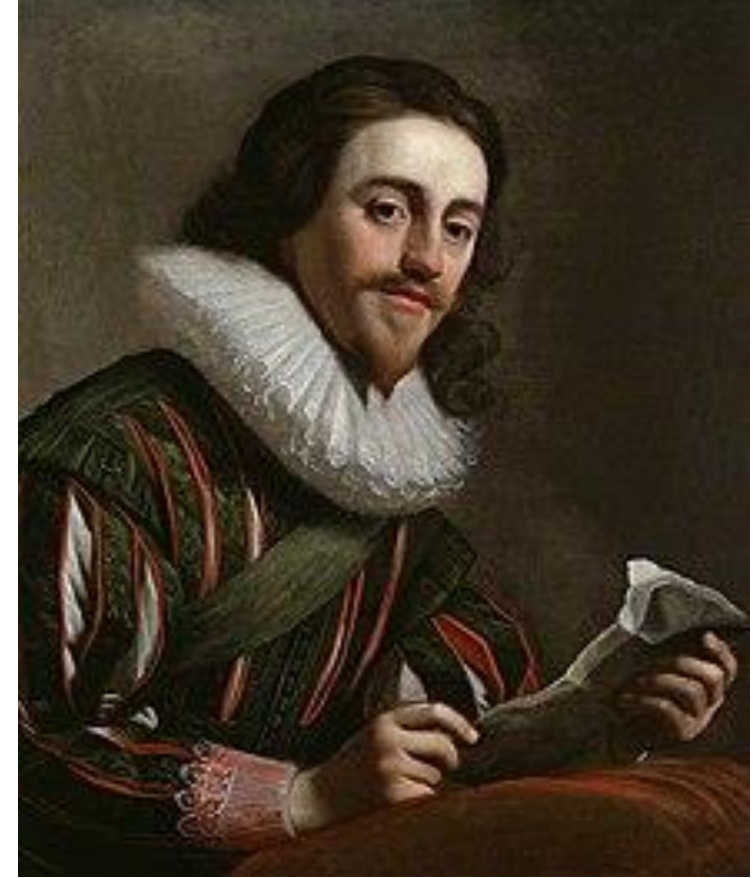


Robert Boyle'un Yalnız Kalışı

- Francis, babasına yardım etmek için İngiltere'ye döndü, Robert ise Cenova'da kaldı.
- 1643'te iç savaş nedeniyle babası servetini kaybetti, oğullarından ikisini savaşta yitirdi.
- Babası kısa süre sonra öldü ve Robert 17 yaşında parasız bir şekilde İngiltere'ye döndü.
- Dönerken yanında eğitmenine olan borçlarını ödeyememiş olmanın utancını taşıyordu.

İngiliz İç Savaşı ve Boyle Ailesi

- İngiltere’de iç savaş patlak verdi ve Robert Boyle kendini siyasi bir kargaşanın ortasında buldu.
- İrlanda ayaklanması, iç savaşın en önemli nedenlerinden biri olarak görülüyordu.
- Kral I. Charles ve parlamento, orduyu kimin yöneteceği konusunda anlaşmazlığa düştü.
- Parlamento, krala karşı kendi milis gücünü kurarak iç savaş başlattı.

