

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdogan SAKMAN

**BACON,
Francis**
1561-1626
İngiliz Filozof



Bilgi edinme yollarından biri olan deney-
sel yöntemi başlatmasıyla ünüldür.

Saraya bağlı soylu bir ailenin oğlu-
dur. Eski geleneklere göre yetiştirilmiş,
eski düşünceyi, bilgi edinme
yollarını ve Aristo mantığını öğrenmiştir. Doğru kabul edilen öncüllerden
yola çıkılarak bunların ulaştırıldığı sonucu gerçek bilgi kabul eden bu yak-
laşımı bir türlü benimseyememiştir.

Cambridge'deki öğrenimini tamamladıktan sonra başka insan ve ül-
kelerin gerçekleri nasıl elde ettiklerini, özellikle insanlığın yarar için nasıl
kullandıklarını öğrenmek için Fransa'ya gitti. Fakat kısa süre sonra İngil-
tere'ye dönerek meclise girdi. Burada Kraliçe Elizabeth I'in önem verdiği
Essex beyinin yakını oldu. Fakat halkın suçlanan beyi yargılayan kurula
girdi ve böylece kraliçeye yakınlaşmış oldu.

Kraliçenin hastalığı sırasında yerini alacak James I'e yaklaşacak zam-
an ve zemini de bularak eskisinden çok daha etkili bir düzeye ulaştı.
Hemen hemen dört yıllık aralıklarla Başsavcı, Adalet Bakanı ve Meclis
Başkanı oldu, sözü geçenlere yaklaşmada ve gözden düşenlerden uzak-
laşmada büyük bir ustalık kazandı. Fakat servet ile güç toplama yolu ona
felaket getirdi. Karşı konulamayacak delillerle rüşvet aldığı, fakat bir hak-
kim olarak doğru karar verdiği (rüşvet verenin aleyhine) anlaşıldı.

Ancak Kral James I'in işe karışmasıyla ağır cezalardan kurtulabilirdi.
Siyasal yaşamının böylece sona ermesiyle boşalan zamanını, Shakespeare
'in oyunlarını yazmaya ayırdığı söylenir. Fakat karşıt görüşte olanlar,
Bacon'un Latince, Shakespeare'ın İngilizce yazdığını ileri sürerek, iddia-
yı çürütmeye çalışmaktadır.

Davranışların beğenilmemekle birlikte düşünceleri ile etkili ve yol gös-
terici olmuştur. Geçerli bulduğu yönetime, eski öğretilere, özellikle Aristo-
'ya karşı çıkarak ulaşmıştır. Bilginin bilgi için değil insanların yararı için
kazanılması gerektiğini savunur, bilgede fayda arar. Başvuru ve söz sahi-
plerinden aktarma, sınıflandırma, Tümevarım, Tümdengelim, Matema-
tiksel yaklaşım, Deneycilik ve Modelcilik gibi bilgi edinme yollarından "sı-
nıflandırma" ve "tümevarımın" birlikte uygulanmasıyla doğru bilgi edi-
nilebileceğini söylüyordu.

Bir olay incelenirken üç liste yapılmalıydı:

1. Olayın görüldüğü örnekler listesi, 2. Olayın görülmediği örnekler-
in saptandığı liste ve 3. Olayın hangi zaman ve koşullarda görüldüğünü
örnekleyen liste. Bacon'a göre bu üç listenin analizinden üzerinde çalış-
ılan şey hakkında gerçek bilgi edinilebilirdi. Bu yaklaşımı hem deneyiler
hem matematikçiler güllük buldular. Matematikçilere göre, birşey hak-
kında bilgi edinmek için önce bir "hipotez" gerekliydi. Fakat bu üç liste-
den işe yarar bir hipotez elde edilmesi her zaman beklenmezdi. Sonra,
yaklaşımın yararlı olması için, listelerin eksiksiz düzenlenmesi gerekiyor-
du.

Doğrudan bir yaklaşım olan "Hipotez Yöntemi" kimi alanlarda "veri
toplama ve sınıflandırma"dan" daha yararlıydı. Fakat yüzyıllar sonra ge-
leştirilen istatistiksel yöntemler, Bacon'a gülenlerin haksız olduklarını gös-
terdi. Çünkü bu yöntemler, olabildiğince çok örneğin gözlenmesini (ölçü-
lebilir özelliklerin saptanması) ve bunların ilişkilendirilerek olaylar ve eşya
hakkında yasalara ulaşılmasını sağlıyordu. Böylece Bacon gözlemi (de-

neycilik) sınıflandırma ve tümevarım ile birleştirilmiş ve yüzyıllar boyu
bilimsel araştırmaları yönlendiren yaklaşımını geliştirmiş oldu.

