

Aydınlanma Bilimi 2: Tüm Cephelerde İlerleme

Prof. Dr. Bektaş TEPE

Bilim Tarihi

Bölüm 8

18. Yüzyıl – Unutulan Bilim Çağı mı?

- Birçok kaynak, 18. yüzyılı bilimsel durgunluk dönemi olarak gösterir.
- Newton sonrası, büyük keşiflerin yerini daha küçük ama anlamlı ilerlemeler aldı.
- Bu dönemde bilimciler, Newton'dan öğrendiklerini doğaya uyarlayarak önemli başarılar elde etti.
- **Kısacası:** Küçük taşlar, büyük duvarlar ördü.

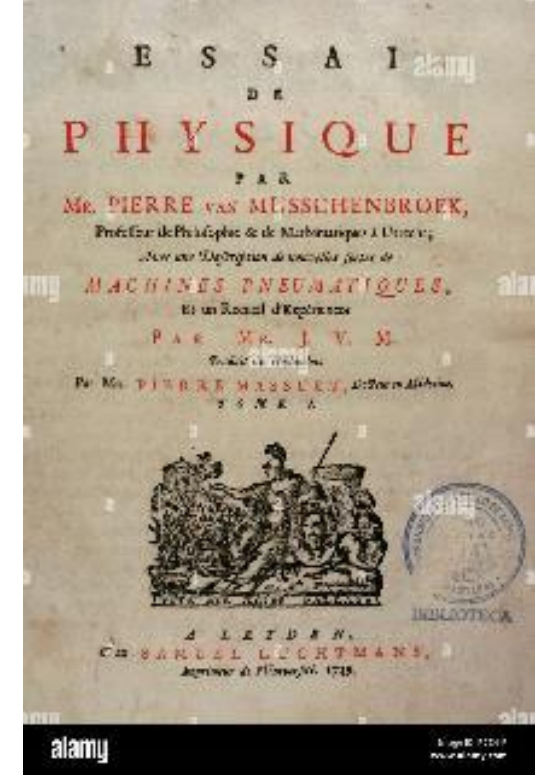


Bilim İnsanlarının Hikâyesinden Çekilişi

- 18. yüzyıldan itibaren, bilim tarihi birey hikâyelerinden çok bilimin kendi hikâyesine odaklanmaya başladı.
- **Neden mi?** Çünkü bilim insanların sayı hızla arttı ve bireysel biyografiler yerine bilimsel süreçler öne çıktı.
- Artık sahnede bireyler değil, bilimin kolektif dansı vardı.
- **Bu yüzden:** Fen bilimleri “dedikodu”suz anlatılmaya başlandı.

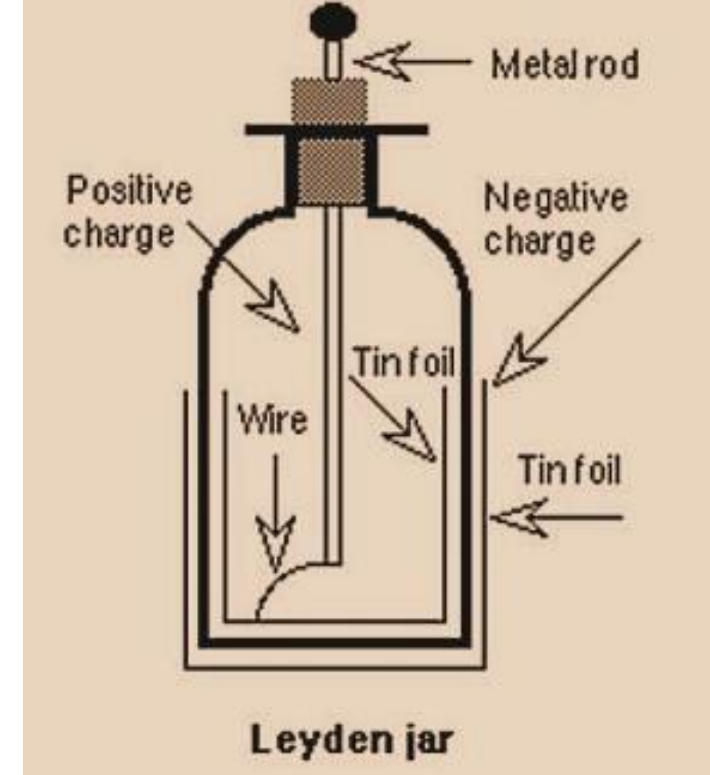
Doğa Felsefesinden Fiziğe Geçiş

- Newton'ın ölümünden sonra “doğa felsefesi” yerini “fizik” kavramına bıraktı.
- “Fizik” aslında Aristoteles’e kadar uzanan eski bir terimdi.
- Ancak modern anlamda fizik, ilk kez bu dönemde kullanılmaya başlandı.
- 1737’de Pieter van Musschenbroek’in Essai de Physique kitabı bu dönüşümün simgesi oldu.



Elektrik Macerasının Başlangıcı

- *1730'lardan itibaren fizikçilerin radarında yeni bir gizem vardı: Elektrik! ⚡*
- Musschenbroek ve dönemin bilim insanları elektriği anlamak için yoğun çalışmalara başladı.
- Bu ilginin sonucu olarak, 1740'larda tarihin ilk "kondansatörü" geliştirildi: Leyden Şişesi!
- Artık elektrik "birkaç kıvılcım"dan fazlasıydı.



Leiden Şişesi – Elektriği Kavanoza Hapsetmek

- **Leiden şişesi:** İç ve dış yüzeyi metal kaplı bir cam kap.
- Elektriği depoluyor ve gerektiğinde boşaltıyordu.
- Birkaç tanesi bir araya geldiğinde, bırakın insanı, hayvanları bile çarpacak güçteydi!
- “Bilim aşkı” bazen can yakabilir. 😊



Bilim Tarihinde Dedikodular da Vardı!

- Bilim tarihinde her zaman ciddiyet yoktu, bazen ilginç olaylar da yaşandı.
- Mesela Leiden şişesiyle yapılan ilk deneylerde, bazı bilimciler yanlışlıkla kendi üzerlerinde test yaptılar.
- **Sonuç:** Tarihteki ilk “bilimsel çarpılma”! ⚡😄
- **Unutmayın:** Bilim yaparken eğlenmek serbesttir!



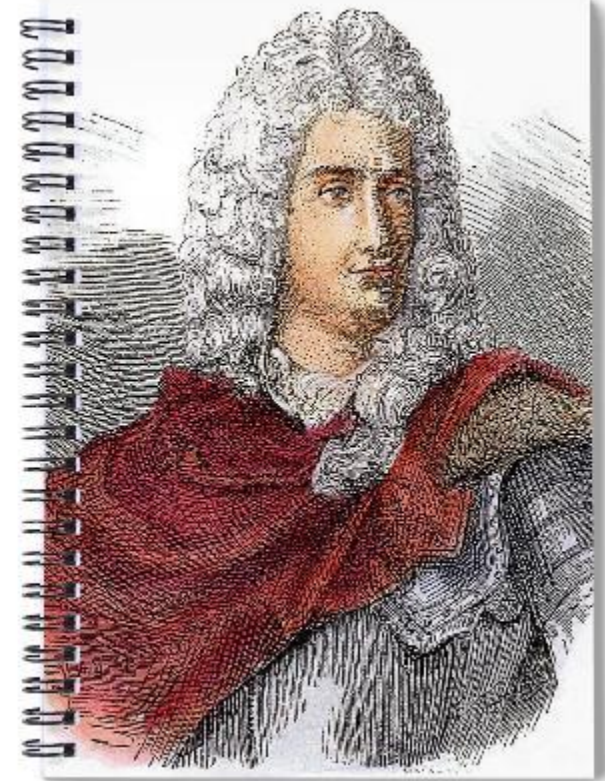
Statik Elektriğin İlk Adımları

- Elektrik çalışmaları, Leiden kavanozları henüz icat edilmeden önce başladı.
- Stephen Gray (1670-1736), cam tüp ve mantar tıpa kullanarak elektriğin taşınabileceğini gösterdi.
- Elektrik, sürtünme yoluyla üretildi; sülfür küreleri ovulurken dönerek elektrik yükleniyordu.
- Bu çalışmalar, elektriğin yalıtılmış malzemelerle taşınabileceğini kanıtladı.



