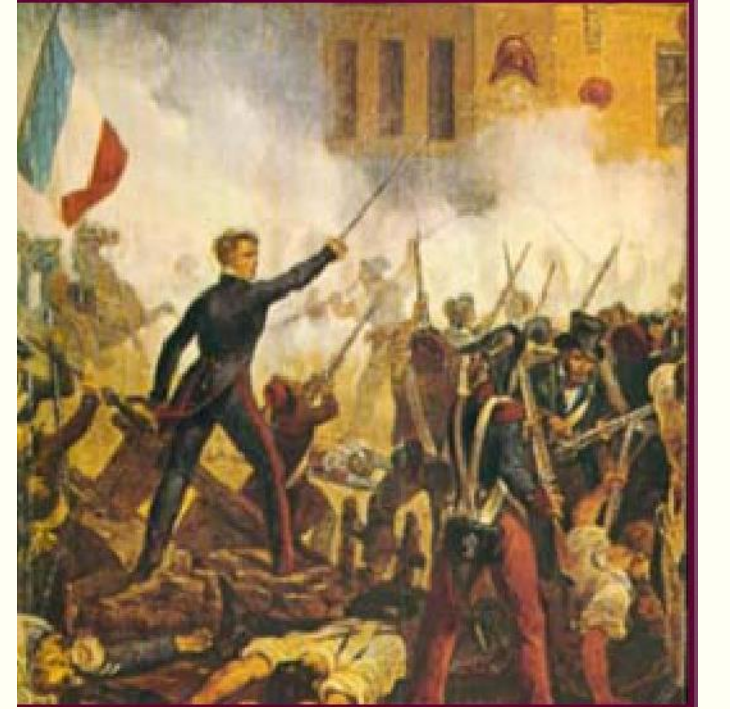


YENİ ÇAĞDA BİLİM VE TEKNOLOJİ

Prof. Dr. Őükrü ÇAVDAR



İslâm Dünyası'ndaki Bilim ve Felsefenin Batıya Aktarılması

- İslâm Dünyası'nda yürütülen ilmî ve felsefî uğraşların ürünleri, bazı kişisel temaslar bir yana bırakılacak olursa, üç kanaldan Avrupa'ya akmış ve Batı bilim ve felsefesinin biçimlenmesinde uyarıcı, besleyici ve yönlendirici etkilerde bulunmuştur. Bu kanallar; Endülüs, Sicilya ve Haçlı Seferleri esnasında Haçlıların ulaşabildikleri ve uzun süre tutunabildikleri Ortadoğu kentleridir.
- Bunlardan Endülüs kanalının diğerlerinden daha verimli ve etkili olduğu anlaşılmaktadır.
- .

Endülüs'ün Katkısı

- Endülüs medreselerinde, Arap dili ile birlikte, bilim ve felsefe tahsili alarak yetişmiş olan Yahudi ve Hıristiyan bilginler, bu sahalarda yapmış oldukları çevirilerle 12. YÜZYIL RÖNESANSI olarak adlandırılan uyanış döneminin oluşmasında çok önemli roller oynamışlardır. Bu mütercimler arasında en verimli olanları Bathlı Adelard, Chesterlı Robert, Sevilalı John, Dalmaçyalı Herman, Tivolili Plato ve Cremonalı Gerard'dır. Bu rönesansın, sonradan İtalya'dan başlayarak diğer Avrupa ülkelerine yayılacak olan 15. YÜZYIL RÖNESANSI'ndan ayrılan en belirgin yönü, Arapça'dan Latince'ye yapılan çeviriler sonucunda oluşması ve sanattan çok bilim ve felsefeye yönelik olmasıdır.

Sicilya'nın Katkısı

- Müslümanlar daha 8. yüzyılda Sicilya'yı ele geçirmişler ve zamanla bu adayı bir ticaret ve kültür merkezi haline getirmişlerdi. 1060'da Normanlar Sicilya'yı fethedince, İslâm medeniyetini sahiplenmişler ve bu medeniyetten yararlanmaya çalışmışlardır. Örneğin dönemin en aydın yöneticilerinden olan Norman Kralı II. Roger (1101- 1151), Arapça öğrendiği ve Arapça yazılan bilim ve felsefe eserlerini topladığı gibi, coğrafyacı İdrisî gibi Müslüman bilginleri de araştırmalarında teşvik etmiştir.
- Sicilya'daki meşhur Salerno Tıp Okulu, bu dönemlerde atılan temeller üzerinde kurulacak ve Batı tıbbini büyük ölçüde etkileyecektir.

Haçlı Seferleri'nin Katkısı

- Yaklaşık 200 sene süren Haçlı Seferleri'nin maksadı, Müslümanların bilgi ve beceri birikimlerini Avrupa'ya aktarmak değildi ama Haçlılar, Müslümanlarla karşılaştıklarında İslâm Uygarlığı'ndan çok etkilenmişler ve Avrupa'ya yeni düşünceler ve görüşlerle dönmüşlerdi. Arapça öğrenmişler ve Arapça yapıtları okuyarak kendilerini yetiştirmişlerdi. Müslümanları yalnızca günlük yaşama biçimleri itibariyle değil, yaşam anlayışları ve dünya görüşleri itibariyle de taklit etmeye başlamışlardı.

Bilimsel Gelişimin İslâm Dünyası'nda 16. Yüzyıldan Sonra Duraklamış Olmasının Nedenleri

- 16. yüzyıl öncesi için tarihçilerin saptamış oldukları birkaç önemli nedene değinmekte yarar vardır.
- İslâm Dünyasın daki dinî ve siyasî çatışmalardır.
- Filozoflarla kelamcılar arasında geçen tartışmaların kelamcılar lehine sonuçlanmasından sonra, bilim de felsefe gibi kuşkuyla bakılan bir alan durumuna gelmiştir.

Avrupada Rönesans ve Reform Dönemi

- **Rönesans**, Orta Çağ ve Reformasyon arasındaki tarihi dönem olarak bilinir. 15 - 16. yüzyıl İtalya'sında batı ile klasik Eski Roma ve Yunan Eserlerinin incelenmesi arasında sanat, bilim, felsefe ve mimarlıkta bağın tekrar kurulmasını sağlayan, Antik Yunan filozof ve bilim insanlarının çalışmalarının çeviri yoluyla alındığı, deneysel düşüncenin canlandığı, insan yaşamı üzerine yoğunlaşıldığı, matbaanın bulunmasıyla bilginin geniş kitlelerle paylaşımının arttığı ve radikal değişimlerin yaşandığı dönemdir.
- Bu çağ uzun zamandır geriye düşmüş olan Avrupa'nın ticaret ve Coğrafi Keşifler'le yükselişinin öncüsü olmuştur. İtalyan rönesansı bu dönemin başlangıçcı sanatsal ve bilimsel gelişmeyi ifade eder. İlk kez İtalyan sanatçı Giorgio Vasari tarafından Vite'de kullanılmış, 1550 yılında basılmıştır. Rönesans, Yeniden doğuş, iki anlamı içerir. **Birincisi**, antik klasik metinlerin tekrar keşfi, öğrenimi, sanat ve bilimdeki uygulamalarının tespitidir. **İkinci** olarak bu entelektüel aktivitelerin sonuçlarının Avrupalılık kültürünü genelde güçlendirmesidir. Bu yüzden Rönesans'tan bahsederken iki farklı fakat anlamlı yoldan söz edilebilir: Klasik öğrenmenin ve bilimin antik metinlerin tekrar keşfiyle yeniden doğması ve genel anlamda bir Avrupalılık kültürünün yeniden doğuşudur.

-
-
- Rönesans döneminin yaratıcılığının esas yürütücü gücü tüccarlardır. Bunlar en kârlı ticaretin hangi alanda olduğunu araştırdılar ve bu yoldan sağladıkları zenginlikleri sanat ve endüstri yeniliklerine yatırdılar. Rönesans; Floransa, Venedik, İngiltere, Portekiz, Hollanda gibi büyük kent-devletlerinde ya da metropollerde doğmuştur.
 - Rönesans üzerinde derin araştırmalar yapan Burkhard: “Rönesans insanın keşfedilmesidir.” demektedir. Gerçekten de Ortaçağ Avrupa’da insanın hiçbir kıymeti yoktu. Engizisyon mahkemelerinde yüz binlerce insan haksız yere ve çok defa sırf servetlerini ele geçirebilmek için öldürüldü.