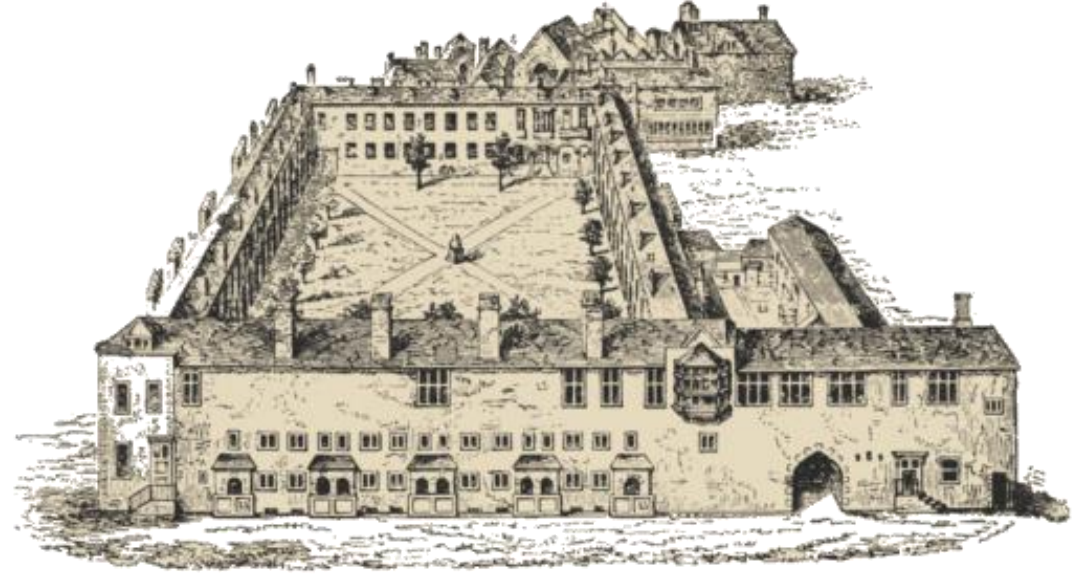


Robert Boyle'un Geri Çekilişı ve Çalışmalarına Başlaması

- 1645 yılında Boyle, politikadan uzaklaşarak kırsaldaki bir köy evine çekildi.
- Burada geniş çaplı okumalar yaptı ve felsefe, din, yaşamın anlamı gibi konularda yazılar kaleme aldı.
- O dönemde simya olarak tanımlanan çeşitli deneyler gerçekleştirdi.
- Boyle'un kız kardeşi Katherine, Londra'daki eviyle bilim insanlarının buluşma noktalarından biri haline geldi.

Boyle ve Görünmez Kolej

- Katherine sayesinde Boyle, bilimle ilgilenen "Görünmez Kolej" adlı grupla tanıştı.
- Bu grup, daha sonra Kraliyet Derneği'nin temellerini oluşturdu.
- 1640'ların ortalarında grup, Gresham College'da düzenli toplantılar yapmaya başladı.
- Gresham College, Oxford ve Cambridge dışında kurulan ilk ileri eğitim merkeziydi.

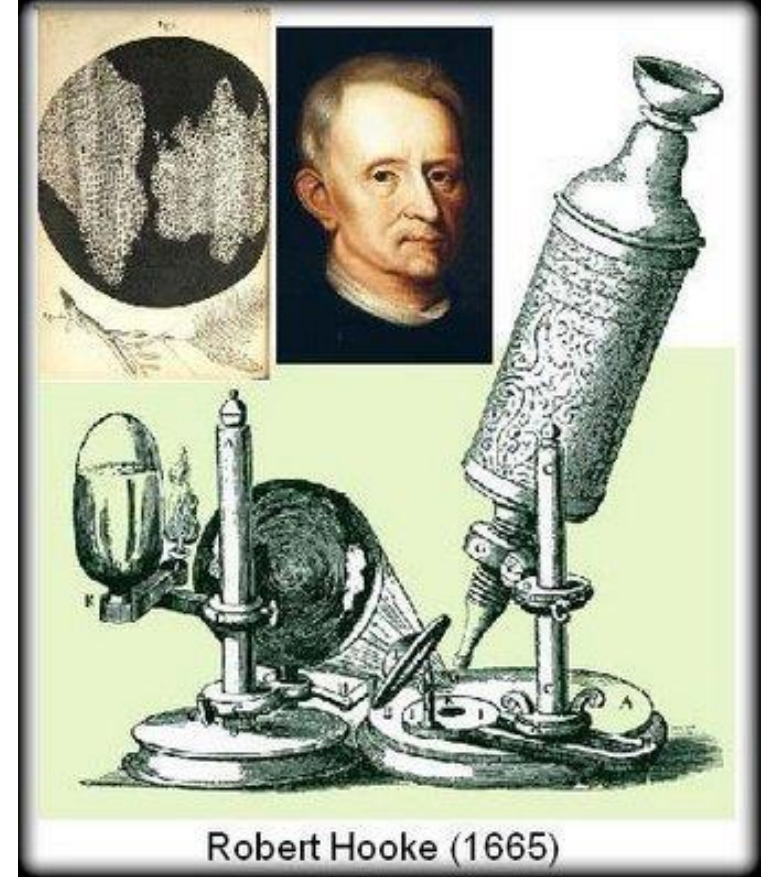


Boyle'un İrlanda Ziyareti (1652-1654)