Descartes bile Bacon'ın yaklaşımından övgü ile söz ediyor ama ken-
di kullanacağı bir yöntem olarak benimsemiyordu. Onun yöntemi öklit'i
aynen izleyen "tümdengelimci" matematiksel yaklaşımdı. Bunun için an-
cak "sevgi" ile ulaşılabilen ilk ve her zaman doğru ilkeleri (pensiyeleri)
öngörüydü. Örneğin "İsyan sivilizasyonlar" ilkesini alıyor ve bundan
"çevreye baskın yapar" sonucu çıkarıyordu. Fakat bu yaklaşımın kal-
bin kanı vücudun her yanına nasıl gönderildiğini açıklanmasında yetersiz
kaldığını görüyor ve gerçeği W.Harvey'den (bir deneyci) öğreniyordu.

Bacon, eleştirilen yöntemini şöyle açıklıyordu: "Eski düşünürler örüm-
cek gibidirler, kendi ürettikleri sıvı ile ağlarını örer, yani bilgi ağını oluşturu-
rlar. Sırf veri toplama peşinde olanlar karnalara benzerler, bir plan, bir
ön düşünce olmadan oradan buradan toplama yaparlar. Halbuki öne-
rilen yaklaşım arıların çiçekleri gezmesi gibi olaydan olaya geçmek, iliş-
kilerini incelemek ve elde edilecek sonucun bal gibi yararlı olabileceği bi-
çimde hareket etmektedir."

Kırk dört yaşında yazdığı "Advancement of Learning" adlı kitabında
dinsel inançların, hurafelerin, sinir ve büyülerin bilimle ilgileri olmadığı
açıkladı. Ancak duyularımızla algıladığımız gerçeklerin işlenmesiyle doğru
bilgilere ulaşabileceğini savundu. Buna rağmen o da, bütün kendinden
öncekiler gibi, yıldız falından kurtulamadı. 59 yaşında "Novum Organum
(yeni organon) adlı kitabını yazarak Aristo'nun "Organon" adlı eserinde-
ki akıl yürütme yöntemine karşı çıktı ve kendi yöntemini açıkladı. Tümden-
gelimin matematiksel bilimlerde geçerli olacağını, diğer bilimlerde çok
saydık gözlemler (deneylerle elde edilen) tümevarım yoluyla yapıla-
cak genellemelerin doğruya ulaştıracağı savundu.

Deney üzerinde durarak yeni bir çağ açan Bacon deney yapmıyor
ve bu birçok eleştirilere yol açıyordu. Söylenilere son vermek için, ara-
basiyla kirlere açılıp iç organları boşaltılan bir tavuğun içine kar doldura-
rak sağlığını etkisini incelemek istedi. Ne yazık ki hayatının bu ilk ve son
deneyinde çok üzüldü ve kısa bir süre sonra yaşamını yitirdi.

**HARVEY,
William**
1578-1657
İngiliz Hekim



Varlıklı bir ailenin oğlu olan Harvey,
Cambridge'deki tıp eğitimini 19 yaşında
tamamladı. İleri eğitim görmek üzere İtalya-
ya'nın Padua Kenti tıp okulundaki kurs-
lara devam etti. Bu okul, 300 yıl önce Mondino ile başlayan ününü sür-
dürüyordu.

Harvey daha İtalya'dayken Galilei'nin adı duyulmaya başlamıştı. Onun
bilimsel yaklaşımını (deneycilik) Harvey de fizyoloji ve tıbbı uyguladı. Sa-
netorius da arkadaşları Galilei'den etkilenmiş ve onun yöntemlerini kullan-
maya başlamıştı, fakat Harvey daha ilerdediydi.