İtalya'da başlayan Rönesans hareketi kısa zamanda bütün Avrupa'da yayıldı. Rönesans daha ziyade Fransa'da sanat; Almanya'da dini tablo ve resimler; İngiltere'de edebiyat; İspanya'da resim ve edebiyat alanında gelişti. İtalya'daki rönesans hareketinde eski Yunan ve Roma ediplerinden Tacitus, Sophokles, Domosten, Platon, Çiçeron ve Virgil'in eserleri tekrar ortaya çıkarıldı. İtalyan fikir adamı ve yazarlarından Niccolò Machiavelli (1469-1531), Tasso (1544-1595) yetişip eserler verdiler. Machiavel'in Prens adlı eseri meşhurdur. Ressamlardan Rafael (1483-1520) aynı zamanda heykeltıraş, mimar ve edebiyatçı da olan Leonardo da Vinci (1452-1519), Mikelanj (1475-1564) bu devirde İtalya'da yetişen sanatkarlardır.^{[1][2]} Fransa, edebiyat ve fikir sahalarında İtalya'yı geçerek; Ronsard (1525-1585), Montaigne (1533-1592), Rabelais (1495-1555), mimarlıkta Louvre Sarayı'nı yapan Pierre Loscot, Tuileries Sarayını yapan Jean Bullant, resimde de François Clouet yetiştiler. Fransız krallarından I. François (1515-1547) zamanında Collège de France kuruldu. Almanya'da daha çok din alanında değişiklikler oldu. Almanya'da hümanizm akımında Erasmus (1467-1536), Röklen (1452-1522), Luther (1483-1546), resimde Albrecht Dürer (1471-1528) yetişti. İngiltere'de tiyatro sahasında eserleriyle tanınan ve Hamlet'in yazarı Shakespeare (1564-1616), İspanya'da Don Kişot'un yazarı Cervantes (1547-1616), ressam Velasquez (1599-1660), Hollanda'da ressam Rembrandt (1607-1669), Polonya'da ilk defa dünyanın güneş etrafında döndüğünü söyleyen Kopernik'e yetiştiler. Rönesans devrinde yapılan eserler Avrupa'da hala mevcuttur. Ressam ve heykeltıraşların tablo ve heykelleri müzelerde bulunmaktadır.

Rönesans'ın Nedenleri

1. Arap eserleri ve Arapça'ya çevrilmiş Antik Mısır ve Yunan eserlerinin tercüme edilmesi ve yayımlanması
2. Matbaanın geliştirilmesi çok önemlidir, bu sayede bilim ve düşünce yayılmıştır.
3. Pusulanın geliştirilmesiyle birlikte, coğrafi keşifler sonucunda zenginleşen ve güzel sanatlar gibi alanlara destek veren, bu alanları koruyan bir burjuva sınıfın oluşması
4. Orta Doğu'ya düzenlenen Haçlı Seferleri (Skolastik düşünce ürünü dogmaların çökmesi, yeni üretim ve yeni tekniklerin öğrenilmesi)
5. **Endülüs** Emevileri'nin kıta Avrupası'na taşıdıkları kültür (Astronomi, devlet-vatandaş ilişkisi, hukuki ve sosyal haklar, mimari, sanat, bilimsel bilgi ve yöntemler gibi konuların bütün Avrupa Kıtası'na taşınması).
6. 1351-1374 yılları sırasında Avrupa'yı saran ve daha çok farelerce taşınan vebada Papa 9. Gregorius'un kaleme aldığı Papalık mektubunda şeytanın kedi kılığına girdiği ve bunun için kedilerin yakılması gerektiğini söylemiştir. Bunun sonucunda vebadan evlerinde kedi besleyen ve Papanın aldığı kararı dinlemeyen aileler (Mediciler gibi) kurtulabilmiştir. Bu durum Papanın kararlarının sorgulanmasına ve özgür düşünce ortamının doğmasına yardımcı olmuştur.

Rönesans'ın Sonuçları

1. Avrupa kilisenin baskısından kurtulup modernleşme çağına geçilmesinde büyük rol oynamıştır.
2. Eğitimde çığır atarak iyice yükselmeye başlamıştır.
3. Skolastik görüş (*kilisenin dar ve değiştirilemez diye düşünülen görüşü*) yıkılmıştır.
4. Yerine pozitif (*bilimsel*) düşünce hakim olmuştur.
5. Reform hareketlerini hazırlamıştır.
6. Bilim ve teknikteki gelişmeler hızlanmıştır.
7. Ekonomi alanında yeni uygulamalar ortaya çıkmıştır.
8. Avrupa'da sanattan zevk alan aydın sınıf ve halk sınıfı oluşmuştur.
9. Kağıt ve matbaanın kullanılmasıyla İncil farklı dillere çevrilmiştir ve Kiliseye olan güven azalmıştır.
10. Din adamlarının ve kilisenin halk üzerindeki otoritesi sarsılmıştır.
11. Avrupa'nın her yönden gelişmesine ve güçlenmesine öncülük etmiştir.
12. Aydınlanma Çağı'na zemin olmuştur.
13. Skolastik düşünce yıkılırken yerini deney ve gözleme bırakan bilimsel anlayış meydana gelmiştir.

BİLİMSEL DEVRİM VE AYDINLANMA ÇAĞI

Rönesans çağın bittiği tarih olan M.S.1600 yılından başlatıp, M.S.1850 yılına kadar geleceğiz. Bu çağın özelliği de, Çağdaş Bilime doğru bir yolculuğa başlanacak olması ve bu yolda bilimin bir ivme kazandığının anlaşılmasıdır.

İncelemekte olduğumuz çağın, yaşanan büyük olayları vardır. Bu olaylar öylesine büyüktür ki bütün bir insanlık tarihi baştan yazılır olmuştur. İnsanlığın kaderinin değiştiği yıllar olmuştur.

Bu dönemde bir taraftan Fransız İhtilali dünyaya yeni sloganlar içinde yepyeni fikirler sunmuş, diğer taraftan Napolyon orduları bütün bir Avrupa'yı savaşa sürükleyip, Rusya'ya kadar ilerlemiş ve Moskova önlerinde, perişan bir şekilde, kışa yenilerek bozguna uğramıştı.

Bu arada bilimin teknolojiye hız vermesiyle, artık makineye yönelmeye başlayan insan, her şeyi günün ölçüleri içinde hızlı ve seri yapma bilincine erişiyordu. Toplumlar değişmişti. Artık nüfus-yoğun toplumlar çağı yaşanıyordu ve herkes bir şeyler yapmak, para kazanmak ve daha iyi yaşamak istiyordu.

-
-
- İnsanlar parayı tanımıştı, ekonomide devrimler yapılıyordu. Bankalar kuruluyor, sanayi kavramı, üretim fikri olgunlaşıyordu. Bu olgular toplumsal olayları da ister istemez yönlendiriyor, çeşitli kesimler kendi aralarında örgütleniyordu. Bu ise beraberinde liderlik olgusunu çıkarıyor ve geliştiriyordu.
 - Üretim kavramı, fabrikaların kurulmasını zorunlu hale sokuyordu. Bu ise yeni iş alanları açıyor, böylece işçi sınıfı ortaya çıkıyordu. Bütün bunlar zamanla kalifiye eleman kavramının ortaya çıkmasına neden oluyor ve bu da bir eğitimi gerektiriyordu. Böylece bilimin uzantısına, ilk kez teknik konularda da araştırma ve eğitim yapmak gibi bir boyut ekleniyordu.

BİLİM AKADEMİLERİ

- Bilimin 17. YY da devrim niteliği kazanan gelişmesinde bazı kuruluşların rolüne de değinmek gerekir. Bunlar bir taraftan üniversitelerin faaliyetlerine destek olurken diğer taraftan çağın gereksinimlerine uygun şekilde bilim insanlarını desteklemişlerdir. Bu dönem artık bilginler yalnız kendi ülkelerindekilerle değil, öteki ülkelerin bilginleriyle de haberleşmeye başlarlar. İlişkiyi sağlayan kurumlar ise Bilimsel Dernekler ve Akademilerdir.
- **Dönemin en ünlü akademileri arasında,**
 - Roma'da, 1603'te, **ACADEMIA DE LICEI;**
 - Londra'da, 1662'de, **ROYAL SOCIETY;**
 - Paris'te 1666'da **ACADEMIE DES SCIENCES;**
 - Berlin'de, 1700'de, **BERLİN BİLİM AKADEMİSİ;**
 - St-Petersburg'da, 1724'te, **ST-PETERSBURG**
 - **AKADEMİSİ** sayılabilir.

Bir çok Teknik ve Mühendislik Okulları da açılmıştır. Böylece yeni bir dönem başlamıştır.

-
-
- 1651’de kurulan ilk akademi ACADEMİA DEL ÇIMENTO’dur. Bu akademinin kurucuları arasında Galilei’nin öğrencileri Viviani ve Toriçelli’de vardır. Akademinin üyeleri arasında seçkin bilim adamlarını görmek mümkündür. Bu Bilim adamları sayısız deneyler yapmışlardır.
 - Akademi birçok Bilimsel çalışmayı desteklemiştir. Bunlar arasında Toriçelli’nin hava basıncıyla ilgili çalışmaları önemli yer tutar. Ancak bir süre sonra din adamları bazı sakıncalı faaliyetlerde bulunduğunu düşündüklerinden 1667’de bu akademi kapatılmış ve hatta üyelerinden biri engizisyonda cezalandırılmıştır.
 - 17. yüzyılda kurulmuş olan akademilerden biri de ROYAL SOCIETY'dir. İngiltere Kralı II. Charles tarafından açılışı yapılmıştır, bu akademi, doğayı incelemek ve bu alandaki çalışmaları desteklemek gayesiyle kurulmuş olup, ilkin gayri resmi olarak Francis Bacon'ın 1645'deki deneylerini desteklemekle işe başlamıştır. Bu akademide bilim adamlarının hemen her dalda çalışmalarını yürütmüş olduğu görülür. Halen faaldir.