- 1652 yılında Boyle, William Petty ile birlikte İrlanda'daki aile mülkleriyle ilgilenmek üzere bir ziyaret gerçekleştirdi.
- İrlanda'da anatomi, fizyoloji ve bilimsel yöntem üzerine çalışmalar yaptı.
- İki yıl sonra, babadan kalan mülklerden 3000 pound yıllık gelir elde etmeyi garantileyerek İngiltere'ye döndü.
- 1654 yılında, bilimsel çalışmalarını sürdürmek için Oxford'a taşındı.

Boyle ve Araştırma Koşulları

- Boyle'un yüksek gelir kaynakları, bilimsel çalışmalarını sürdürebilmesine olanak sağladı.
- Kendi özel laboratuvarını kurarak asistanlar çalıştırdı (Bunlar arasında Robert Hooke da bulunuyordu).
- Kitaplarını kendi finansmanıyla bastırarak hızlı ve kaliteli yayınlar yaptı.
- Bilimsel yöntemin yaygınlaşmasına öncülük etti.

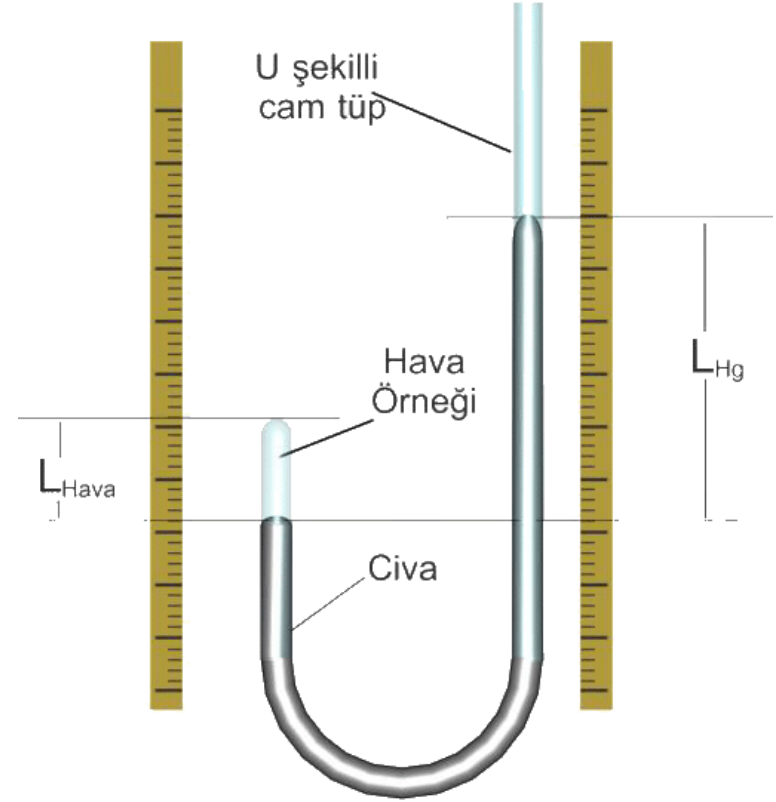


Bilimsel Yöntemde Boyle'un Rolü

- Galileo ve Gilbert gibi deneysel çalışmalar yapan bilim insanlarının izinden gitti.
- Francis Bacon'ın bilimsel yöntem anlayışından etkilendi.
- Bilim, spekülasyondan ziyade olgular üzerine inşa edilmelidir fikrini benimsedi.
- Galileo'nun düşen cisimler hakkındaki çalışmalarını örnek göstererek deneysel verinin önemine vurgu yaptı.