24 yaşında Padua'daki eğitimini tamamlayıp İngiltere'ye döndü. Ev-
lendi ve kısa sürede başarılı olan muayenehanesini açtı. Hastaları arasın-
da Francis Bacon da vardı. 41 yaşında saray hekimliğine atandı ve Birinci
James ile Birinci Charles'e hizmet etti. Günlük hasta muayenelerinden
artan zamanında araştırmalar yaptı. Saray hekimi olmadan önceki çalış-
malarında 80 hayvanı kesip bığecek inceledi. Özellikle kalp ve damarlar
üzerinde durdu. Aynı yıllarda Servetus da kan dolaşımı üzerinde duru-
yor, fakat söyleyip yazdıktan deneye dayanmıyordu.

Harvey, kalbin kaslardan oluştuğunu ve büzülüp açılmaları kanı alıp
damarlara verdiğini deneyleriyle buldu. Yaptığı otopsiyle, kalbin üst oda-
sıyla (kulakçık) alt odasını (karnçık) ayıran kapaklıkların tek yönde çalıştık-
larını gösterdi. Kan, kulakçıklardan karnçığa gidiyor, ters yönde dolaşmı-
yordu. Harvey'in Padua'daki öğretmeni Fabricus da toplar damarlardaki
kapaklıkların bulunmasını göstermişti. Bu kapaklıkların kanı kalbe gelmesini sağlıyor, ama ters
yönde hareketi önüyorlardı. Aslında toplar damarlardaki kapaklıkları gö-
ren Harvey, atar damar kapaklıklarının durumunu akıl yürüterek bulmuştu.

Harvey atar damarları kabbe yakın bir yerden başladığında, kabbe yakın bölümünün kan ile dolup şiştiğini gördü. Fakat toplar damar bağlanınca damarın kalpten uzaktaki bölümü torbalandı. Bu iki deneyi bir araya getirince, Galen' in dediği gibi kanın aynı damar içinde gidip gelmediği, aksine akışın tek yönlü olduğu sonucuna vardı. Daha da ileri giderek, bir saat içinde kişinin ağırlığının üç katı kadar kan pompalandığını hesapladı. Kanın böyle bir hızla oluşturulması ve parçalanması Harvey' i çok şaşırttı. O halde, aynı kan kalpten atardamarlara ve sonra da toplar damarlara geçiyor ve sonuçta kabbe dönüyordu. Başka bir deyişle, kan kalpi bir devreydi, yani dolayıyordu.

Bu konu üzerindeki ilk açıklamalarını 1616 yılında yapmaya başladı. Bulgularını ve bunları destekleyen verilerini Hollanda' da ucuz kağıda basılmış ve baştan sona imlâ hatalarıyla dolu 72 sahifelik küçük bir kitapta, ancak iki yıl sonra yayınladı. Kitabın bu durumuna karşılık, anlattığı deneyler açık, öz ve iyi kaleme alınmıştı. Hele vardığı sonuçlar, tartışılmayacak kadar açıktı. "Kalp ve Kanın Hareketleri Üzerine (Exercitatio De Motu Cordis et Sanguinis) adını verdiği kitabı, kısa bir süre sonra en önemli tıp klasiklerinden biri oldu.

Kimileri onun Nisan ayının birinde doğduğunu hatırlayarak bu yayını şaka sayıp güldüler. Öyle ya Galen' i çürütmek, ancak bir latife olabilir. Bunun üzerine muayenehanesine kimse uğramaz oldu. Bulgu ve düşüncelerinin yanlışlığını göstermek için ciltler tutan kitaplar yazıldı. Tüm yazarlar Galen' den söz ediyor, Harvey' in deneylerinden birini bile ele almıyorlardı. Harvey' e "dolayımci" adı takıldı ve acımasızca aşağılandı. Çünkü bu yakıştırma, Latince argoda sırklerde sahte ilaç satanların adı ve "şarlatan" kelimesinin karşılığı idi. Harvey, eilend geldiğince bu tutışmalara katılmadı ve o günün anatomistlerinin böylece eğlenmelerini gülererek ve uzaktan izledi. Bütün bunlara rağmen, Birinci Charles, Harvey' e güvendi ve 1635 yılında 152 yaşında öldüğü abartıların anlatılan Thomas Parr adlı birini kesip biçerek incelemesine izin bile verdi.

Harvey, yüzyıllar önce Aristo' nun da ilgilendiği, civcivlerin yumurta içindeki gelişmelerini de inceledi. Artık söyledikleri ve yazdıkları kabul ediliyor ve büyük bir saygı görüyordu. Nitekim İngiliz ve savatları inleyen günlerde Birinci Charles hem tahtını hem başını kaybetti, fakat devrimciler kralın yakını olan Harvey' e dokunmadılar.