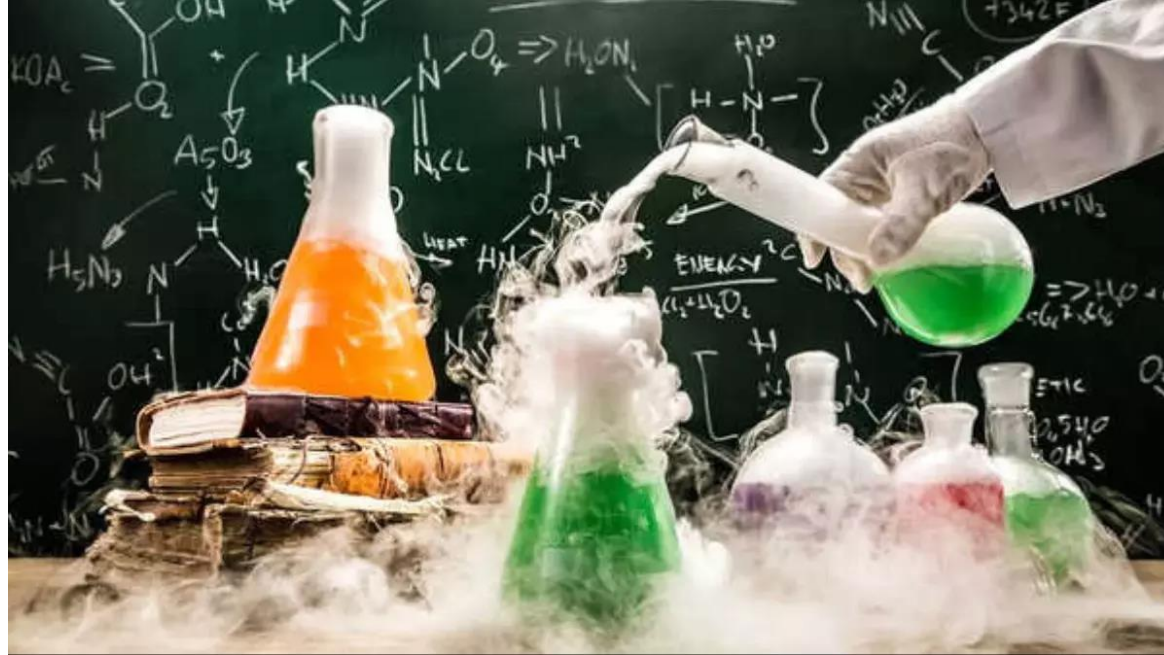
İki Tür Elektrik: Artı ve Eksi

- Charles Du Fay (1698-1739), elektriğin iki farklı türü olduğunu buldu.
- Aynı tür yükler birbirini iterken, zıt türler birbirini çekiyor.
- Du Fay, ipek kordonlarla askıya alınmış bir adama elektrik verip vücudundan kıvılcımlar çıkarmayı başardı!
- **Sonuç:** İki akışkanlı elektrik modeli önerdi.



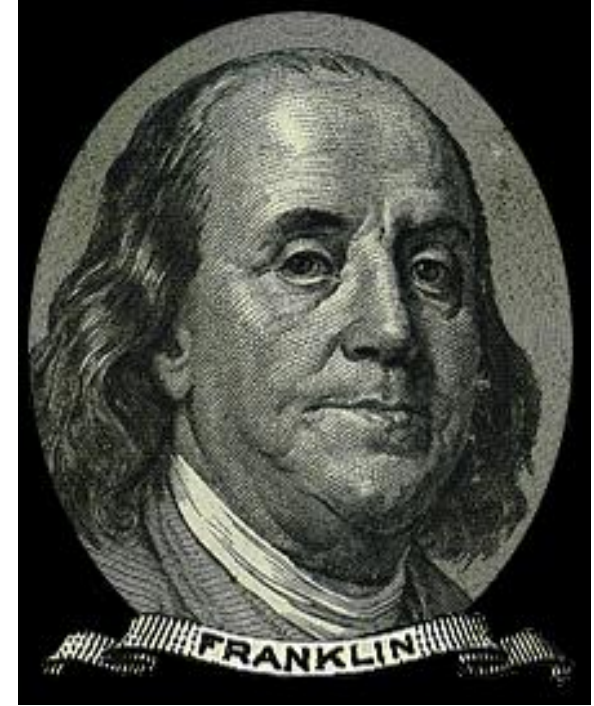
Askıda Duran Elektrik Adamı

- Du Fay'ın kıvılcımlı deneyi o dönemde öyle meşhur oldu ki, bilim insanları adeta “Kim daha çılgın deney yapacak?” yarışına girdi.



Benjamin Franklin ve Tek Akışkan Modeli

- Benjamin Franklin (1706-1790), iki akışkanlı modeli reddetti.
- Elektriğin tek bir akışkanla taşındığını savundu.
- Cisimlerden birinin artı, diğerinin eksi yüklendiğini gösterdi.
- Elektriğin toplam miktarının sabit olduğunu (yük korunumu) ortaya koydu.



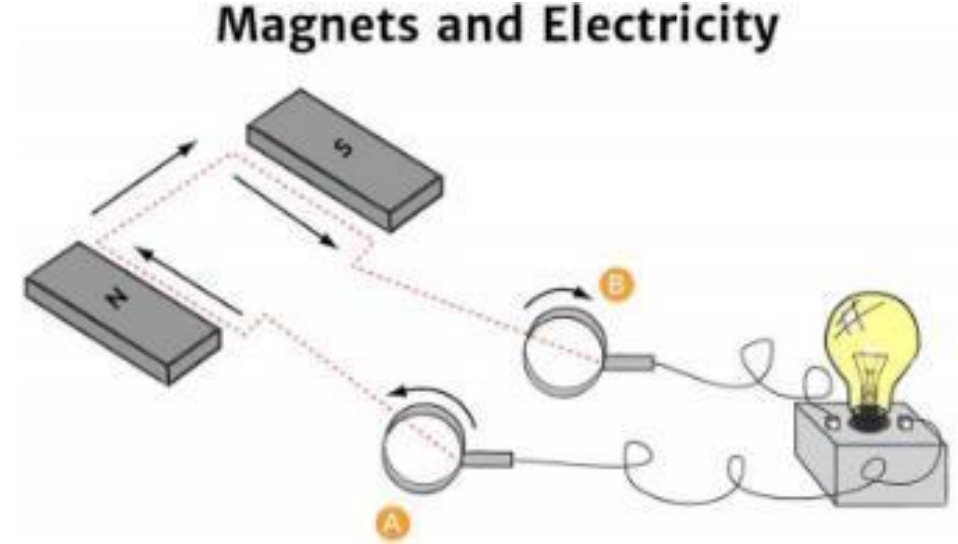
Franklin'in Uçurtma Macerası

- 1752'de, Franklin fırtınalı bir havada uçurtma deneyi yaptı.
- **Amaç:** Yıldırım ve elektrik aynı mı?
- **Sonuç:** Evet! Yıldırım da dev bir elektrik boşalması.