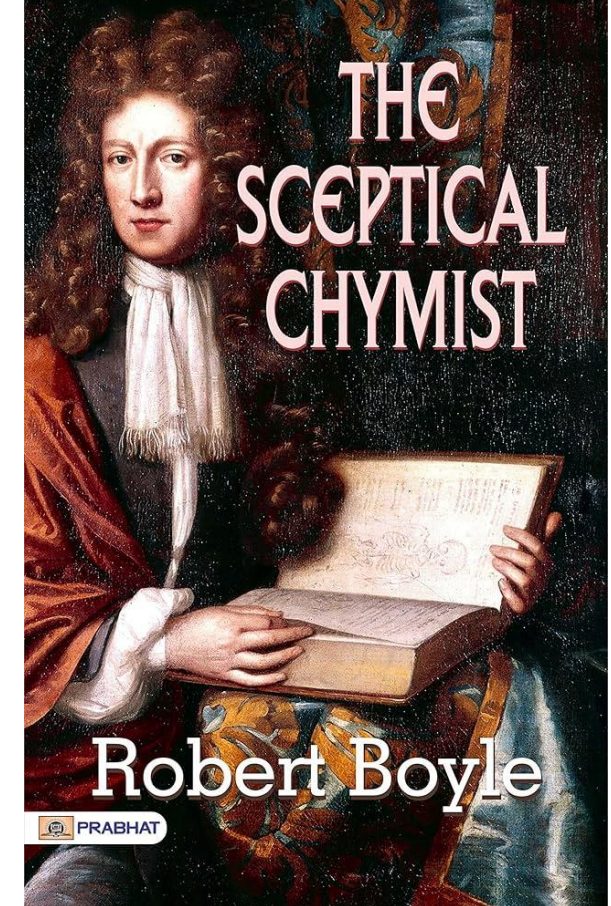
Boyle'un En Ünlü Deneyi: Havanın Sıkıştırılabilirliği

- Boyle'un en ünlü deneylerinden biri havanın esnekliği ve sıkıştırılabilirliği üzerinedir.
- Deneyde, J harfi şeklinde bir cam tüp kullanıldı.
- Civa eklenerek kısa bacaktaki havanın sıkışması sağlandı.
- Boyle Yasası'nın keşfine giden yolu açan deneylerden biri olarak kabul edilir.



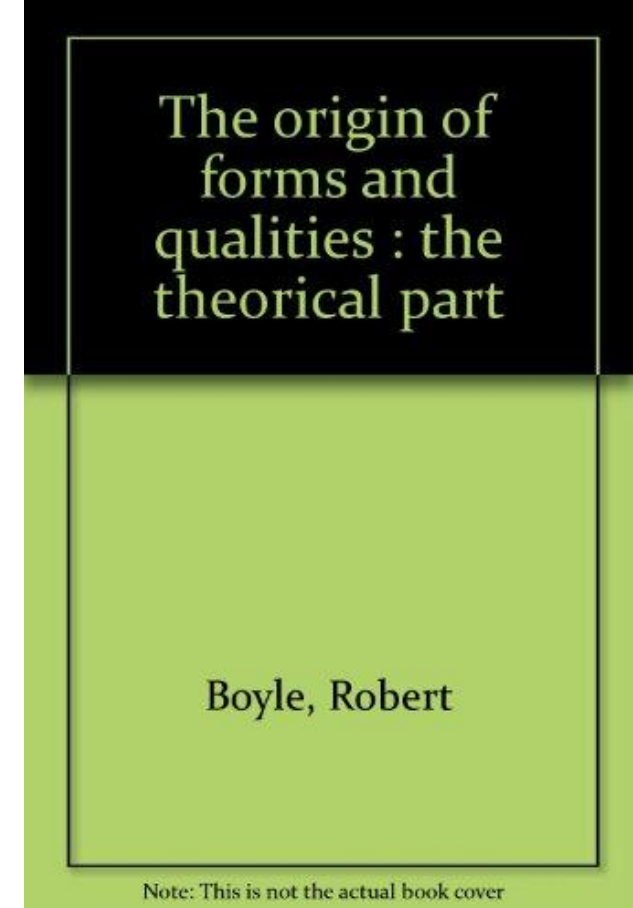
Boyle ve Simyaya Bilimsel Yaklaşım

- Robert Boyle, 1661 yılında en ünlü eseri *The Sceptical Chemist*'i yayımladı.
- Boyle'un simyaya olan ilgisi hala tartışmalıdır, ancak simyayı bilimsel hale getirmeye çalışmıştır.
- Simyanın bilimsel yöntemle ele alınması, uzun vadede kimyanın doğuşunu sağlamıştır.
- Boyle, İngiltere'de bilimsel yöntemin yerleşmesine öncülük eden isimlerden biri olarak kabul edilir.