-
-
- Kraliyet Bilim Akademisine üye olmak ayrıcalık olarak nitelendirilmiştir. Üyeleri arasında, meşhur fizikçi ve kimyager BOYLE, ilk defa mikroskop çalışmalarını yayınlayan ve hücreye adını veren ROBERT HOOKE'un adları verilebilir. Bu kurum 1665'den itibaren üyelerinin çalışmalarını PHILOSOPHICAL TRANSACTION OF ROYAL SOCIETY adıyla yayınlamaya başlamıştır. İlk bilim dergisi olan bu dergi bugün dahi yayınını sürdürmektedir. Uluslararası bir özellik taşıyan Kraliyet Bilim Akademisi, İngiliz olmayan bilim adamlarının çalışmalarını da desteklemiş ve yayınlamıştır. Bilim adamları eserlerini göndererek değerlendirilmesini ve duyurulmasını talep etmişlerdir.
 - Bilim akademilerinden bir diğeri de **Kraliyet Bilimler Prusya Akademisi**. Bu akademi 1700'de kurulmuştur. Ana özellikleri açısından diğerlerinden pek farklılık göstermez. Bu akademinin üyeleri arasında meşhur bilim adamı ve filozof LEİBNİZ'i görüyoruz. Leibniz akademinin kurulmasında önemli rol oynamıştır. Diğer akademilerden farklı olarak dil konusundaki çalışmalar da akademinin ilgi alanı içine dahil edilmiştir.

BİLİMSEL YÖNTEM KONUSUNDAKİ ARAŞTIRMALAR

- Bu dönemde bilimin giderek güçlenmesi ve diğer düşünsel etkinlikleri yönlendirir bir konuma yükselmesi bilimin nasıl bir etkinlik olduğuna ilişkin araştırmaların yoğunlaşmasına neden olmuştur. Bu konuda özellikle BACON ve DESCARTES önemli görüşler ileri sürmüşlerdir. Bacon ne kadar induksiyon (tümevarım) taraflısı idiyse Descartes de o kadar dedüksiyon (tümdengelim) taraflısıydı. Yani Bacon, gözlemlerde bulunmak ve deneyler yapmak suretiyle kanun, hipotez, ve teoriler bulmak yöntemini; Descartes ise, varolan kanun ve teorilerden yararlanmak suretiyle, matematik yöntemlerle yeni kanunlar öngörmek yöntemini savunmuştur.

FRANCİS BACON (1561-1626)

- Francis Bacon, bilimi belli bir yaklaşım olarak anlama ve anlatma girişiminde bulunan ilk kişidir. “Bacon bilimin önemini ve insanlığın refahı yönünden vaat ettiği olanakları ilk kavrayan düşünürdür.” Onun asıl ilgisi bilimi anlamak, bilgi edinmenin doğru ve etkili yolunu kesin bir biçimde bulup ortaya çıkarmaktır. Çünkü ona göre, doğanın gizemlerini çözmek ve kanunlarını keşfetmek insanlığın refahı ve ilerlemesi için gereklidir.
- Bacon'a göre, bugüne kadar insanın doğa karşısında çaresiz ve zavallı bir duruma düşmesinin nedeni, ne insan aklının yetersizliği ne de doğanın anlaşılamayacak kadar karmaşık olmasıdır. , Yalnızca yanlış bir yöntemin kullanılmasıdır.
- Bacon, bir yandan aile borçlarını ödemeye çalışırken, bir yandan da kendi geleceğini kurmaya çalışıyordu. Ama hüsrana dönüşen yaşamında onu ayakta tutan ve yaşam boyu sürececek bir inancı vardı: **Uygar geleceğe giden yolda aydın kesime bilimin önemini kavratmak, bilimsel araştırmaya kurumsal bir kimlik kazandırmak!**

-
-
- Deneysel felsefenin öncüsü olan Bacon, temelde somut sorunlara ağırlık veren pragmatist bir düşünürdü. İnsanlığın mutlu ve aydınlık geleceğine ilişkin, biraz ütöpik ve birazda iyimser bir beklentisi vardı. Ona göre, geleceğin başlıca güç kaynağı güvenilir bilgiydi, İlerlemeyi tıkayan tek engel yerleşik tabulardı. **Öncelikle akli teolojinin tutsaklığından kurtarmak, kapıları deneysel araştırmalara açmak gerekiyordu.** Bacon, militan bir tutum içindeydi; yaşamını, skolastik bilginlerin yetkisini çürütmeye adanmıştı.
 - Bacon'un önerdiği bilim, kurumsal nitelikte bir girişimdi. Bunun için; tüm dillerde yazılmış değerli kitapları da içine alan zengin bir kitaplık, geniş botanik ve hayvanat bahçeleri, görkemli bir müze ve her türlü deneye yeterli büyük bir laboratuvar kurulmalıydı.
 - Doğanın sırlarının çözülmesi ve özlenen uygar dünyanın kurulması, ancak bu kuruluşlardan oluşan kompleks bir bina Bilim Merkeziyle gerçekleştirilebilirdi. Bacon bu amaçla seçkin Bilim adamları bünyesinde toplayan Kraliyet Bilim Akademisi'ni (THE ROYAL SOCIETY) kurmuştu.

-
-
- Bacon, bilimin önemini vurgulamakla kalmamış, bilimsel yöntemi açıklama işini de üstlenmişti. Doğayı tanımak, doğa güçlerini denetim altına almak için bir yöntem belirlemek, başlıca amaçlarından biriydi. Ona göre; gözlem ve deney, bilimsel araştırmanın asal özellikleriydi. Doğru olan yöntem, gözlem veya deneyle olguları saptamak, toplanan verilerden induksiyonla genellemelere gitmek, ulaşılan genellemelerden en kapsamlı olanları aksiyom (öncül ilke) olarak seçmektir. Tümdengelim (dedüksiyon), ancak bu aşamadan sonra yararlı olabilirdi.
 - Bacon, yöntem anlayışını ilginç bir benzetmeyle şu şekilde ortaya koymuştur: “Bilim adamı ne ağının içinden çekerek ören örümcek gibi, ne de çevreden topladığıyla yetinen karınca gibi davranmalıdır. Bilim adamı topladığını işleyen, düzenleyen bal arısı gibi yapıcı bir etkinlik içinde olmalıdır.”

-
-
- Bazı yetersizliklerine karşın, Bacon'un bilimsel gelişme için gerekli ortamın hazırlanmasında oynadığı büyük rolün önemi tartışılmaz. Unutmamak gerekir ki, Bacon bir bilim adamı olmaktan çok, bilimi bağınazlığın tekelinden kurtarma savaşı veren bir düşünürdü.
 - Bilimin daha sonraki gelişmeleri üzerindeki etkisi, bu gelişmelerin uygar yaşama yönelik Kazanımlarına ilişkin öngörülerini göz önüne alınacak olursa, Bacon daima övgüyle anılacaktır.

René DESCARTES (1596-1650)

- Bacon'ın eksikliği olan teori ve matematik anlayışı fazlasıyla RENE DESCARTES'da vardı. Descartes, bu çağ için bir simgedir. O'nu tanıdıkça bu sözler değer kazanacaktır. Çünkü O, bilim tarihinin yönünü değiştirmiş ve bilimde yeni çıgırlar açılmasına neden olmuş bir dahidir. O, o kadar çok yönlü ve yeteneklidir ki, her alandaki ve özellikle bilimi yönlendirmekteki başarısıyla, bilim tarihine adını yazdırmayı bir kaç kez hak etmiş bulunmaktadır.
- Desartes, bir bilim adamı, bir asilzade ve başarılı bir askerdir. Fakat, aynı zamanda bencil ve biraz da bağınazdır. Özellikle felsefe ve etik hakkındaki konular onu daha çok ilgilendiriyordu. Kendi kendine sorduğu pek çok sorunun yanıtını kendisi vermeye çalışıyordu. **Hiç bir şeyi, kanıtsız kabul etmemek gibi bir huy sahibi oldu.** Bu huy, daha sonra onun **şüphecilik** olarak adlandırılan bir felsefe akımıyla özdeşleşmesini sağladı. Onun bilim dünyasına geçişi, kendi ifadesiyle ilginç bir rüya sonunda olmuştur. Bu rüyada Ona bir sihirli anahtardan söz edilmektedir ki bunu "doğa hazinelerinin kapısını açacak ve hiç olmazsa bütün ilimlerin gerçek temellerini öğretecek" bir anahtar olarak yorumlar. Bu mistik yaklaşıma kendisini öylesine kaptırır ki, hayatının akışını bu arayışa göre yönlendirir.