Elektrik ve Mıknatıslık: İlk Bağlantılar

- Franklin, elektriğin demir iğnelere mıknatıslık kazandırabildiğini keşfetti.
- Bu konu, Franklin'in yakın arkadaşı John Michell sayesinde daha da ilerledi.
- **Michell:** İki manyetik kutup arasındaki kuvvet, uzaklığın karesiyle ters orantılıdır.



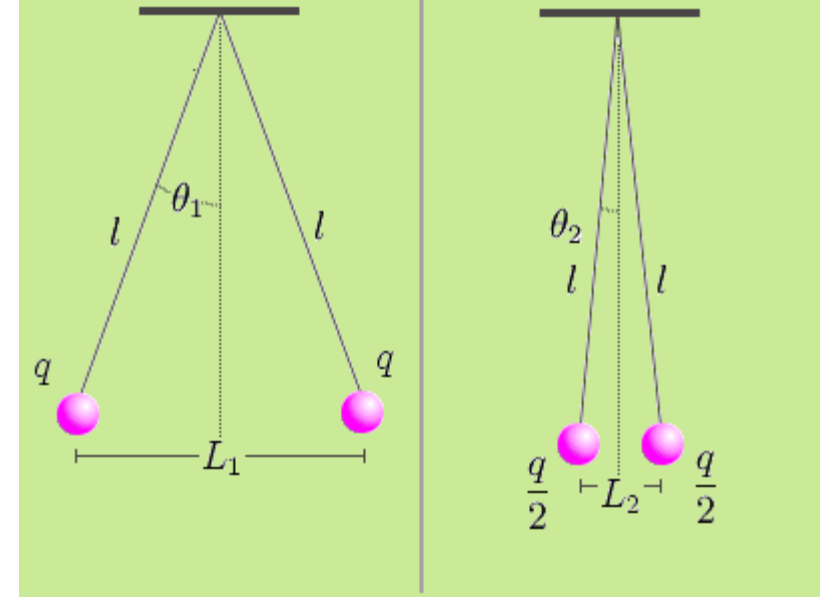
Michell'in Talihsizliđi

- Michell bu buluğu 1750'de yayınladı ama kimse sallamadı.
- Çünkü o dönemde "bilim camiası influencerları" Franklin ve Cavendish'ti.
- Michell'e abone olan yoktu.



Coulomb ve Ters Kare Yasası

- Charles Coulomb (1736-1806), burulma terazisi kullanarak elektrik ve manyetik kuvvetleri ölçtü.
- **Sonuç:** Her iki kuvvet de ters kare yasasına uyuyor.
- **Bu yasa, onun adıyla anılıyor:** Coulomb Yasası.



Bilim ve Teknoloji: El Ele Gelişme

- Elektrik çalışmaları, elektrik üreten makineler icat edilince hız kazandı.
- Elektrik biriktiren cihazlar (Leiden kavanozu) geliştirildi.
- Coulomb Yasası, burulma terazisi teknolojisi sayesinde ortaya kondu.
- **18. yüzyılın sonundaki büyük sürpriz:** Elektrik pili keşfedildi!
- Bu pil, Faraday ve Maxwell gibi devlerin önünü açtı.



Toparlayalım: Kim Kimdir?

İsim	Katkısı
Stephen Gray	Elektrik iletimi ve yalıtım üzerine ilk deneyler
Charles Du Fay	İki tür elektrik: Artı ve eksi
Benjamin Franklin	Tek akışkan modeli ve yük korunumu
John Michell	Manyetik kuvvetin ters kare yasası
Charles Coulomb	Elektrik kuvvetinin ters kare yasası

Kim Kimi Ezdi?

- Gray ve Du Fay'ın katkıları → Franklin'in tek akışkan modeliyle unutuldu.
- Michell'in ters kare keşfi → Coulomb tarafından taçlandırıldı.
- *Franklin, hem bilim insanı hem influencer'dı*: PR'ı güçlü olan kazandı.

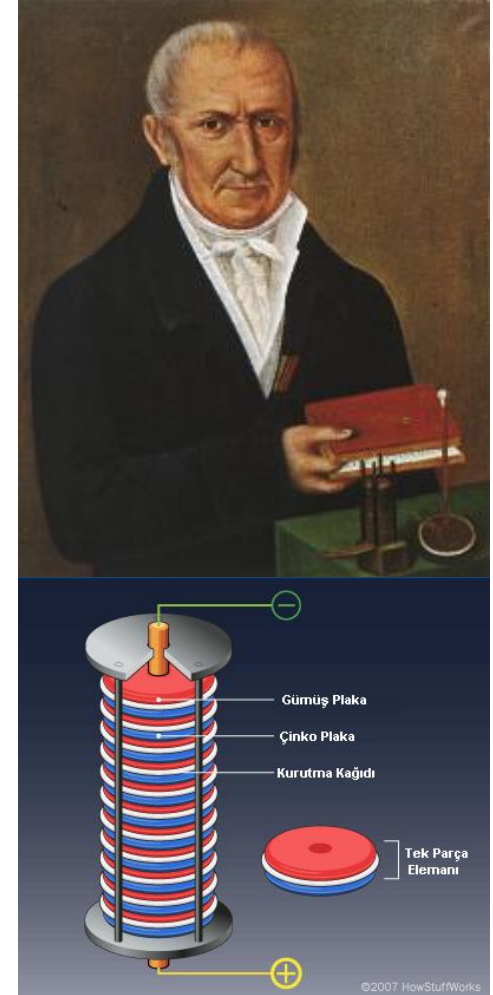
Elektriğin Kurbağa Bacağıyla Buluşması

- **1770'ler:** Luigi Galvani, Bologna'da anatomi hocası ve doğum uzmanı.
- Bir gün, diseksiyon masasındaki kurbağanın bacağı elektrikle seğiriyor.
- Metal yüzeye temas eden ölü kurbağanın kasları hareket ediyor.
- **Galvani:** "Hayvan elektriği var!" diyerek konuyu bilim dünyasına taşıyor.



Volta Sahneye Çıkıyor

- Alessandro Volta, Pavia Üniversitesi'nde fizik hocası.
- ***Galvani'ye itiraz ediyor:*** “Elektrik kasların değil, metallerin işi!”
- İki farklı metal birbirine dokunduğunda elektrik üretir diyor.
- Bu fikir üzerine yoğunlaşarak yeni deneylere girişiyor.