Simyanın Bilimsel Yöntemle Değerlendirilmesi

- Boyle, altının diğer metallerden arındırılarak elde edilebileceği fikrini bilimsel olarak inceledi.
- Bu fikrin yanlış olduğunu deneylerle kanıtladı ve Aristotelesçi dört element teorisinin geçersizliğini gösterdi.
- Maddenin çok küçük parçacıklardan oluştuğunu öne sürdü, bu düşünce modern element ve bileşik kavramlarının temelini attı.
- 1666'da yayımladığı *Origin of Forms and Qualities* adlı eserinde, maddelerin atomlardan oluştuğunu ve atomların hareketlerinin maddelerin özelliklerini belirlediğini açıkladı.



Boyle'un Kimyaya Katkıları

- Kimyanın temel görevinin maddelerin yapısını keşfetmek olduğunu savundu.
- Kimyasal analiz kavramını ortaya attı ve modern analitik kimyanın temellerini attı.
- Boyle'un çalışmaları, 17. yüzyıl bilim tarihinin önemli dönüm noktalarından biri olarak kabul edilir.
- Ancak bu çalışmalar, onun bilimsel katkılarının yalnızca küçük bir kısmıdır.



Boyle'un Günlük Hayata Katkıları

- Kibriti icat etti ve soğuk hava ile etin korunmasını inceledi.
- Suyun donduğunda genleştğini deneylerle gösterdi.
- Çeşitli bilimsel ve edebi eserler kaleme aldı, dönemin önemli düşünürleri arasında yer aldı.
- Gösterişsiz bir yaşam sürdü ve kazancının büyük bir kısmını hayır işlerine bağışladı.



Boyle ve Kraliyet Derneği

- 1662’de resmen kurulan Kraliyet Derneği’nin kurucu üyelerinden biri oldu.
- 1668 yılında Londra’ya taşınarak bilimsel çalışmalarına kız kardeşi Katherine ile birlikte devam etti.
- Kraliyet Derneği başkanlığı kendisine teklif edilmesine rağmen, kişisel inançları nedeniyle bu görevi kabul etmedi.
- Hayatı boyunca Saygıdeğer Bay Robert Boyle olarak anıldı ve bilim sahnesinden hiç kopmadı.

Marcello Malpighi'nin Akademik Yolculuđu

- Malpighi, Bologna Üniversitesi'nde felsefe ve tıp eğitimi aldı ve 1653'te mezun oldu.
- Akademik kariyerine Bologna'da mantık dersleri vererek başladı, ardından Pisa Üniversitesi'nde kuramsal tıp profesörü olarak görev yaptı (1656).
- Çalışma ortamına uyum sağlayamayınca 1659'da Bologna'ya döndü, 1662'de ise Messina Üniversitesi'ne geçti.
- 1666'da Bologna'da tıp profesörü oldu ve 25 yıl boyunca burada kaldı.
- 1691'de Papa XII. Innocent'ın kişisel hekimi olarak Roma'ya taşındı ve 1694'te burada hayatını kaybetti.