-
-
- Descartes, sadece felsefe ve matematikle değil, fırsat çıktıkça yada aklına takıldıkça Fiziğin, kimyanın , anatominin ve daha bir genellemeyle tıbbın çeşitli konularıyla ilgileniyor ve bu alanlarda bilimsel ürünler veriyordu.
 - **- Düşünüyorum; o halde varım !**
 - diyen Descartes, Yeni Çağ Felsefesi'nin de kurucusudur. Descartes, her şeyden şüphe ediyor ve bunu bir yaşam biçimine dönüştürüyordu. Anladığı bir şey vardır; ne olursa olsun olumlu ya da olumsuz, mutlaka bir nedeni vardır ve o neden bulunup çıkarılmalıdır. Anlayışı, kendi varlığını bile tartışılır hale getirmiş ki, sonuçta var olmasının nedenini, yukarıdaki ünlü sözlerle açıklamıştır.

Bir fikri bütünden ayırıp parçalar haline getirdikten sonra her bir parçanın ona özgü içeriğini inceleyerek bunun hakkında bilgiler edinmek ve özelliklerini araştırmak işine bilimde ANALİZ denilmektedir.

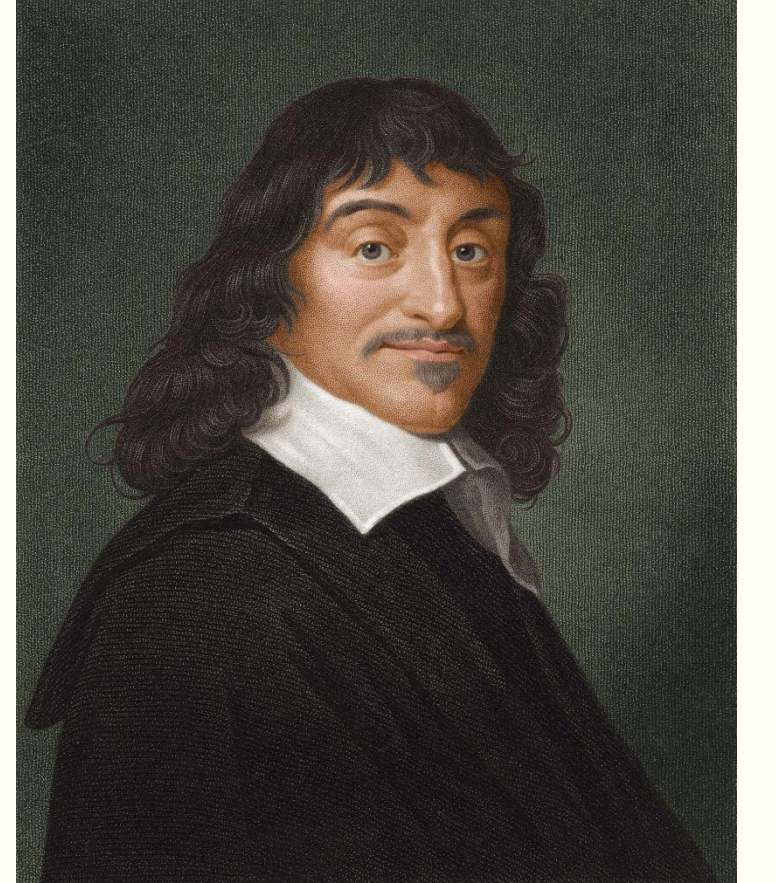
Keza parçalar halinde incelenmiş ve her bir parçası hakkında yeterli bilgi edinilmiş bir bütün, bu parçalardan oluşmuşsa buna bilim dilinde SENTEZ denilmektedir.

İşte yukarıdaki açıklamalarıyla bu büyük deha, yaşam felsefesine Analiz ve Sentez yöntemlerini nasıl uygulayabileceğimizi çok açık ve gayet basit bir mantıksal çıkarım ile ifade etmiştir.

Descartes, artık düşünceyi matematikleştirmek gibi o güne kadar duyulmamış, görülmemiş bir kavramı insanlık ve bilim dünyasına sunuyordu. Descartes, o zaman için düşüncede bir devrim niteliğinde olan açıklamaları ve ortaya attığı felsefesiyle, bir kesimin hayranlığını uyandırırken, bazı kesimleri de rahatsız etmektedir.

O güne kadar yapılmış açıklamalar, tam insanlar tarafından kabul edilmişken, şimdi başka türlü düşünelim diyerek, insanların aklını karıştırmak nedendi. Başta bazı bilim çevreleri ve kilise olmak üzere bu akıma karşı olan bir grup oluşmuştur.

Ancak hassas ve asker kişiliğinin verdiği bazı nitelikler, onun çok dikkatli ve politik davranmasını sağlıyordu. Böylece başına bir şey gelmeden, yaşamını devam ettirmeyi başardı. Belki de bütün birikimine karşın uzun yıllar yazılı bir eser veremeyişi bundandır. Ayrıca Mersenne ve Cardinal de Richelieu gibi dostları, kendisine arka çıkanları vardı. Nitekim bu gücünü kaybettiği anda ve ölümünden hemen sonra eserlerinin okunması yasaklanmıştı.



Bu çağda artık bilim, almış başını gitmekteydi. Ancak düşünce sistemleri öylesine karmaşık bir durum gösteriyordu ki, mutlak olarak yeni bir mantığa ihtiyaç vardı. Bu ihtiyacı ortaya koyan Bacon'dı. Ancak buna cevap veren Descartes oldu. Bu cevap, METEDOLOJİ olarak adlandırılan, YÖNTEM BİLİMİ olarak da ifade ettiğimiz bir sistem olarak sunulmuştur.

-
-
- Descartes bu yöntemini dört kuralla açıklamaktadır.

1. Apaçıklık Kuralı: Doğruluğu apaçık meydana olmayan hiç bir fikri gerçek diye kabul etmemek...

Bu şüphecilik kuralı diye adlandırılır.

2. Analiz Kuralı: Güçlüklerin her birini daha iyi ve kolay çözülebilmeleri için, daha küçük parçalara ayırarak incelemek.

3. Sentez Kuralı: Basit ve tanınması en kolay fikirlerden başlayarak daha karmaşık fıkirlere doğru yönelmek.

4. Kontrol Kuralı: Hiç bir şeyin savsaklanmadığına emin olmak için, kontroller yapmak.

Bugünün bilim anlayışında, klâsik bilim konularındaki yaklaşımlar halâ bu yöntemlerle incelenmektedir. Bu nedenle yeni mantık ve bilim düzenlemelerine uygun bilim dallarını ayırt edebilmek için, özel adların yanı sıra Modern ya da Çağdaş gibi sıfatlar kullanılmaktadır. Örneğin, Modern Fizik; Çağdaş Bilim gibi.

Aristoteles mantığının rafa kaldırılmasıyla ortaya çıkan boşluk; yaklaşık 200 yıl süreyle, metedolojinin kullanılmasını ve Descartes'in ortaya attığı fikirlere göre bilimin yönlendirilmesini zorunlu kılmıştır. Bu bilimsel düşüncenin zaferidir.

Descartes, Analitik Geometri'yi kuran kişidir. Geometriyi üreten temel öge'nin nokta olduğu göz önüne alınırsa, düzlemde noktayı tanımlamaya kalkmak için yapılan tanım, beraberinde Koordinat Sistemi kavramını gündeme getirmekte ve bu da hemen sonra, diğer koordinat sistemlerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

BLAİSE PASCAL(1623-1662)

Pascal, küçük yaşıta kendini gösteren dehalardandır. Henüz 12 yaşında iken, hiç geometri bilmediği halde, daireler ve eşkenar üçgenler çizmeye başlamış, bir üçgenin iç açılarının toplamının iki dik açıya eşit olduğunu kendi kendine bulmuştur. Avukat olan ve matematik ile çok ilgilenen babası, onun Latince ve Yunanca'yı iyice öğrenmeden matematiğe yönelmesini istemediğinden, bütün matematik kitaplarını saklayarak, Pascal'ın bu konu ile ilgilenmesini yasaklamıştır.