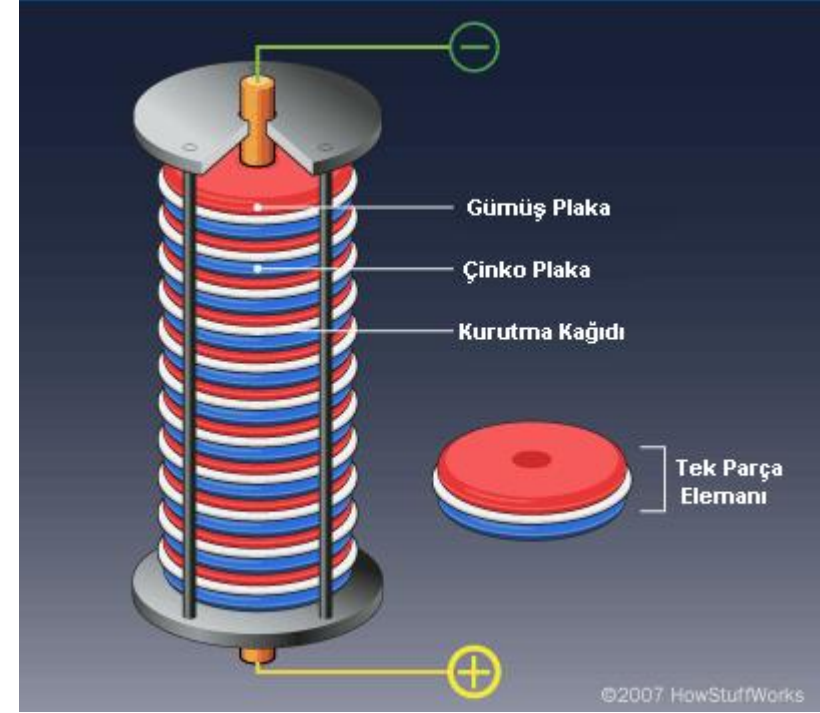


Dil Testi ve Savaş Arasında Bilim

- Volta, metal temasını kendi diliyle test ediyor.
- Diliyle metale dokunup oluşan tadı elektrik etkisi olarak tanımlıyor.
- Ancak bu süreçte Fransa-Avusturya savaşı çalışmaları aksatıyor.
- Yine de 1799'da tarihe geçecek bir icat yapmayı başarıyor: Volta Pili.

Volta Pili: Elektrik Dünyasına Açılan Kapı

- Çinko ve gümüş diskler, aralarına tuzlu suya batırılmış kartonlar.
- Disk yığısıyla düzenli elektrik akımı sağlanıyor.
- Bu, statik elektriğin ötesinde ilk kontrollü elektrik kaynağı.
- 1800'de Kraliyet Derneği'ne sunuluyor.



Volta'ya Fransız Jesti

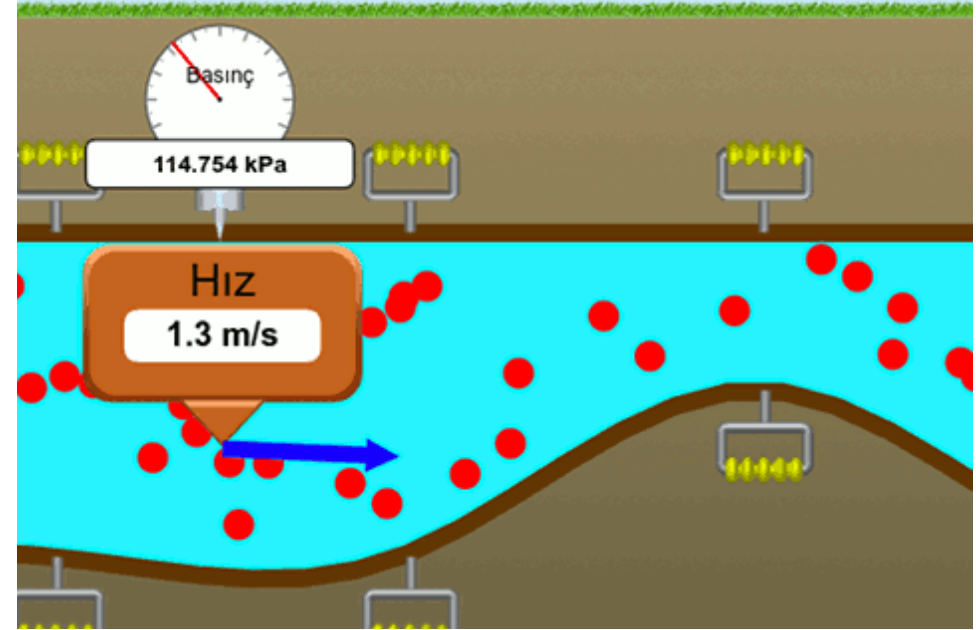
- Fransızlar 1800'de Lombardiya'yı ele geçiriyor.
- Napoléon, Volta'yı hemen kont ilan ediyor.
- Elektrik dünyasını açan bu icat, bilimde yeni bir çağ başlatıyor.
- Birkaç yıl içinde elektroliz deneyleri bile yapılmaya başlıyor.

Bilim Tarihinde Ufak Dedikodular

- Galvani ve Volta aslında bilimde rakip ama araları gayet saygılı.
- *Volta'nın mektupları çok kibar, ama arka planda:* “Galvani biraz abartmış” havası var.
- Galvani'nin evinde sık sık elektrik gösterileri yapması Bologna'da dedikodu konusu.
- Volta'nın dil deneyleri de çevrede biraz garip karşılanıyor.

Bilim Ağının İlk Tohumları

- 1740'larda Benjamin Franklin ve American Philosophical Society.
- İlk Amerikan bilim topluluğu, bugünün bilim devrimlerinin temeli.
- Aynı dönemde Bernoulli gazların hareketini atomlarla açıklıyor.
- Volta ve Galvani'nin hikâyesi, bu büyük ağın önemli bir parçası.



Bilim Tarihinde Çığır Açan İlke: En Az Eylem İlkesi

- 1744'te Pierre-Louis de Maupertuis tarafından formüle edildi.
- Doğa her zaman “en az eylemle” hareket eder (Doğa tembeldir!).
- Eylem, bir cismin kütlesi, hızı ve geçtiği yol arasındaki bir bağdır.
- **En temel örnek:** Işık, her zaman en kısa (düz) yolu seçer.



Leonhard Euler ve Işığın Dalga Kuramı

- 1746'da Euler, ışığın kırınımını matematiksel olarak açıkladı.
- Işık bir dalgadır ve her renk farklı bir dalga boyuna sahiptir.
- Newton'ın parçacık modeli popüler olduğu için bu fikir hemen kabul edilmedi.
- Euler'in savunduğu dalga modeli, yıllar sonra tekrar gündeme geldi.



Gölgeye Düşen Dahi: Mihail Lomonosov

- 1748'de kütle ve enerjinin korunumunu formüle etti.
- Kinetik teoride Bernoulli ile benzer görüşlere sahipti.
- Ancak Rusya dışına pek duyulmadı, fikirleri uzun süre karanlıkta kaldı.
- Bilim tarihinde, bazen en parlak fikirler bile coğrafyaya takılır!



Samanyolu'na Bakış: Thomas Wright'ın Cesur Hipotezi

- 1750'de Wright, Samanyolu'nun bir yıldız diski olduğunu öne sürdü.
- Bu disk içinde Güneş de bir noktada yer alır dedi.
- Zamanına göre inanılmaz ileri bir fikirdi.
- Aynı Wright, gündüzleri Charles ve Henry Cavendish'le çalışıyordu.



Herschel Kardeşler ve Uranüs'ün Keşfi

- 1781'de William ve Caroline Herschel, Uranüs'ü keşfetti.
- Bu, antik çağdan beri bilinmeyen ilk gezegendi.
- Keşif, Güneş Sistemi'nin sınırlarının sandığımızdan geniş olduğunu gösterdi.
- Astronomide tam bir dönüm noktası oldu.