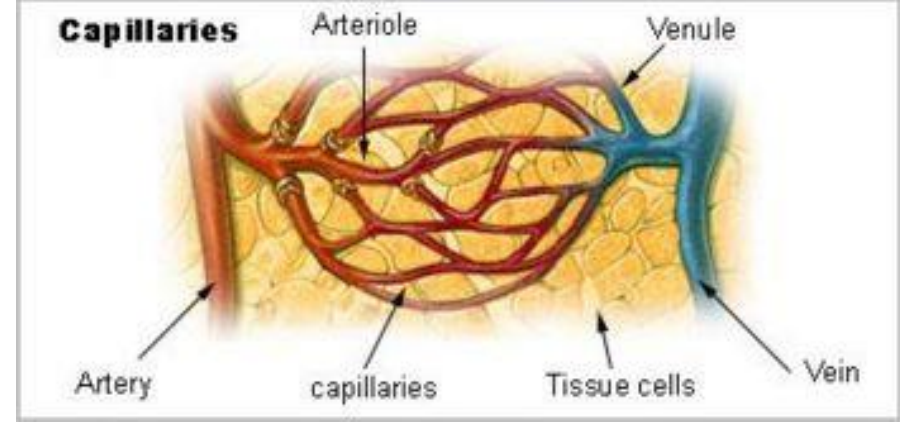


Malpighi ve Kraliyet Derneği

- Malpighi'nin bilimsel çalışmaları 1667'den itibaren Londra'daki Kraliyet Derneği tarafından yayımlandı.
- 1669'da derneğin ilk İtalyan üyesi olarak kabul edildi.
- İlk alışmaları mikroskopi üzerineydi ve yarasa kanat çeperlerindeki kan dolaşımı, böcek yapısı, civciv embriyo gelişimi ve bitki yapraklarının gözenekleri gibi konuları ele aldı.
- Ancak en büyük keşfi, 1660-1661 yıllarında Bologna'da gerçekleştirdiği ve 1661'de yayımladığı kan dolaşımı ile ilgili çalışmasıydı.

Malpighi ve Kılcal Damarların Keşfi

- Kan dolaşımına dair önceki inanışa göre, kan akciğerlerde havayla karışıyor ve küçük damar deliklerinden geçerek tekrar kalbe ulaşıyordu.
- Malpighi, kurbağa akciğerleri üzerinde yaptığı mikroskopik çalışmalarla akciğer iç yüzeyinin küçük kılcal damarlarla kaplı olduğunu ortaya koydu.
- Bu kılcal damarlar, atardamarları doğrudan toplardamarlara bağlıyordu.
- Böylece William Harvey'nin kan dolaşımı modelindeki eksik halka tamamlanmış oldu.
- Malpighi, kanın sürekli tübüller (borucuklar) içinde aktığını ve aralıklara dökülmediğini gözlemledi.



Kılcal Damarların Bağımsız Olarak Yeniden Keşfi

- Malpighi'nin keşfinden birkaç yıl sonra, Hollandalı bilim insanı Antonie van Leeuwenhoek, aynı bulgulara bağımsız olarak ulaştı.
- Malpighi'nin çalışmaları kan dolaşımı anlayışına büyük katkı sağlarken, Leeuwenhoek de mikroskopik gözlemleriyle bu bilgileri destekledi.
- Bu keşif, kanın sürekli bir sistem içinde dolaştığını göstererek modern fizyolojinin temel taşlarından biri oldu.



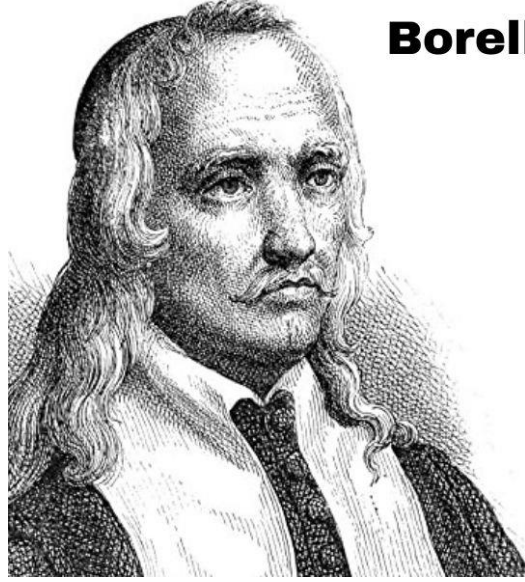
Richard Lower ve Kanın Kırmızı Rengi

- Kraliyet Derneği üyesi Richard Lower (1631-1691), Malpighi'nin bulgularından yola çıkarak kanın renginin değişimini araştırdı.
- Yaptığı deneylerde, havaya maruz kalan toplardamar kanının koyu renkten açık kırmızıya dönüştüğünü gösterdi.
- Cam bir kaptaki bekletilen kanın zamanla renginin açılması, havanın kan üzerindeki etkisini ortaya koydu.
- Bu gözlemler, oksijenin kanın rengini ve dolaşım sürecini nasıl etkilediğini anlamada önemli bir adım oldu.