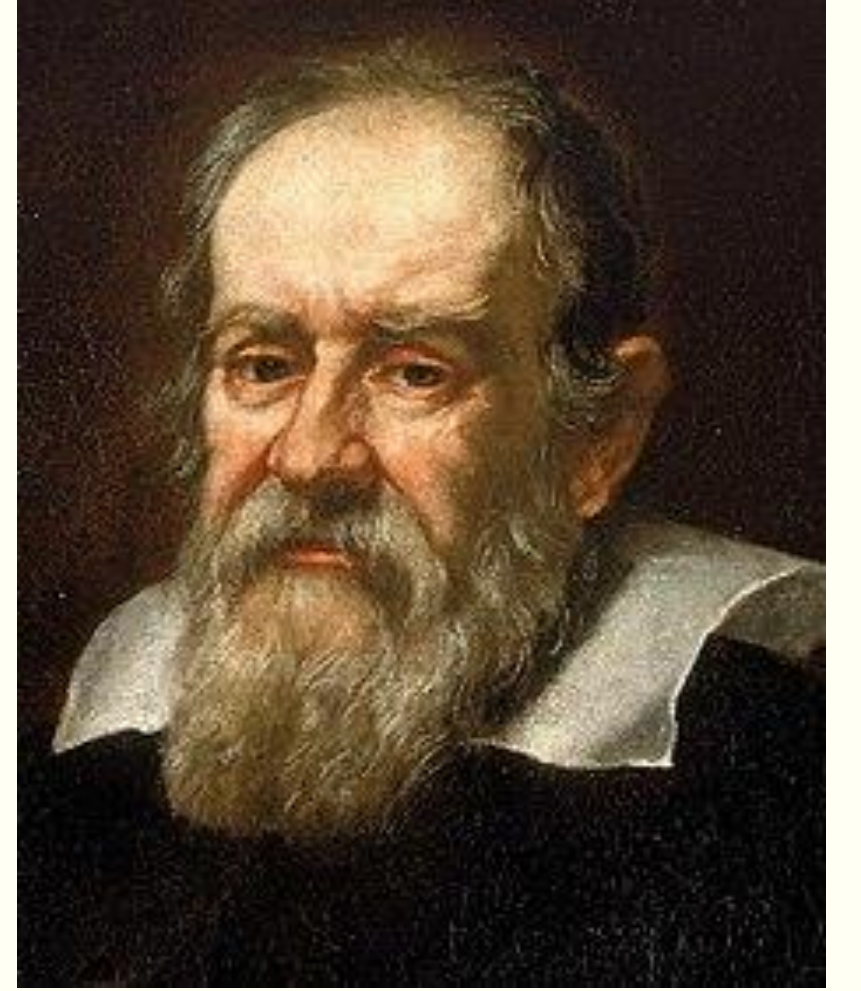
Pascal çocukluğunda "Geometri neyi inceler?" sorusunu babasına sormuş, o da Doğru biçimde şekiller çizmeyi ve şekillerin kısımları arasındaki ilişkileri inceler" demiştir. Pascal, işte bu cevaba dayanarak gizli gizli geometri teoremleri kurmaya ve kanıtlamaya başlamıştır. Sonunda babası onun yeteneğini anlamış ve ona Eukleides'in ELEMENTLER'ini ve Apollonios'un KONİKLER'ini vermiştir.

Dil derslerinden arta kalan boş zamanını bu kitapları okuyarak değerlendiren Pascal, 16 yaşında konikler üzerine bir eser yazdı. Bu eserin mükemmelliği karşısında, Descartes bunun Pascal kadar genç bir kimsenin eseri olduğuna inanmakta çok güçlük çekmişti. 19 yaşında, aritmetik işlemlerini mekanik olarak yapan bir hesap makinesi icat etti. Bu makine günümüzde kullanılanların atası olarak kabul edilir.

GALİLEO GALİLEİ (1564-1642)

GALİLEO GALİLEİ adı, bilimle ilgilenen herkes için bir anlam ifade eder. O sadece bilim adamı değil, aynı zamanda bir semboldür. Fiziğin "babası" diye anılan Galileo, güneş-merkezli sistem için sürdürdüğü mücadele ile düşüncenin özgürlük kazanmasına öncülük etmiştir.

Rönesans'ın büyük sanatçısı Michelangelo'nun öldüğü yıl dünyaya gelen, Newton'un doğduğu yıl dünyadan ayrılan Galileo, Francis Bacon, Descartes, Kepler ve Shakespeare gibi ünlülerle çağdaştı. Rönesans'ın son döneminde yaşayan Galileo, evrensel bir yetenek ve yeniçağın unutulmaz bir mimarıdır.



Onun düşüncemize büyük bir katkısı da, deney sonuçları ile matematiği birleştirmesi, böylece bilimsel yöntemi bugünkü anlamda işlemiş olmasıdır.

Şu sözleri oldukça ilginçtir:

"Bilim gözlerimiz önünde açık duran "evren" dediğimiz o görkemli kitapta yazılıdır. Ancak yazıldığı dili ve alfabesini öğrenmedikçe bu kitabı okuyamayız. Kitabın yazıldığı dil, matematiğin dilidir; harfleri üçgen, daire ve diğer geometrik şekillerdir. Bu dil ve harfler olmaksızın, kitabın bir tek sözcüğünü anlamaya olanak yoktur."

Bir rastlantı olarak geometri üzerine dinlediği bir konferans önüne yeni, kendisini büyüleyen bir dünya açtı. Tıp derslerini bir yana iterek önce kapı aralıklarından, sonra kayıtlı öğrencisi olarak matematik derslerini izlemeye başladı.

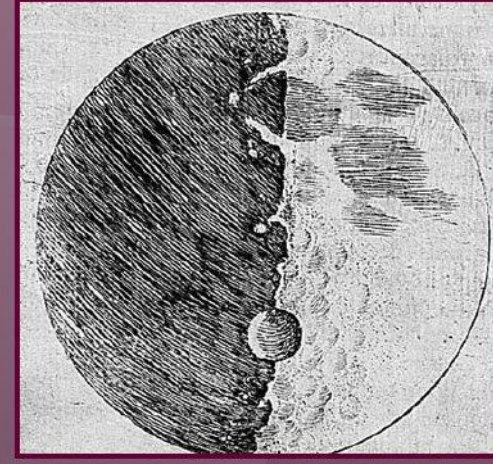
Ne var ki, bir süre sonra ailesinin geçim sıkıntısı nedeniyle üniversiteden ayrılmak zorunda kaldı.

Geçimini özel dersler vererek kazanmaya başladı. Kısa bir süre sonra kimi buluş ve çalışmalarıyla adını duyuran Galileo, öğrenimini yarıda kestiği üniversitesine matematik okutmanı olarak çağrıldı.

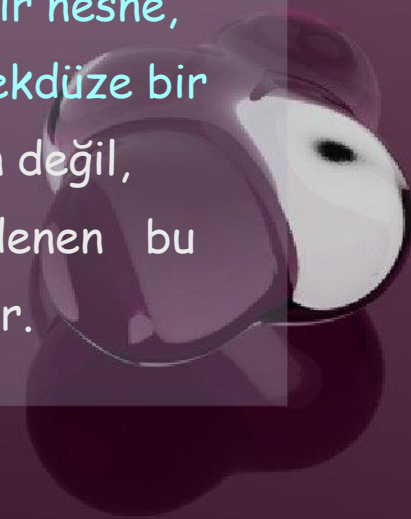
Ancak O, matematik yanı sıra fizik ve astronomiyle de ilgilenmektedir. Örneğin sıvıların genişlemesini ölçmeye yarayan bir alet yapmıştır. Benzeri şekilde Askeri Pusula adını verdiği bir alet daha yapmıştı ki bir çeşit sürgülü hesap makinesidir. Galileo, bunu evinde imâl ediyor ve bir de kullanım kılavuzuyla birlikte satıyordu. Galileo'nun buluşlarından bazıları, Floransa'da Accademia Çimento'nun tarih koleksiyonu içinde yer almaktadır.



Doğal olarak bunların çoğu gökyüzü ile yıldız ve gezegenlere aitti. Sonunda yaptığı gözlemlere dayalı buluş ve yorumlarını **SİDEREUS NUNCIUS (Yıldızların Habercisi)** adlı çok ünlü kitabında topladı. Kitapta yer yer açıklayıcı nitelikte resimler de vardı. Ay özel bir ilgi alanıydı. Ona ait gözlemlerini, ayrıca suluboya resimlerle canlandırıyor ve **ilk kez Ay Haritası** onun tarafından yapılıyordu. Ayrıca o güne kadar hiç bir astronomi uzmanının bulamadığı dört gezegeni bulan **Galileo'dur**. Bunlar, **Jüpiter'in uydularıdır**.



Galileo'nun başlıca ve en özgün çalışması fizikte "Dinamik" diye bilinen nesnelerin hareketleridir. "Statik" denilen dengesel ilişkiler Archimedes'in buluşlarıyla açıklık kazanmıştı. O zamana kadar hareket halinde olan bir nesnenin kendi haline bırakıldığında duracağı, hareketini ancak bir dış gücün itmesi ya da çekmesiyle sürdürebileceği sanılıyordu. Galileo ise bu kanıya ters düşen bir düşünce oluşturmuştu. Hareket eden bir nesne, dış etkenlerden serbest kaldığında, hareketini tekdüze bir hızla sürdürür. Buna göre, dış etkenler hareketin değil, hareketin değişmesinin nedenidir, "İVME" denen bu değişiklik hareketin hızında ya da yönünde olabilir.