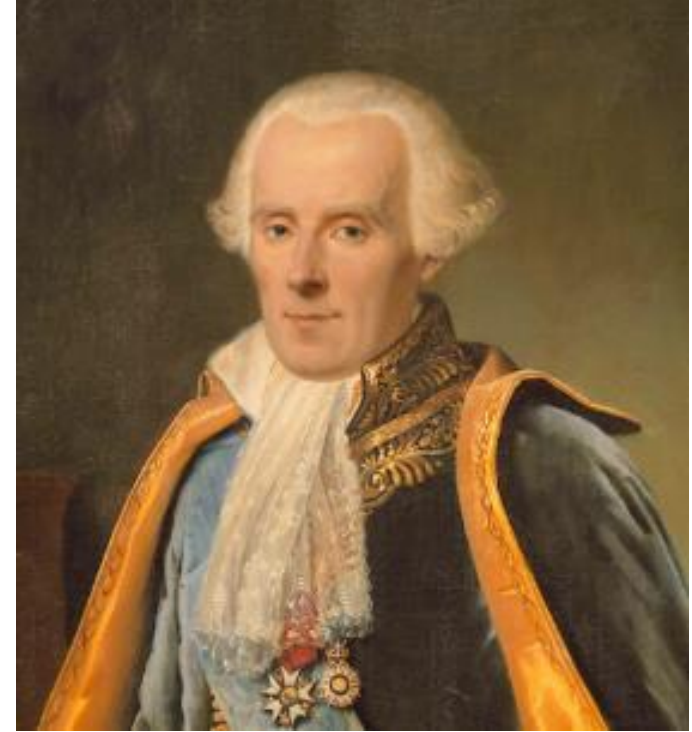
Kara Delik Fikri Doğuyor: John Michell

- 1783'te John Michell, kara delik fikrini ortaya attı.
- “Çok kütleli bir cisim, ışığı bile hapseder” dedi.
- Bu fikri, yakın dostu Henry Cavendish Kraliyet Derneği'nde okudu.
- Bugün bildiğimiz kara delik modeli, Michell'in bu önsezisine dayanır.



Laplace'ın Sürprizi: İkinci Kara Delik Öngörüsü

- Michell'den bağımsız olarak Pierre Simon Laplace da kara delik fikrine ulaştı.
- Laplace, bazen “Fransız Newton” diye anılır.
- Bu fikir, 18. yüzyılın sonunda fiziğin sınırlarını zorluyordu.
- Aynı fikre iki farklı dâhinin ulaşması, tarihte nadir rastlanan bir durumdur.

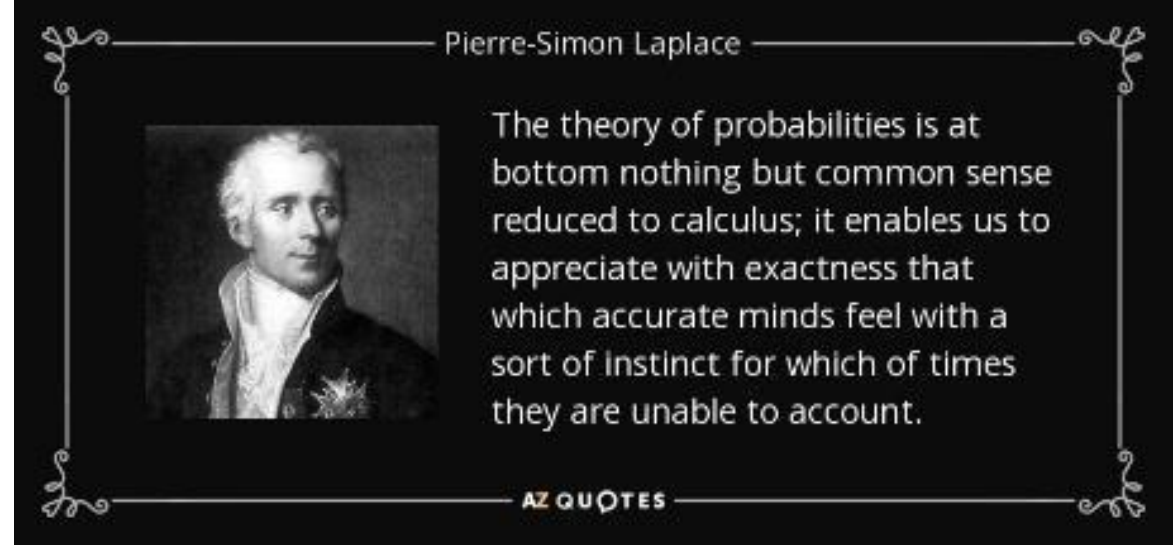


Laplace Kimdir?

- 1749'da Normandiya'da doğdu, ailesi orta halli bir yaşam sürüyordu.
- Benedikten okulunda eğitim aldı, keşiş olması bekleniyordu.
- Matematik yeteneği fark edilince Caen Üniversitesi'ne geçti.
- Paris'e, d'Alembert'e tavsiye mektubuyla gitti ve École Militaire'de hoca oldu.

Matematikte Parlayan Yıldız

- 1769-1776 arasında önemli matematik makaleleri yayınladı.
- 1773'te Akademi üyeliği kazandı.
- Matematikle astronomiyi birleştirdi, gezegenlerin ve kuyruklu yıldızların hareketlerini inceledi.
- Olasılık teorisine ilgisi, gökyüzüne bakışını da şekillendirdi.



Kuyrukluysıldızlar ve Gezegenlerin Dansı

- Gezegenler aynı yönde ve aynı düzlemde dönerken, kuyrukluysıldızlar her yöne dağılır.
- Bu farklılık, farklı kökenleri olduğunu gösterir.
- Laplace, bu hareketlerin olasılık hesabını yaparak güçlü matematiksel kanıtlar sundu.
- Bilim dünyası için, gökyüzündeki kaosu sayılarla anlamlandırdı.



Newton'dan Devralınan Problem: Yüzyıllık Değişimler

- Jüpiter ve Satürn'ün yörüngeleri Newton yasalarına tam uymuyor gibi görünüyordu.
- Newton, bunu Tanrısal müdahale olmadan açıklayamaz demişti.
- Laplace, uzun dönemli hesaplarla bu değişimlerin gezegenlerin birbirine etkisinden kaynaklandığını gösterdi.
- **929 yılda bir, sistemin eski haline döndüğünü kanıtladı:** Tanrısal müdahaleye gerek kalmadı!



Napoléon'un Söylediği O Meşhur Söz

- Napoléon, Laplace'a "Peki Tanrı bu işin neresinde?" diye sordu.
- **Laplace:** "O hipoteze ihtiyacım yok."
- Bu cevap, bilim tarihine geçen bir meydan okuma oldu.



Günlük Hayattan Evrensel İlkeler: Gelgitler

- Laplace, gelgitleri de inceledi ve neden her gün iki kez oluştuğunu açıkladı.
- Daha önceki basit hesaplamalar yanlış sonuçlar veriyordu.
- Olasılık ve fizik bilgisiyle gelgitlerin doğasını ortaya koydu.



Laplace'ın Olasılık Tutkusu

- Doğum istatistiklerinden nüfus tahminine kadar pek çok alanda olasılık kullandı.
- Olasılık, Laplace için sadece matematik değil, hayatı anlamanın yolu oldu.
- Evrensel yasalar, küçük olasılıklarla büyük olaylara bağlandı.



Bilimci mi, Diplomat mı?