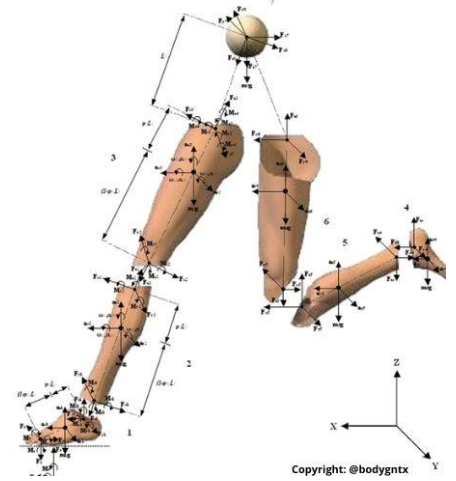
Giovanni Borelli ve Bedenin Makine Olarak Kavranışı

- 17. yüzyılda Giovanni Borelli, bedeni mekanik bir sistem olarak ele alan yaklaşımlar geliştirdi.
- Marcello Malpighi ile biyoloji alanında karşılıklı etkileşim içindeydi; ikisi de birbirini diseksiyon çalışmalarına teşvik etti.
- Borelli'nin çalışmaları, kasların hareketlerini matematiksel ve geometrik terimlerle açıklamaya dayanıyordu.



Borelli, Giovanni Alfonso

Founder of biomechanics (1608-1679)



Copyright: @bodygntx

Giovanni Borelli'nin Bilimsel Hayatı

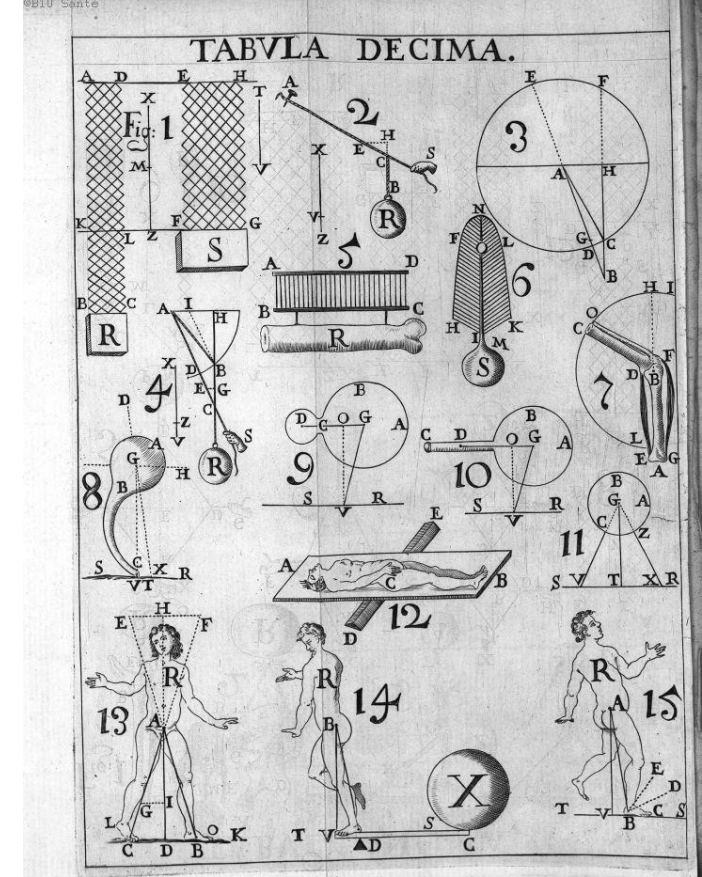
- **Doğum ve Eğitim:** 1608'de Castelnuovo'da doğdu, Roma'da matematik eğitimi aldı.
- **Akademik Kariyeri:** 1640'tan önce Messina'da matematik profesörü oldu. Pisa ve Floransa'da görev yaptı.
- **Galileo ile Tanışması:** 1640'ların başında Galileo ile tanışarak bilimsel düşüncelerinden etkilendi.