Harvey' in yaşlanmaya başladığı günlerde hemen bütün hekimler kanın dolayışı gerçeğini kabul ettiler, Fransa' daki karşınarı da büyük etkisi olan Descartes susturdu. Araştırmaları ve bilimsel gücü tamamen tanıyan Harvey' e Hekimler Okulu başkamlığı teklif edildi fakat o yorğunluğunu ve hayatının geri kalanını huzur içinde geçirmek istediğini öne sürerek bu onuru geri çevirdi.

Dolaşım kuramının geçerliliği kanın atardamarlardan toplardamarlara geçtiğini kanıtlanmasına bağlıydı. Fakat bu kan damarları arasındaki ilişkinin nerede olduğu bulunamadı. Böyle bir soru sorulduğunda Harvey, her iki damar çeşidinin gittikçe küçülen damarları bölünerek bir yerde artık gözle görülemeyecek boyuta indikleri cevabını veriyordu. Bu görüşün doğruluğunu mikroskop kullanma üstünlüğü olan Malpighi gösterdi. Fakat kesin kanıt Harvey' in ölümünden ancak dört yıl sonra elde edilebildi.

Harvey' in küçük kitabı Galen' in dolayısıyla Yunan hekimliğinin sonu oldu. Bu nedenle Harvey bugünkü fizyolojinin kurucusu sayıldı.

DESCARTES, René

1596-1650
Fransız Matematikçi

Latincenin bilim dili olarak kullanıldığı günlerde Descartes da adını "Renatus Cartesius" olarak yazardı. Bu nedenle ki cebirsel denklemlerin eğrilerinin gösterildiği eksenli düzenlere "Kartezyen Sistem" denilmektedir.

Descartes daha bir yaşındayken annesi öldü. Çocuk da onun gibi zayıf yapıyla doğduğundan yaşamı süresince hiçbir zaman tam sağlığa kavuşamadı. Sürekli öksürmesi yüzünden sabahtan okul yatakhanesindeki yatağında kalmasına izin verildi. Çok seçkin bir öğrenci olduğu için ona



gösterilen bu yatakta kalma ayrıcalığı yıllar geçtikçe alışkanlık haline geldi. Eserlerinin çoğunu yatağında hazırladı.

Bütün yaşamı boyunca gördüğü civiz eğitiminin (maddi hayata önem vermeyen, evlenmeyen ve Filistin' i vatan amaçlayan Hıristiyan mezhebi) etkisi altında kaldı. 1633 yılında Galilei' nin dinsizlikle suçlandığını duyunca, Kopernik' in görüşlerini temel alan evren hakkındaki kitabını yazmaktan vazgeçti. Bunun yerine yeni bir kuram geliştirdi. Bütün uzayın, her bir kendi merkezi etrafında dönen madde anafolarından oluştuğunu ileri sürüyor, bu anafoların birinin merkezinde dünyanın bulunduğunu söylüyor. İşte güneş etrafında dönen bu anafordur. Böylece çok akıllıca bir yaklaşımla o zamanın kiliselerinin inancına karşı çıkmıyordu. Aslında geçersiz olan bu kuram Newton' a gelinceye kadar bilginlerce kabul edildi. Hatta 300 yıl sonra evrenin oluşumu hakkında Kant-Laplace kuramını çürütmek için ve az çok değiştirilerek Weizsäcker tarafından kullanıldı.

Bir ara orduya katılan Descartes çeşitli yerlerde bulundu, fakat hiçbir zaman gerçek savaşçı değildi. Kışlalarda bol bol zaman buluyor ve çeşitli konular üzerinde düşünüyordu. Daha sonraları çok sakin bulunduğu Hollanda' ya yerleşti. Fakat artık üzü yayılmıştı ve değişik kişi ve yönetimlerin değişik istekleri oluyordu. Bunlardan biri, o zamanlar İsveç Krallığı olan Kristina' dan geldi. Hem analitik geometri, hem de felsefe öğrenmek istiyordu. Devlet işlerine daha çok zaman ayırmak isteyen Kristina, felsefe dersleri için Descartes' in hiç alışık olmadığı bir saati seçti. Haftada üç gün ve sabah saat beşte derse başlıyorlardı. Bir süre sonra sarayın geniş ve soğuk salonlarının havasına Descartes' in zayıf yapısı dayanamaz oldu. Zatürreye yakalanarak daha üç çıkmadan öldü. Daha sonraları, Descartes' in kafatası Berzelius' un eline geçti, o da bu hatırayı Cuvier' e verdi ve böylece önlü bilgin vatanına dönmüş oldu.