- Lavoisier'le ısı üzerine çalıştı.
- Hem eski kalorik teoriyi hem de yeni kinetik teoriyi aynı anda savundu.
- O dönem bilimin "tarafsız kalma" tavrı, Laplace'ta tam karşılık buldu.

Aşk, Evlilik ve Çocuklar

- 1788'de Marie-Charlotte ile evlendi.
- Oğlu general oldu, kızı doğumda vefat etti.
- Özel hayatı çok bilinmez, ama o dönemin “cool akademisyeni” olarak bilinir.

Fransızların Newton'ı

- Laplace, Newton fiziğini daha ileri taşıdı.
- Olasılık teorisini günlük yaşamdan evrenin sırlarına kadar uyguladı.
- Hem akademisyen, hem filozof, hem de tarihin en keskin bilim insanlarından biri olarak hatırlanıyor.

Kim Bu Benjamin Thompson?

- 26 Mart 1753'te Woburn, Massachusetts'te doğdu.
- Fakir bir çiftçi ailesinin çocuğuydu, babasını küçük yaşta kaybetti.
- Çocukluğu boyunca zeki ve meraklıydı ama maddi imkansızlıklar yüzünden düzenli eğitim alamadı.
- 13 yaşından itibaren ailesine destek olmak için çalışmaya başladı.



Gençlik Yılları: İşten İşe Koşan Bir Maceraperest

- Önce limanda kâtiplik, sonra Boston'da tezgâhtarlık yaptı.
- Boston, hem okuma fırsatı hem de siyasi hareketlilik sunuyordu.
- İşten kovuldu mu, kendi mi ayrıldı belli değil (tarihin gri alanı).

Tıbbi Çıraklıktan Harvard'a Kaçak Giriş

- Dr. John Hay'in yanında tıp çırağı oldu.
- Akşamları kendi kendine çalıştı, Harvard'da birkaç derse bile izinsiz girdi.
- Harvard kaydı yok, ama orada "takıldığı" biliniyor.
- Resmi değil ama gayet etkili bir öğrenci.



Öğretmenlik, Evlilik ve Servete Konma

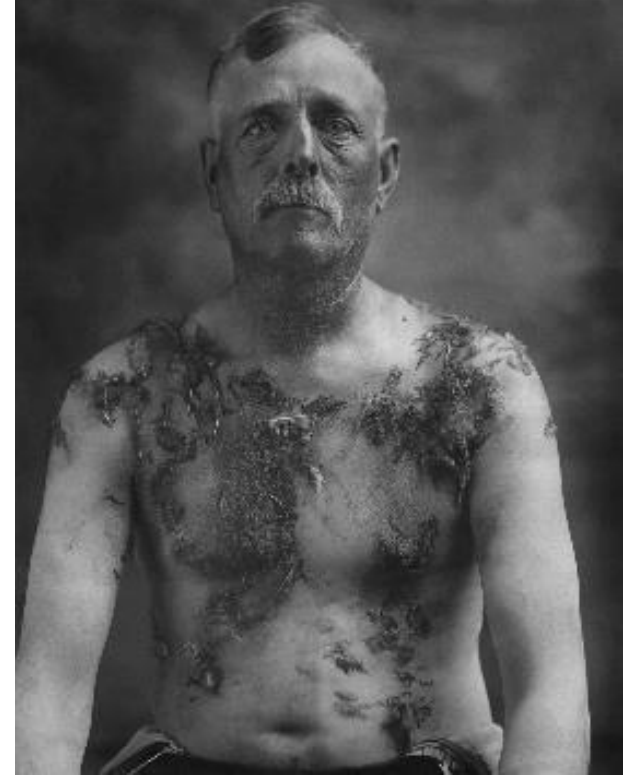
- Yarı zamanlı öğretmenlik yaptı, sonra tam zamanlı öğretmenliğe geçti.
- Concord'da okul müdürü oldu, patronunun kızı Sarah Walker ile evlendi.
- Sarah, önceki eşinden kalan ciddi bir servete sahipti.
- Thompson bir anda “beyefendi” statüsüne yükseldi.

Bilim Tutkusu ve Toplumsal Projeler

- Bilimsel geziler planladı, tarım projeleri başlattı.
- Bilim ve siyasetle aynı anda ilgilendi.
- 1773'te henüz 20 yaşındayken New Hampshire milisinde binbaşı oldu.

Devrim Rüzgarları ve İlk Kaçış

- İngiltere'ye sadık olduğu için Amerikan Devrimi sırasında hedef oldu.
- 1774'te kızının doğumundan hemen sonra, katran ve tüy cezasından kaçmak için atına atlayıp kasabayı terk etti.
- Karısını bir daha hiç görmedi, kızıyla yıllar sonra yeniden karşılaştı.



Casusluk Günleri: Çifte Ajan mı, Sadık Vatandaş mı?

- Boston'a gidip İngiliz valisine çalışmak istedi, reddedildi.
- Ama aslında gizli casus olarak Britanya yönetimine bilgi sızdırıyordu.
- Açığa çıkınca yeniden Boston'a kaçtı ve İngilizlere katıldı.



Son Durak: Londra ve Yeni Bir Kimlik

- 1776'da İngilizlerle birlikte Boston'dan ayrıldı.
- Londra'ya gitti, orada kendini “vatanına sadık, her şeyini kaybetmiş bir beyefendi” olarak tanıttı.
- Bu dramatik hikaye sayesinde Londra'da çevre edindi ve kariyerini yeni baştan kurdu.

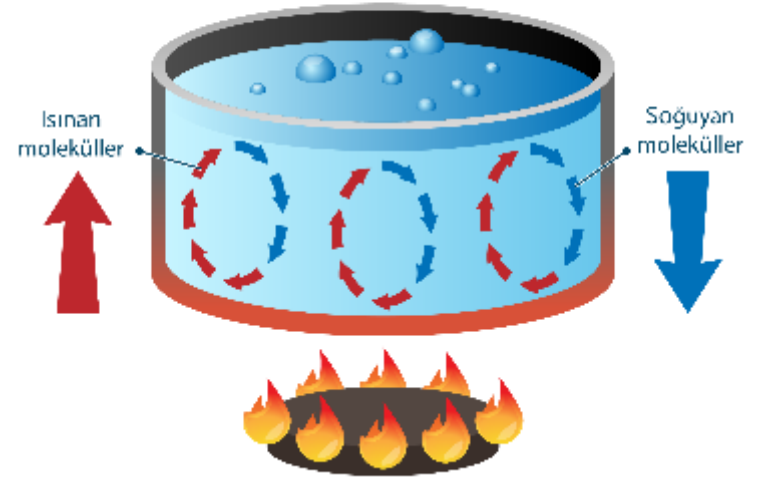
Bilimin Ordudaki Gücü: Rumford'un Mucizesi

- Benjamin Thompson, zayıf ve düzensiz bir orduyu bilimsel ilkelerle disiplinli bir yapıya dönüştürdü.
- Bunu yaparken hem askerlerin moralini yükseltti hem de maliyeti minimumda tuttu.
- Bilim ve pratik çözümlerle orduyu hem mutlu hem de etkili hale getirdi.

Askerin Üniforması ve Konveksiyonun Keşfi

- Üniforma ihtiyacını çözmek için kumaşların ısı iletimini inceledi.
- Bu sırada alkol termometresinde sıvının hareketini fark ederek “konveksiyon akımlarını” keşfetti.
- Yani, bir bilimsel keşif tam da askerlerin kıyafeti için çözüm ararken ortaya çıktı.