Borelli'nin Çalışmalarının Önemi

- **Ana Eseri:** De Motu Animalium (1680-1681)
- **Kas Hareketleri:** İnsan kaslarının yürüyüş ve koşu sırasındaki mekanik işleyişini inceledi.
- **Hayvanların Hareketi:** Kuşların uçuşunu ve balıkların yüzmesini matematiksel olarak analiz etti.
- **İnsan ve Hayvan Ayrımı:** İnsan bedenini mekanik bir sistem olarak ele alırken, ona ayrıcalıklı bir konum atfetmedi.

Borelli'nin Tanrı ve Makine Görüşü

- Bedeni, kaslarla çalışan bir dizi kaldıraç olarak gördü.
- Tanrı'yı, bu biyomekanik sistemin tasarımcısı olarak konumlandırdı.
- Ancak, insan bedeninin eylemlerini doğrudan yönlendiren bir ruh fikrine mesafeli yaklaştı.



Edward Tyson ve İnsan-Hayvan Karşılaştırması

- 17. yüzyılın sonunda Edward Tyson, insanlarla hayvanlar arasındaki benzerlikleri araştırdı.
- **Eğitimi:** Oxford ve Cambridge'te eğitim aldı, Londra'da doktorluk yaptı.
- **Anatomi Çalışmaları:** Kraliyet Derneği (Royal Society) üyesi olarak çok sayıda diseksiyon gerçekleştirdi.



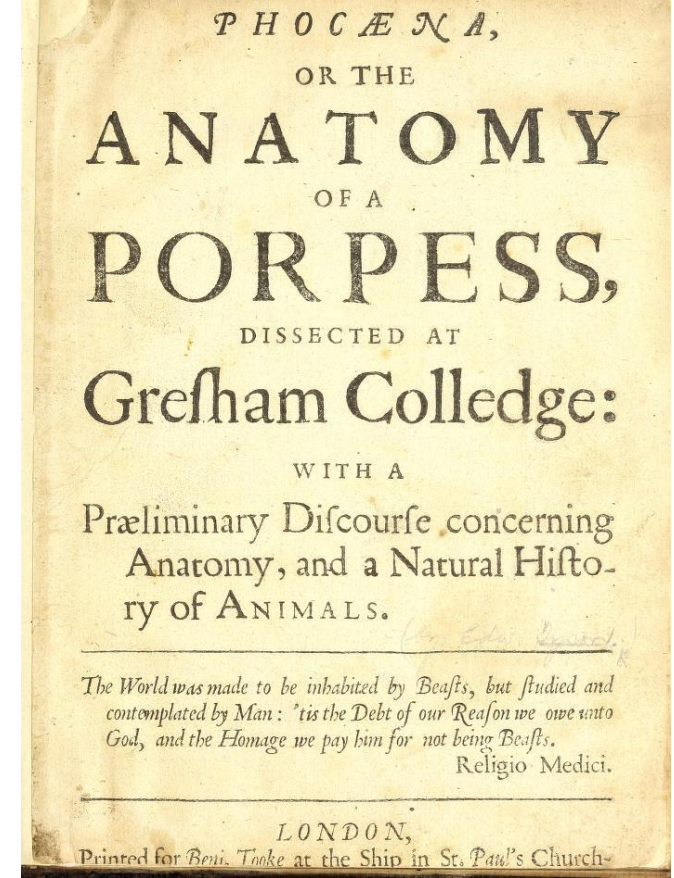
Tyson'un Londra'daki Çalışmaları

- 1684'te Bethlehem Hastanesi'nde hekim ve yönetici olarak göreve başladı.
- Hastanede hasta bakım koşullarını iyileştirmek için reformlar yaptı.
- Akıl hastalarına yönelik kötü muameleye karşı, kadın hemşirelerin görev almasını sağladı.



Tyson ve Karşılaştırmalı Anatominin Doğuşu

- Tyson, farklı türler arasındaki benzerlikleri karşılaştırmalı anatomiyle inceledi.
- 1680'de bir yunusun iç yapısını inceleyerek memeli özellikleri taşıdığını keşfetti.
- **Ana Eseri:** Anatomy of a Porpoess (1680) – Yunusun iç anatomisini detaylı şekilde ortaya koydu.



Teşekkür ederim

Prof. Dr. Bektaş TEPE