Descartes bir kurgucuydu. Genellemeleri hareketle birleştirerek evrende her şeyin oluşumunu açıklayabileceği düşüncesindeydi. Bunun için doğruluğu tartışılmaz temel gerçeklerden hareket edilmesi gerektiğine inanırdı. Kısaca "Yöntem Üzerine Söylev (Discours de la Méthode pour bien Conduire sa Reason et Chercher la Vérité dans les Sciences)" adlı kitabında düşünmeye her şeyden şüphe ederek başlıyordu. Şüphenin varlığı şüphe edenin de var olmasını gerektiriyordu. Bunu "Cogito, ergo sum" (düşünüyorum o halde, varım) cümlesiyle özetledi. Bunu hareket noktası olarak geliştirdiği ilginç felsefesi dolayısıyla modern felsefenin kurucusu sayıldı.

Descartes kurguculuğu yalnızca insan ruhuna değil, insan vücuduna da uyguladı. Vesalüs ve çalışmalarını savundığı Harvey' in verilerini esas alarak, canlı insan vücudunun işleyişini birbiri ile ilişkili birtakım mekanik düzenlerin bileşimi olarak ele aldı. Aklı bunlardan bağımsız sayıyor; fakat beyin epifiz aracıları ile ilişkilendirildiklerini ileri sürüyor. Çünkü Galen beyin epifizini düşüncenin geçtiği ve düşünme sürecinin düzenlendiği yer saymıştı. Onu bu sonuca iten beyin epifizinin yalnız insanlarda bulunduğu düşüncesiydi. Fakat çok geçmeden Steno' nun hayvanlarda da beyin epifizini bulmasıyla Descartes' in yanlışlığı anlaşıldı. Bugün artık, kimi sürüngenlerde insanlardakinden çok daha gelişmiş beyin epifizini bulunduğu bilinmektedir.

Descartes' in bilime en önemli katkısı matematik alanında oldu. Her şeyden önce alfabetin ilk harflerinin değişmezler (sabitler) ve son harflerinin bilinmeyenler için kullandıklarını, Vietna' nın başlattığı yordan olarak başlatı ve yaygınlaştırdı. Cebire üssel gösterimi ve karekök simgesini soktu.

Descartes' in matematiğe ilgisi, orduya bulunduğu ve savaşlara katılmadığı için bol zamanı olduğu günlerde raslar. Alışkanlığı gereği yatakta geçirdiği sabahları birinde beyaz duvarda gördüğü sineğin her an bulunduğu noktanın, duvarın yüzü alt ve düşey kenarlarına olan uzaklığıyla tamamen belirlenebileceğini gördüğü söylenir. Aslında ta Pliny' den başlayan "enlem-boylam" kavramlarının düzlemde veya uzayda bir noktadan geçen eksenler biçiminde düşünülmesi, yani coğrafyadan matematiğe aktarılması sinek öyküsünden daha akla yakın bir ihtimaldir. Böylece her nokta; iki sayıdan oluşan bir çift ile düzlemde temsil edilebiliyordu. Uzaydaki bir noktanın yerini de, üç sayılı bir küme belirliyordu. Descartes' in getirdiği yenilik yalnız noktanın değil, bir doğrunun da cebirsel bir denklem ile temsil edilebileceği idi. Doğrunun herhangi bir noktasının apsis (yatay eksenin uzaklık) ve ordinatını (düşey eksenin uzaklık) x ve y ile gösteriyor ve aralarındaki ilişkiyi, yani doğrunun denklemini, $y = ax + b$ buluyordu. Her çizginin (eğri veya doğru) bir denklemi vardı ve her denklem bir çiziyi karşılıktı.