KONVEKSİYON



Dolu Mide, Güçlü Asker: Beslenme Reformu

- Askerlerin ekonomik ve sağlıklı beslenmesi için yeni beslenme programı hazırladı.
- Patatesi ordunun temel besini yaptı ve her barakaya kendi sebze bahçesini kurdurdu.
- Hem maliyet düştü hem de askerler tarım yapmayı öğrenip sivil hayata hazırlandı.



Dilencileri Modacı Yapmak

- Münih sokaklarındaki dilencileri topladı, temiz atölyelere yerleştirip üniforma dikmeyi öğretti.
- ***Bir taşla iki kuş:*** Hem sosyal sorun çözüldü hem de kaliteli ve ucuz kıyafet üretildi.



Kışlayı Mutfakla Isıtmak: Yemek ve Isı Devrimi

- Açık ateşlerin yerine verimli kapalı ocaklar tasarladı.
- Bu ocaklar hem askerleri ısıttı hem de yemekleri daha az yakıtla pişirdi.
- Isı iletimi bilgisiyle, hem mutfakta hem savaş alanında bilimden yararlandı.

Çaya Savaş Açan Adam

- Rumford çaydan nefret ediyordu; kahveyi sağlıklı bir içecek olarak teşvik etti.
- Hatta verimli bir kahve cezvesi bile tasarladı.
- "Bir bilim insanı her şeye burnunu sokar" dedirten anekdotlardan biri.

Sıradan Bir Bilim İnsanı Değil: Rumford'un Hızlı Yükselişi

- Elektör'ün gözüne girdi ve Bavyera'da en güçlü ikinci kişi oldu.
- Savaş bakanı, polis bakanı, devlet konseyi yöneticisi ve saray nazırı oldu.
- *1792'de Kutsal Roma İmparatorluğu döneminde soyluluk unvanı aldı:* Kont Rumford!



Hızlı Yükselenin Düşmanları Çok Olur

- Sarayda bu kadar hızlı yükselmesi düşmanlarını artırdı.
- Elektör yaşlı ve çocuksuzdu, yerine kim geçecek kavgası başlamıştı.
- Rumford'un da zirvede uzun süre kalması kolay olmayacaktı.

Aileden Mektup: Amerika'ya Dönüş Düşleri

- Rumford'un kızı Sarah, yıllar sonra ona mektup yazdı.
- Bu mektup, Rumford'u Amerika'ya dönme fikrine götürdü.
- Ancak tarih sahnesinde hâlâ yapılacaklar vardı.

Tükenmişlik ve Kaçış: İtalya Molası

- 1792'de savaş kızıışınca Rumford iyice yıprandı.
- **Resmi bahane:** Sağlık sorunları.
- **Gerçek neden:** Bıkkınlık.
- İtalya'da hem bilimle ilgilendi hem de tatil yaptı.
- Volta ile tanıştı, bilim sohbetleri yaptı.

Bilim ve Romantizm Bir Arada

- Rumford'un kadınlarla arası her zaman iyiydi.
- Elektör'le metres paylaşmak dahil efsanevi ilişkileri vardı.
- En az iki gayrimeşru çocuğu olduğu biliniyor.

Bilim Sahnesine Geri Dönüş

- 1794'te Bavyera'ya bilimsel prestij peşinde geri döndü.
- **Hedef:** Kitabını İngiltere'de basıp Kraliyet Derneği'ne kabul edilmek.
- Rumford için bilim sadece keşif değil, aynı zamanda prestij demekti.

Londra Günleri ve Dumanlı Hava Çözümleri

- 1795'te Elektör'ün izniyle Londra'ya gitti.
- Londra'daki hava kirliliğine şaşırdı ve daha iyi ocak ve şömine tasarladı.
- Bilimi günlük hayatın sorunlarını çözmek için kullandı.



Isı ve Hareket: Bir Macera Başlıyor

- Isı, 18. yüzyılın sonlarında hâlâ tam olarak çözülememiş bir gizemdi.
- O dönemde yaygın kabul gören model, "kalorik" adlı gizemli bir sıvının ısıyı taşıdığı fikriydi.
- Her cisimde kalorik olduğu ve kalorik kaybedilirse cismin soğuyacağı düşünülüyordu.
- Ama Benjamin Thompson (nam-ı diğer Kont Rumford), bu fikri sarsmaya hazırdı!



Kim Bu Rumford? (Bir Bilimsel Maceraperest)

- Rumford, teorik fizikçi değil; tam anlamıyla pratik zekâlı bir mucit ve mühendis.
- Münih cephaneliğinde savaş topları yapımını yönetiyordu.
- Silindirlerin delinmesi sırasında ortaya çıkan ısı, onun dikkatini çekti.
- Bu olay, onu kalorik modelini sorgulamaya itti.

Bir Top Namlusu ve Büyük Bir Soru İşareti

- Neden boş bir top namlusu, dolu olandan daha fazla ısınıyor?
- Aynı barut kullanılıyor ama ısı farklı! Neden?
- Kalorik modeline göre bu mümkün değildi.
- Demek ki modelde bir eksiklik vardı.
- Rumford, bilim dünyasının gözlerini açacak o meşhur deneyi kurgulamaya başladı.

Deney Düzenegi: Atlar, Silindirler ve Kaynayan Sular

- Top namlusuna yerleřtirilen metal silindir, dönerken burgu ile deliniyor.
- Sürünme ısı yaratıyor, ama bu ısıнын kaynağı tükenmek bilmiyor!
- Kalorik varsa, bir noktada bitmesi gerekirdi — ama bitmiyor.
- Rumford, bunu ölçmek için silindiri su dolu bir kutuya koyuyor ve suyun kaynamasını izliyor.

İlginç Bir Sonuç ve Şaşırtan Ziyaretçiler

- Ziyaretçiler, ateş kullanmadan suyun kaynamasına hayret ediyor.
- ***Rumford'un yorumu:*** “Suyu kaynatmak için atlara saman yedirmek yerine, o samanı direkt yakmak daha mantıklı!”
- Bu söz aslında enerjinin korunumu fikrine kapı aralıyor.

Kalorik Modeline Son Darbe

- *Aynı deney tekrar tekrar yapılıyor, sonuç hep aynı:* Isı sürekli üretiliyor.
- Kalorik gibi “tükenen bir şey” olmadığı açık.
- Isı, maddenin içindeki hareketle bağlantılı olmalı.
- Rumford, ısıнын ne olduğunu tam söylemiyor ama ne olmadığını çok net gösteriyor.

Hareket = Isı mı? (O Zamanlar için Cesur Bir Çıkış)

- **Rumford:** “Isı dediğimiz şey, maddeden çok hareketin bir sonucu olabilir.”
- Bu ifade, 19. yüzyıl atom kuramına giden yolu açıyor.
- Isı = Atom ve moleküllerin hareketi fikri, burada kök salıyor.
- Yani, Rumford bir anlamda modern termodinamiğin kapısını aralıyor.



Bilimsel Dedikodu Zamanı!

- Rumford, Newton gibi sessiz-sakin bir bilim insanı değil, tam bir sahne adamı!
- Hem bilim yapıp hem de ziyaretçileri deney şovlarıyla büyülemeyi severdi.
- “Atlarla su kaynatma” esprisi uzun süre bilim dünyasında dillerden düşmedi.
- Aynı zamanda çok hırslı biriydi — kariyeri kadar şöhretine de önem verirdi.