Galileo, fiziğin iki önemli yasasını keşfetti;

Bunlardan ilki "EYLEMSİZLİK İLKESİ" diye bilinir ve şöyle ifade edilir: Her cisim bir dış kuvvetin etkisi olmadıkça hareket halindeyse hareketini aynı hızla düz bir çizgi üzerinde, duruyorsa hareketsizliğini, sürdürür.

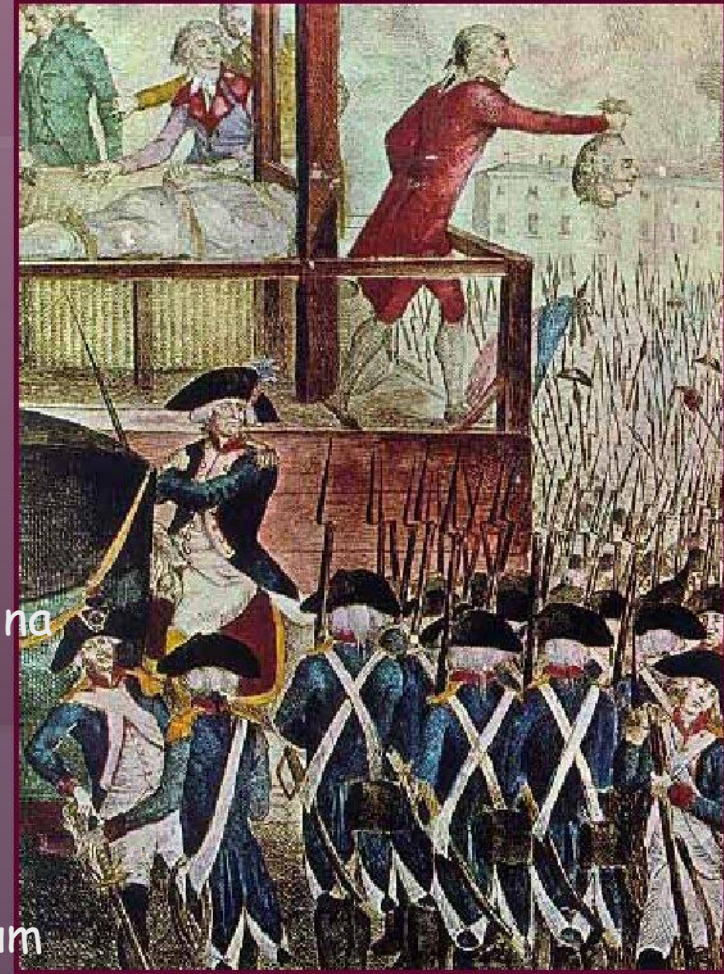
Galileo'nun keşfettiği ikinci yasa, "CİSİMLERİN SERBEST DÜŞME YASASI" diye bilinir ve şöyle ifade edilir: Serbest düşen bir cismin düştüğü mesafe, düşme süresinin karesiyle doğru orantılı olarak değişir. $h=1/2.g.t^2$



Teleskobu geliştirmesi, gemiciler için bir sevinç kaynağı oluştururken, eski kuramlara göre koşullanmışlar ve Batlamyus astronomisini benimseyenler için bu yeni oluşum, pek hoş karşılanmıyordu.

Teleskobun gücü, gözlem yoluyla, Copernicus'un düşüncelerini doğruluyordu. Bu sonuçlar ise bazı tutucu çevrelerin pek işine gelmiyordu. Aslında Galileo astronom olarak yetişmemişti, ama başı asıl bu alandaki çalışmalarıyla derde girdi.

30 yıl savaşları olarak geçen ve 1618 yılında başlayan savaşlar, Protestan reform hareketinin başarısına karşı çıkan Katolik kilisesinin bir çeşit direnişiydi. Luther'e karşı bir tepki gösterisiydi. Roma'da Katolik dininin propagandasının yapılması için bir kurum kuruldu. Propaganda sz, o yıllardan kalmış ve o kurumdan türemiştir.



Galileo Galilei politikacıların ağına düştü. Onlara direnebileceğini, ününün bunun için yeterli olacağını sandı. Oysa yöneticiler tutucu kişilerdi. Toplumun o çağda, yeni fikirlerle rahatsız edilmesini ve toplumu kendilerinden başkasının yönlendirmesini istemiyorlardı. Böylece, yöneticilerin ve kilisenin benimsediğı ve savunduğı fikirlere karşı fikirler oluşacağı endişesiyle Galilei tepki almaya başladı. Bu gelişmelerin ve ortaya çıkan sürtüşmelerin sonucu 1633 yılı içinde su yüzüne çıktı ve Galilei hakkında açılan dava görüşülmeye başlandı.

Bu soruşturma ve davalar uzun yıllar sürdü. 1616 yılının Şubat ayı içinde Galilei için yazılan kararın bir yerinde şu ifadelere rastlanıyordu :

"...Aşağıdaki tezlerde bulunmak yasaklanmıştır:
Güneşin, gökyüzünün ortasında hareketsiz olduğu;
dünyanın, gökyüzünün merkezi olmadığı ve
hareketsiz olmadığı..."

deniliyordu. Bu karar gerçi başlangıçta Galilei için pek bağlayıcı değilse de, sonuçta bir uyarı niteliğindeydi.

Yeni seçilen Papa, Galilei ile görüşüyor ve Galilei, fikrini doğa olayları yoluyla kanıtlamak isterken, Papa buna da karşı çıkıyor ve bu savı Galilei'nin kitabına koymasını istemiyordu. Papa'ya göre; doğa olayları, Tanrısal bir olguydu ve Tanrının yapıtı olan bir dünyada olup bitenler, deneylerle açıklanamazdı.

Papa tarafından düşünceleri yüzünden engizisyon mahkemesine verildi. Galilei'ye işkence yapılmadı ama hep işkence tehdidiyle baskı altında tutuldu. Baskılar o denli dayanılmaz bir hal aldı ki Galilei sonuçta boyun eğdi.

-”Ben Galileo Galilei; merhum Vencenzo Galilei'nin oğlu, yetmiş yaşında, bu mahkemenin huzuruna şahsen **çıktığımı, önünüzde diz çökerek, çok saygıdeğer Kardinal Hazretleri ve tüm Hıristiyan Cumhuriyetinde kâfirlerin ahlâksızlığı ve fesadıyla savaşılan Engizisyon Kardinalleri önünde, kutsal Peygamberleri gözlerimle görerek ve ellerimle dokunarak, Kutsal Katolik Roma Kilisesinin benimsediği ve öğrettiği her şeye inandığıma, geçmişteki tüm yanlış ve aykırı düşüncelerimden dolayı huzurunuzda kendimi lanetliyor, bir daha öyle saçmalıklara düşmeyeceğime, kutsal öğretiye aykırı hiç bir fikir taşımayacağıma yemin ediyorum.**

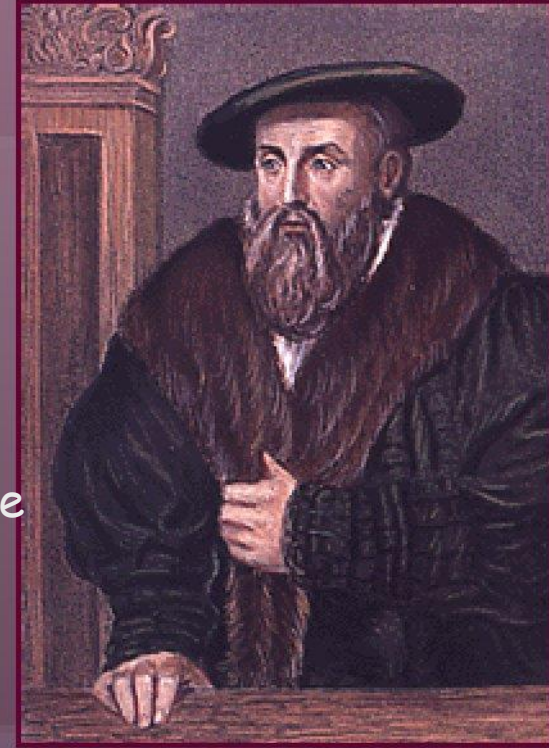
Kalan günlerini, Floransa yakınlarında, ıssız bir yerde kendi evinde geçirdi. Bütün yasaklama ve kısıtlamalara karşın yine de bir kitap yazmakta kararlıydı. Belki bu kez kitabın içeriği daha çok fizik konularına dönük olacaktı. "Yeni Bilimler" adını verdiği bu kitabı yazmaya başladı ve üç yıl sonra tamamladı.

Bu büyük usta, bu büyük devrimci bilim adamı kendi evinde tutuklu bulunduğu halde, 1642 yılında öldü.