Descartes bu düşüncelerini, güneş sisteminin yapısı hakkında yazdığı kitabında yüz sayfalık bir ek ile açıkladı. Pek bilimsel değeri olmayan bu kitabın ekinin matematikte bir yenilik olduğu sonradan anlaşıldı. Üç

yüzyıl sonra yine matematik konusunda Bolyai'nin incelemesindeki ek de aynı içerikteydi. Her yenilik gibi Descartes'in bu yaklaşımı işleri kolaylaştırdı, cebir ile geometriyi birleştirerek, bunlar ile sonuçlandırılmaları güç problemlere çözüm getirdi. Bu yöntem Newton'un türev hesaplarını geliştirmesine yardımcı oldu. Böylece Vieta'nın, Harizmi'nin cebir kelimesini kullanmaktan çekinerek "Analiz" dediği matematik dalının adı, Descartes'in cebir ve geometriyi birleştirmesiyle "Analitik Geometri" adını aldı.

GALILEI, Galileo

1564-1642

İtalyan Gökbilimci ve Fizikçi

Galile, soyadından çok adı ile anılır. Eski bir geleneye göre ad, soyada ses bakımından uyumlu bir sözcük olarak türetilir ve en büyük erkek çocuk için kullanılırdı.

Michelangelo'nun Galile'nin doğumundan üç gün önce ölmesi, elden ele geçiren bayrak gibi sanatın bilime "el vermesi" biçiminde yorumlanmaktadır.

Galile'nin geleceğini babası saptamaya uğraşırken, zamanla yitirdiği varlığının erişimini matematik uğraşına bağladı. İçi oğlunu matematikten bilerek uzaklaştırdı ve hekim olmasını istiyordu. O zamanlar (belki bugün de) bir hekimin kazancı matematikçinin otuz katı kadardı. Galile'nin yalnız matematik, fen ve hekimlik değil, o zamanki yeniden doğuş (rönesans) insanlarının çoğu gibi müzik yeteneği de vardı. Kısa sürede lavya (ud çeşidi bir müzik aleti) ustası oldu. Hatta bir ara ressamlığa yönelmeyi düşündü. Müziyen ve matematikçi babaya göre, Galile elbise ticaretinde de başarılı olabilir, soylu aileyi fakirlikten kurtarabilirdi. Fakat bu uğraşları soyluluk ile bağtaştıramadı. Sonuçta Piza'da tıp eğitimi yapması kararlaştırıldı.

Resim, müzik hatta o zamanların akla gelebilecek her uğraşında başarı gösteren Galile, babasının arkadaş toplantılarına da katılıyor ve bu sayede çeşitli konulardaki bilgisi hızla genişliyordu. Babasının matematikçi arkadaşlarından biri öğretmen Ricci idi. Ona yaptığı ziyaretlerden birinde, öğrencilerine öklit teoremlerini nasıl canlı ve inandırıcı bir biçimde isbat ettğini gördü ve babasının karşı çıkacağını bile bile özel matematik dersleri aldı. Derslerin ilerlemesiyle birlikte Arşimed'in çalışmalarını da öğrendi.

Yıllar geçtikçe yalnız başkalarının yaptıklarını öğrenmek ya da olayları gözlemek yetmez oldu. Eski bilginler gibi "taş neden yere düşüyor" sorusunun değil, "taş nasıl yere düşüyor" sorusunun cevabını bulmayı. Bunun için olayın tamamı parçalarına ayrılmalı ve daha da önemlisi bu parçalar herkesin kabul edeceği bir kesinlikle ifade edilmeliydi. Bunun tek yolu ölçmeler yapmak, yani matematiği kullanmaktı. Fakat parçaların ayrı ayrı ölçülmesi olayın tamamı hakkında bilgi vermiyordu. O halde bu ölçmeler birbirleriyle ilişkilendirilmeliydi. Bugün bu yaklaşım "model kurma" adıyla bilinmektedir. Gerçi Galile yeni bir yöntem bulmuş değildi, fakat hayran olduğu Arşimed'in on sekiz yüzyıl önceki uygulamalarını çok daha iyi anlayacak biçimde canlandırıyor. Galile aynı zamanda çok iyi bir yazar olduğu için, anlatıklığını okuyanlar olayları, sanki onun deneylerine katılmış gibi yaşıyorlardı. Bu kalem gücü hem adını geniş bir çevreye tanıttı, hem de deneyiciliği vazgeçilmez bir düzeye çıkarıyor ve sevdiriyordu.