1790'ların Bilimsel Devrimi

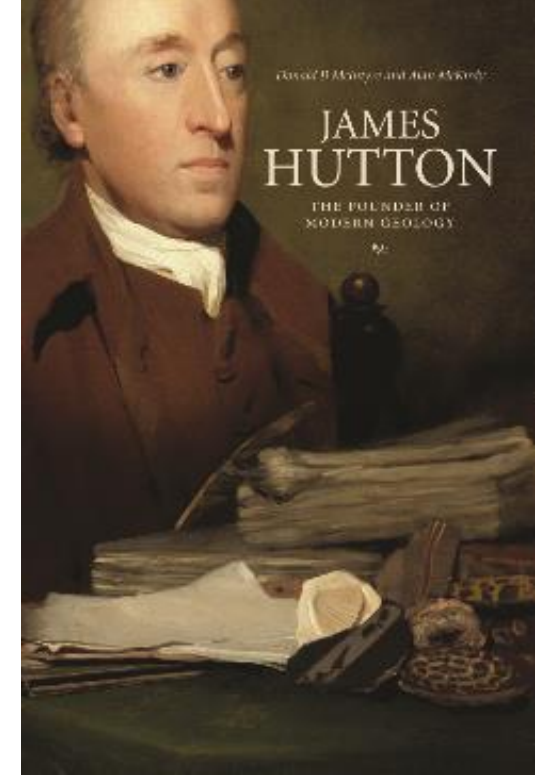
- 1790'lar, kalorik ve flojiston gibi eski teorilerin tarihe karıştığı yıllar.
- Rumford gibi pratik zekâlı isimler, eski fikirlere karşı yeni kanıtlar üretiyor.
- Bu değişim, 19. yüzyılın hızla ilerleyen bilimini doğuruyor.
- Bilim tarihinde bir dönemin kapanıp yenisinin başladığı bir eşik.

Sonuç: Isı Nedir? Hareket mi, Kalorik mi?

- *Rumford'un cevabı:* Isı = Hareketten doğar.
- Kalorik gibi gizemli sıvılara gerek yok.
- Bu basit ama devrim niteliğinde fikir, modern termodinamiğin temellerini atar.
- Rumford, ısı ve hareket arasındaki ilişkiyi tarihe kazıyan adamdır.

Bir İskoç'un Dünyayı Sarsan Fikirleri

- James Hutton, 1726'da Edinburgh'ta doğdu.
- Hukuk okudu ama ruhu kimyada kaldı!
- Doktor oldu ama doktorluk yapmadı — hedefi bilimdi.
- Miras kalan çiftliğini modern tarımla kalkındırırken jeolojiye merak saldı.



Çiftlikten Laboratuvara, Oradan Jeolojiye

- Çiftlik işleri taş ve kayalarla doluydu.
- Hutton da doğayı gözlemlemeye başladı.
- Bu sırada kimya merakı da tam gaz devam etti.
- Kimyacı arkadaşı John Davie ile baca kurumundan amonyum klorür üretmeyi başardılar.



Bilim ve Ticaret Birlikteliđi

- Hutton, kimyasal keşfiyle zengin oldu.
- Çiftliđi kiraya verdi, parayı cebe koydu ve kendini tam zamanlı bilime adadı.
- Hayatı boyunca hiç evlenmedi — bilimle evliydi diyebiliriz.



Tekbiçimcilik: Dünyanın Sakin Hikayesi

- Hutton'a göre, dünyayı şekillendiren süreçler hep aynıydı.
- Günümüzde gördüğümüz erozyon, çökelme ve depremler, geçmişte de vardı.
- *“Sürekli küçük değişimler büyük sonuçlar doğurur.”*

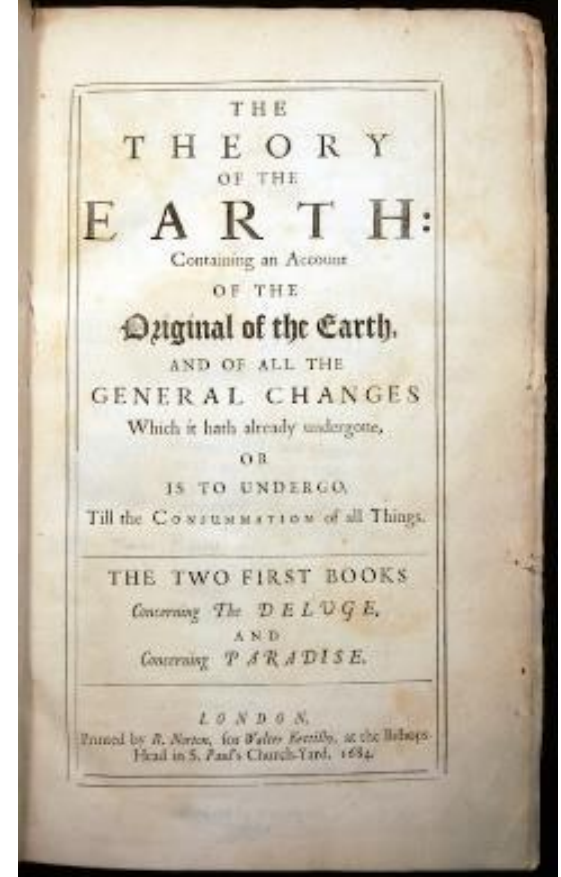


Afetçilik ve Neptüncülük: Rakip Teoriler

- **Afetçilik:** Dünya, devasa felaketlerle şekillendi.
- **Neptüncülük:** Bir zamanlar her yer su altındaydı.
- **Hutton:** “Yok öyle şey, doğa her zaman kendi rutininde.”

Bilimsel Sunum ve Tartışmalar

- 1785'te Edinburgh Kraliyet Derneği'nde fikirlerini sundu.
- Önce Joseph Black okudu, sonra bizzat kendisi.
- 1795'te ünlü eseri "Theory of the Earth" yayımlandı.



Bilimsel Sunum mu Roman mı?

- Hutton, harika gözlemler yapıyordu ama yazım dili berbattı.
- O kadar kapalı yazdı ki, öğrencileri değil profesörleri bile bayıltırdı.
- Neyse ki yakın dostu John Playfair devreye girip fikirlerini anlaşılır hale getirdi.

Zaman Kavramını Altüst Eden Cümle

- Hutton'un meşhur sözü:
 - *“Bir başlangıç için hiçbir işaret, bir son için hiçbir ihtimal bulamıyoruz.”*
- Dünya, Kutsal Kitap'taki 6000 yıldan çok daha yaşlıydı.

Jeolojide Modern Dönemin Kapısını Açtı

- Bugün “Tekbiçimcilik” jeolojinin temel taşı kabul ediliyor.
- Charles Lyell, Hutton’un izinden giderek fikirleri popüler hale getirdi.
- Darwin bile evrim fikrini geliştirirken Hutton’dan ilham aldı.

James Hutton'ın Bilim Kulübü

- Hutton, Joseph Black ve Playfair'le adeta bir bilim çetesi kurmuştu.
- Kahve içip dedikodu yapar gibi bilim tartışıyorlardı.
- Edinburgh'taki bilim ortamı, bir nevi 18. yüzyıl bilim influencer'larıydı.

Özetle: Hutton Neden Önemli?

- Jeolojide süreklilik fikrini getirdi.
- Doğal süreçleri dini mitlerden bağımsız açıkladı.
- Bilimsel düşünceyi “*Büyük Felaketler*” yerine “*Küçük Sürekli Değişimler*” eksenine kaydırды.

Teşekkür ederim

Prof. Dr. Bektaş TEPE