JOHANNES KEPLER(1571 -1630)

Newton, "Daha ileriye görebildiysem, bunu omuzlarından baktığım devlere borçluyum." demişti. Bu devlerden biri Galileo ise diğeri de Kepler'di.

Kepler'e gelinceye dek Copernicus sistemine dayanaksız bir hipotez, ya da, işe yarar matematiksel bir araç gözüyle bakılıyordu. Kepler, Copernicus sistemini bazı düzeltmelerle bilimsel olarak kanıtlamakla kalmadı, astronomiye mekanik bir kimlik kazandırdı.



Johannes Kepler güney Almanya'da Weil kentinde dünyaya gelmiştir. Dört yaşında geçirdiği ağır çiçek hastalığı görme duyumunu zayıflatmış, ellerinde sakatlığa yol açmıştı. Sarhoş bir baba ile akli dengesi bozuk bir annenin çocuğu olmasına karşın, öğrencilik yılları parlak geçti. Ruhsal güvensizlik içinde büyüyen Kepler, önce teolojiye yöneldi. Ancak üniversite öğreniminde bilim ve matematiğin büyüleyici etkisinde kaldı. Sonunda Copernicus sistemini benimsemekle kalmadı, sistemin doğruluğunu ispatlamak tutkusu içine girdi. Daha 23 yaşında iken Graz üniversitesi'nin çağrısını kabul ederek astronomi profesörü, ardından kraliyet matematikçisi görevlerini yüklendi.

Dinsel çekişmede yenik düşen Protestan azınlıkla birlikte kenti terk etmek zorunda kaldı. Kepler işsiz kalmıştı, ama bu ona meslek yaşamının belki de en büyük şans kapısını açtı. Öteden beri çalışmalarına hayranlık duyduğu Danimarka'lı ünlü astronom Tycho Brahe'nin asistanı oldu.

Ancak, Tycho tanrısal düzene aykırı saydığı güneş-merkezli sisteme karşıydı. Ona göre gezegenler güneşin, güneş de dünyanın çevresinde dönmekteydi. Bir süre sonra ustası yaşamını yitirince gözlemeviyle birlikte yılların yoğun emeğiyle toplanmış son derece güvenilir gözlem ve ölçme verilerine Kepler sahip çıktı.

Kepler, tekrar tekrar yaptığı hesaplar sonucunda, gezegenlerin dairesel yörüngeler üzerinde ve muntazam hızla dolandıkları temel prensibini terk etmiş ve ünlü üç kanununu ortaya koymuştur. Bu nedenle Kepler, modern gök mekaniğinin kurucusu olarak bilinir.

Uzun uğraşlar sonucunda Kepler yörüngenin eliptik olması gerektiğini buldu. Bu Kepler'in Birinci Yasasıdır. **1. Yasası:** Yer'de dahil olmak üzere, gezegenler, odaklarının birinde Güneş'in bulunduğu bir elips üzerinde dolanırlar

2. Yasası: Güneş'le gezegeni birleştiren doğru parçası, eşit zamanlarda eşit alanlar süpürür.

3. Yasası: Gezegenlerin periyotlarının karelerinin, Güneşe olan uzaklıklarının küplerine oranı birbirlerine eşittir.

WILLEBRORD SNELL (1591-1626)

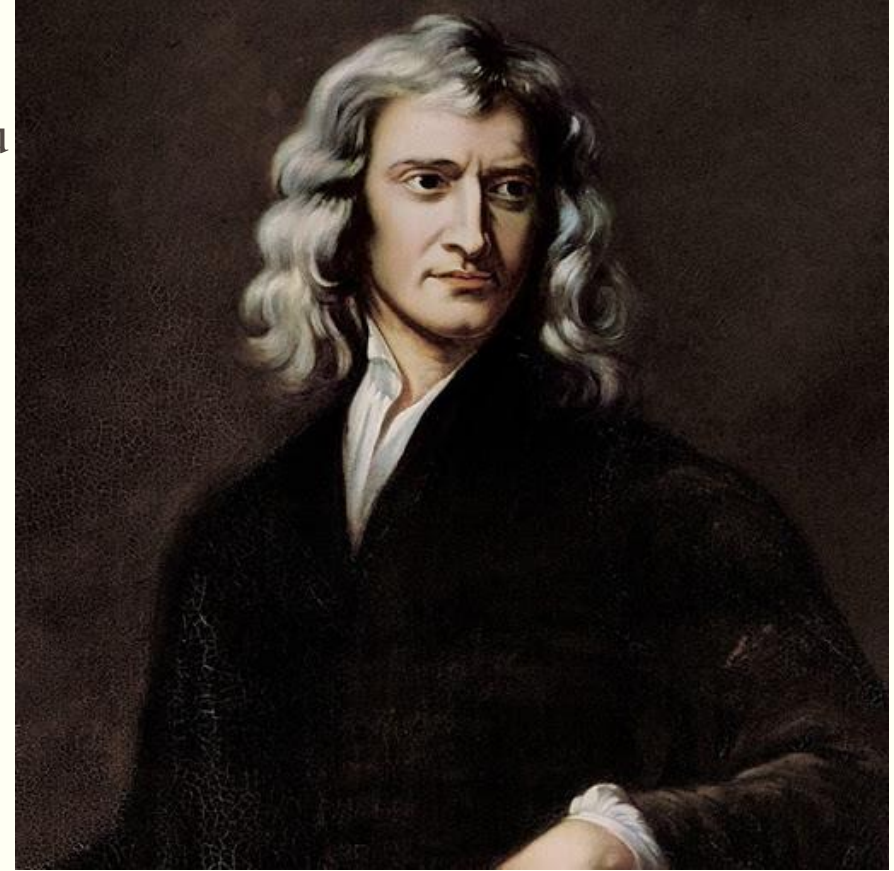
"Hollandalı Eratosthenes" olarak nitelendirilen Snell Hollanda'nın Leiden kentinde doğmuş ve daha çok matematik alanında yapmış olduğu çalışmalarla tanınmıştır. Bunlar arasında en önemli olanları, topoğrafik yöntemler kullanarak, Yer'in çapını ve aynı meridyen üzerinde bulunan iki nokta arasındaki uzaklığı belirlemiş olmasıdır.

Snell, 1621 yılında, bugün Snell Yasası olarak da tanınan Kırılma Yasası'nı deneysel olarak bulmuştur ve bu yasa, verilen iki ortam için, ışığın gelme açısının sinüsünün, kırılma açısının sinüsüne oranının sabit olduğunu belirlemiştir.

SIR ISAAC NEWTON (1642 -1727)

16.yüzyılda başlayan modern bilim Newton'la en üst düzeye erişir. Ondan önce elde edilen sonuçlar önemli olmakla birlikte, çoğu kez dağınık ve birbirinden kopuk kalmıştır, ilk kez Newton'da bütün bu sonuçları kapsayan bir sistemin ortaya çıktığını görüyoruz.

İlk ve Orta öğrenimi sürecinde sıradan bir öğrenciydi. Yalnız ve annesiz ve babasız büyümenin verdiği yoksunlukla her işi kendine dönük olarak çözümlemek çabası içinde oldu. Özellikle başarıyı paylaşmayı pek bilmiyordu. 1661'de Cambridge Üniversitesi'ne girdi, öğrenimini üç yıl içinde tamamladı. Barrow adında bir matematik profesörü öğrencisinin büyük yeteneklerini tanımakta gecikmedi ve daha sonra kürsüsünü ona bırakmak için 1668'de istifa etti.



Veba salgınından dolayı üniversite 1665 ve 1667 yılları arasında iki yıl kapalı kaldı. Newton doğduğu çiftlik evine döndü ve burada geçirdiği iki yıl içinde matematik, optik ve gök mekaniği alanlarındaki büyük buluşlarının temellerini attı. Newton, bu kısa dönemde şimdiki "diferansiyel hesap" metodunu bulur, “beyaz ışığın bileşik niteliğini” ortaya çıkarır ve en önemlisi, “evrensel yerçekimi hipotezine” ulaşır.

Einstein, "Bilim adamı umduğu başarıya otuz yaşından önce ulaşamamışsa, daha sonra bir şey beklemesin!" demişti. Newton yirmi beş yaşına geldiğinde en büyük kuramlarını oluşturmuştu bile.

Buluşlarını yayınlama arzusu yoktu. Dostu **Edmund Halley'in** (Halley kuyruklu yıldızını bulan astronom) teşvik ve ısrarı olmasaydı, bilim dünyasının en büyük yapıtı sayılan “Doğa Felsefesinin Matematiksel İlkeleri” (1687'de yayınlanan kitap genellikle "Newton'un Principia'sı" diye bilinir) belki de hiç bir zaman yazılmayacaktı.

Newton, 17. yüzyılda ortaya çıkan ve çözüm gerektiren bazı problemlerden yola çıkarak “Diferansiyel İntegral Hesabı” bulmuştur.