Bu deneylerinden birincisini, daha 17 yaşında bir tıp öğrencisi olduğu yıllarda yaptı. Sabah aynı için gittiği kilisede büyük bir avize açık pencerelerden giren rüzgârın hızına bağlı kalarak bazen az, bazen çok sallanıyordu. Avizenin düşeyden ayırılışı (açılım) ne olursa olsun, açılım zamanı değişmiyordu. O zamanlar kolonada veya cebinde saatli bulunmayan Galile, zamanın değişmediğini nabız atışlarını sayarak anladı. Eve döndüğünde aynı boyda iki sarkaç yaparak farklı açılımlarda salınmalarını sağladı. Açılımların birlikte olduğunu görebek kilisedeki gözlemini doğruladı. Buradaki temel sorun, zamanın doğru ölçülmesiydi. Nabız saymanın yeterli olmadığını görebek bir kaba damla damla boşalan suyun biriken miktarlarıyla küçük zaman aralıklarını saptamaya çalıştı. Fakat bu yöntem de yeterince duyarlı bir sonuç vermiyordu. Zamanın saptanması Galile'nin çözemeye bir sorun olarak kaldı. Fakat işin şaşılacak yönü, ölmüşünden sonra Galile'nin sarkaç salınmalarını kullanan Huygens'in saatli yapmasıydı. Galile, sıcaklığın ölçülmesi için bir de Termoskop yaptı. Bu,

gazın genişleme ve büzülmesine dayanarak termometreydi. Fakat bu aletle güvenilir ölçümler yapılamadı ve sıcaklık ölçmelerinin duyarlı bir biçimde yürütülmesi yüzyıl sonra gelecek Amontons'u bekledi. Bu ve benzeri ölçme yöntemlerinin yeterli olmaması bilimsel gelişmeleri büyük ölçüde engelledi.

22 yaşında hidrostatik terazi adlı küçük bir kitabının yayınlanmasıyla bilim dünyasının dikkatini çekti. Özellikle düşen cisimler hakkındaki bulgular eski inanışları tamamen değiştirdi. O zamanlar hemen herkes Aristo geleneğini izleyerek, bir cismin ne kadar ağır olursa o kadar kısa zamanda yere düşeceğine inanıyordu.

Galile yaptığı çeşitli deneylerle bunun yanlışlığını kanıtladı. Tüy, yaprak gibi cisimlerin ağır ağır yere düşmelerinin nedeninin, bu cisimlerin hava ile sürünüş geniş yüzeyleri olduğunu gösterdi. Ayrıca havasız bir ortamda bütün cisimlerin aynı hızla düşeceklerini öne sürdü, fakat o zamanlar böyle bir ortam oluşturacak teknik imkânların yokluğu yüzünden iddiasını kanıtlayamadı. Ama, sonraki yılları ilerleyen teknoloji vakumun oluşturduğunda, Galile'nin haklı olduğunu anlattı.

Ağırlıklı farklı iki cismin aynı anda yere çarpacaklarını göstermek için, biri diğerinden on kez daha ağır iki top gülesini Piza kulesinden aynı anda attığı söylenirse de, aslında bu deney Galile'den birkaç yıl önce Stevinus yapmıştır. Deneyi kim yapmış olursa olsun, düşen cisimler hakkında Aristo mantığının yanlışlığı ve Aristo fiziğinin tutarsızlığı Galile zamanında anlaşılacaktır.

Zamanı yeterli duyarlılıkta ölçememesi sonucu "Galile, "yerçekimi" kavramını biraz değiştirerek cisimlerin hareket ilkelerini eşik düzlemlerde gösterdi. Böylece, düşme hızının cismin ağırlığına bağlı olmadığını isbatladı. Yine aynı düzlem üzerinde hareket eden bir cismin hızının giderek ve sabit bir miktarda arttığını göstererek, kendisinden yüz yıl önce bu gerçeği farkeden fakat açıklamayan Leonardo da Vinci'nin gözlemini ortaya çıkardı.