Bu problemlerden **ilki**, bir cismin yol formülünden, herhangi bir andaki hız ve ivmesini, hız ve ivmesinden ise aldığı yolu bulmaktı.

İkinci problem, bir eğrinin teğetini bulmaktı. Bu problemlerin çözümü için de diferansiyel hesabı uygulamak gerekir.

Üçüncü problem de, bir fonksiyonun maksimum veya minimum değerlerinin bulunmasıydı. .Örneğin gezegen hareketlerinin incelenmesi.

Dördüncü problem ise, bir gezegenin verilen bir süre içinde aldığı yol, eğrilerin sınırladığı alanlar, yüzeylerin sınırladığı hacimler gibi problemlerdi.

Bunların çözümleri integral hesap yardımıyla bulunur.

Newton 1665 yılında uzunluklar, alanlar, hacimler, sıcaklıklar gibi sürekli değişen niceliklerin değişme oranlarının nasıl bulunacağı üzerinde düşünmeye başlamıştı. Bir niceliğin diğer birine göre ansal değişme oranını (dx/dy) diferansiyel hesap ile bulmuş ve bu işlemin tersiyle de (integral hesap) sonsuz küçük alanların toplamı olarak eğri alanların bulunabileceğini göstermiştir.

Newton Diferansiyel-İntegral Hesabı bulduğunu 1669 yılına kadar kimseye haber vermemiş ve ancak 42 yıl sonra yayınlamıştır. Bundan dolayı da Leibniz ile aralarında öncelik problemi söz konusu olmuştur.

Newton matematiğin başka alanlarına da katkıda bulunmuştur. Binom ifadelerinin tam sayılı kuvvetlerinin açılımı çok uzun zamandan beri biliniyordu. Pascal, katsayıların birbirini izleme kuralını bulmuştu; ancak kesirli kuvvetler için binom açılımı henüz yapılmamıştı. Newton $(x-x_2)^{1/2}$ ve $(1-x_2)^{1/2}$ açılımlarını sonsuz diziler yardımıyla vermiştir.

Newton kendi zamanına kadar gözlem ve deneyle elde edilen kanunlar ışığında, o bilimin bütününde geçerli olan prensiplerin oluşturulduğu kuramsal evreye ulaşmayı başarmıştır. Dayandığı temel prensipler şunlardır:

Eylemsizlik prensibi: Bir cisme hiçbir kuvvet etki etmiyorsa, o cisim hareket halinde ise hareketine düzgün hızla doğru boyunca devam eder, sükûnet halindeyse durumunu korur. Bir cisme bir kuvvet uygulanırsa o cisimde bir ivme meydana gelir ve ivme kuvvetle orantılıdır ($F = m.a$).

Etki tepki prensibi: Bir A cismi bir B cisminde bir F kuvveti uyguluyorsa, B cismi de A cisminde zıt yönde ama ona eşit bir F kuvveti uygular.





Sarkaçlı saatler kullanılmaya
başlandıktan sonra, önemli bir sorun
ortaya çıkmıştı; bu saatler, *Yeryüzü'nün*
farklı bölgelerinde farklı işliyorlar ve
bazı bölgelerde ileri gittikleri halde,
bazı bölgelerde geri kalıyorlardı; bunun
nedeni ne olabilirdi?



Newton, bu farklılığın Yer'in biçiminden kaynaklandığını düşünmüş ve öteden beri savunulan Yer'in ideal bir küre biçiminde olduğu görüşünü bir yana bırakmıştır. Ona göre, Yer sferoid biçiminde olmalıdır. Çünkü ancak bu durumda, basık olan bölgelerde (kutuplar çevresinde), yerçekimi etkisinin az olması nedeniyle sarkaç periyotları büyüyecek, şişkin olan bölgelerde (ekvator çevresinde) ise yerçekimi etkisinin çok olması nedeniyle sarkaç periyotları küçülecektir.



1673'te Hollandalı bilim adamı Christian Huygens, sarkaçlı saatler üzerindeki ünlü kitabından Newton'a bir nüsha gönderir. Huygens bu kitabında, merkezkaç yasasını da geliştirmiştir. Newton, bu yasanın kendisinin altı yıl önce ulaştığı sonuçtan matematiksel olarak çıkarılabilir olduğunu hemen gördüğü, o sırada tuttuğu bir nottan anlaşılmaktadır. Fakat aradan bir altı yıl daha geçtiği halde Newton herhangi bir açıklamada bulunmaz.



Sonunda, 1679'da, gene Robert Hooke'la tutuştuğu bir tartişma üzerine, yeniden çalışmaya koyulur; çok geçmeden, Kepler'in ilk iki yasaşının da yerçekimi hipotezinden çıkarılabilir olduğunu kanıtlar. Ne var ki, sonucu yazıp açıklamaktan hl kaçınmaktadır. Bir süre daha bu konuyu bir yana iterek kendisine daha önemli görünen teolojik sorunlara daldığı görülür.



Bu arada büyük astronom Halley de "mesafenin karesi ile ters orantılı" hipotezinin Kepler'in üçüncü yasasını açıkladığını anlar, fakat tüm çabasına karşın kanıtlayamaz bunu. Halley, dostu Robert Hooke'ın da problemin hakkından gelemeyeceğini görünce, Cambridge'e giderek Newton'a başvurur. Newton çok önceleri yaptığı matematiksel kanıtı hatırlar, ama kanıt taşıyan notlarını bulamaz. Halley'in ısrar ve teşvikiyle kanıt çalışmasına girişen Newton çok geçmeden sorunu çözer ve çözümü kapsayan notlarını 1684-1685 döneminde ders notu olarak kullanır. Halley'in sürekli destek ve ısrarı sayesinde bu notlar sonunda bilim tarihinin en ünlü kitabı sayılan "Doğa Felsefesinin Matematiksel İlkeleri" adlı başyapıtı oluşturur.

Yoğun bir çalışma ile kitabını 18 ayda tamamlayan Newton, 1685'te yerçekimi ile ilgili hipotezinin kesin ispatına ulaşır. Buna göre:

"Evrende var olan herhangi iki cisim birbirlerini kütlelerinin çarpımı ile doğru, aralarındaki mesafenin karesi ile ters orantılı olarak çekerler."

Matematiksel olarak:

$$F = \frac{Gm_1m_2}{d^2}$$

İşte bu ilkenin sağladığı ışık altındadır ki, Newton elmanın yere düşmesi ile dünyanın güneş çevresinde dolaşması gibi birbirinden pek uzak ve farklı görünen olguları bir kategoride düşünme ve açıklama olanağını elde etmiştir. Newton'un uzun süre açıklamaktan çekindiği hipotez, kapsamı o derece geniş, içerdiği olgular o derece çeşitli ki, nihayet "Evrensel Yerçekimi Yasası" gibi büyük bir kimlik kazanır.

Newton, gelgit olgusunu da, Evrensel Çekim Yasası çerçevesinde açıklamış ve bu olgunun, Yer'in kendi çevresindeki dönüşünden ve Ay'ın çekiminden kaynaklandığını söylemiştir.

Kepler gezegenlere ilişkin üç yasasıyla Güneş sisteminin işleyişini özetlemişti. Bu genellemeler güvenilir gözlem ve ölçme sonuçlarına dayanıyordu. Ancak onları açıklayan, başka bir deyişle, "niçin başka türlü değil de böyledir?" sorusuna yanıt veren teoriyi Kepler'de bulamamaktayız. Böyle açıklayıcı, gözlem sonuçlarını ve o sonuçlara dayalı genellemeleri açıklayan bir teori için Newton'u beklememiz gerekmiştir.

Kendisine sorulduğunda başarısını iki nedene bağlıyordu:

- (1) devlerin omuzlarından daha uzaklara bakabilmesi,
- (2) çözüm arayışında yoğun ve sürekli düşünebilme gücü.

Gerçekten işe koyulduğunda çoğu kez günlerce ne yemek ne uyku aklına gelir, kendisini çalışmasında unutturdu.

Newton eşsiz yapıtıyla bilim dünyasını adeta büyüler; deyim yerindeyse, ona yarı-ilâh gözüyle bakılmaya başlanır. Öyle ki, dönemin tanınmış bir matematikçisi, "Acaba O'nun da bizler gibi yeme, içme ve uyuma türünden günlük gereksinimleri var mıdır?" diye sormaktan kendini alamaz.

Newton, kuşkusuz ne bir ilâh, ne de günlük
gereksinimleri yönünden diğer insanlardan
farklıydı. Onu bilim tarihinde yücelten üç özelliği
vardı:

(1) üstün zekâ ve hayal gücü;

(2) yoğun çalışma isteği;

3) evreni anlama ve açıklama merakı.

Az ya da çok, tüm insanların paylaştığı bu özellikler,
Newton'da kendine özgü bir sentez oluşturmuştu.