Böylece, yıllardır tartışılan bir soruna da çözüm bulmuş oluyordu. Aristo, bir cismin hareketini sürdürülebilmesi için, sürekli olarak bir gücün etkisinde kalması gerektiğini söyleyip durmuştu. Buna dayanarak Ortaçağ düşünürleri, gök cisimlerinin devamlı hareket etmelerini, ancak melekelerin bunları durmadan itmeleriyle açıklıyorlardı. Hatta bu gibi akıl yürütmelemler Tann'nin varlığını gösterdiklerine inanarak bile vardı. Buna karşılık Buridan gibi aynı çağın kimi düşünürleri, hızı sabit hareketlerin oluşması için bir ilk hareketin yeterli bulunduğunu ileri sürdüler. İşte Galile'nin deneyleri bu ikinci görüşü destekliyordu. Düşen cismin hızı, yer çekiminin etkisiyle gittikçe artıyor, hem de aldığı mesafeye zamanın karesine doğru orantılı olarak çoğalıyordu. Galile, cisimlerin iki ayrı gücün etkisiyle de hareket edebileceğini gösterdi. Namunlun ağzından çıkan bir top gülesini barut gazının itici etkisiyle yatay hareket geçiyor, fakat yerçekimi etkisiyle de düşey hareket ediyordu. İki hareket aynı ayn olmuyor ve birbirlerini etkiledikleri için top gülesinin havada izlediği yol bir parabol biçiminde alıyordu. Bu düşüncelerle Galile topçuluk bilimine başlangıç yaptı. Bir cismin birden çok gücün etkisiyle hareket edebilmesi kavramı, havanın, kuşların ve atılan taşın neden hem dününün dönüşüne bağlı kaldığını, hem de kendi hareketini yaptığını açıklıyordu. Hatta Kopernik'e karşı çıkarak Dünya'ya iyice tesbit edilmemiş cisimlerin uzaya fırlayacağını söyleyenler, neden hiçbir şeyin bu duruma gelmediğini anlamış olurlar.

Galile'nin elinde, ne cebirin geometriye uygulaması olan Descartes'in analitik geometrisi, ne Newton'un türev yöntemi olmakla birlikte, ispatlarını eskilerin geometri yöntemleriyle yürütmesi mekanik biliminin başlangıcı oldu ve ileriki yıllarda Newton'un hareketin üç yasasını bulmasını sağladı.

Mekanik üzerine yazdığı kitabında çeşitli cisimlerin dayanıklılığını da inceledi ve bu bilim dalını kurdu. Bir cismin dayanıklılığının her yönde artmasının, genel dayanıklılığını azaltacağını gösterdi. Ulaştığı bu sonuç bugün "küpkök yasası" olarak bilinmektedir. Bir cismin doğrusal uzayan boyutlarına karşılık hacmi onların küpü kadar büyür, fakat dayanıklılık artışı ancak karesine kadardır. Küşsel hayvanları, küçük vücudulların ayaklarına oranla daha büyük ayaklı olmaları bu yasanın gereğidir. Örneğin bir peyiğin vücudu ilkiniki kadar olsa, fakat ayakları da aynı oranda büyüse, hayvan ayakta duramayıp yere yıkılacaktır. Ayakları daha büyük bir oranda olmalıdır.

Galile ve Newton gibi izleyicilerinin tüm hareketleri cisimler arasındaki karşılıklı "itme" ve "çekme" güçleriyle açıklamaktaki başarıları, her türlü hareketin dişil ve manivelalarda açıklanabileceği kanısını uyandırdı. Evrenin bu mekanik düzende ele alınması alışkanlığı 300 yıl kadar sürdü ve durumun bu görüştekilerin sandığı kadar basit olmadığı anlaşıldı.

Aristo fiziğini altüst eden düşüncelerini uzunsüre açıklamayan Galile, 1604 yılında Kepler tarafından gözlenen yeni bir yıldızın doğuşunu kullanarak Aristonun uzayın değişmezliği kavramını, dolayısıyla fiziğini eleştirdi. Bu, adının yayılmasını ve daha iyi mevkilere gelmesini sağladı. Kazancı da eskisinden daha iyi olmakla birlikte borçlarının arkası gelmedi. Evren hakkındaki görüşleri nedeniyle de üst düzey yöneticilerle her zaman başı derde giriyordu.

Kepler'e yazdığı mektuplarında Kopernik'in kuramlarına inandığını yazıyor, fakat Aristonun inanışında olanların başka türlü düşünülere yaptıklarını görerek, gerçek düşüncelerini açıklıyordu.

1609 yılında Hollanda'da cisimleri büyüten bir tûpün (teleskop) yapıldığı haberini aldı. Bu yeni alet üzerinde çalışarak altı ay içinde cisimleri 32 kez büyüten kendi teleskopunu yaptı. Tersten baktığında çok küçük canlıları da görüyor ve dürbünü mikroskop olarak kullanıyordu. Fakat asıl amacı gökyüzünü incelemektir ve böylece "teleskop astronomisini" başlattı.

Teleskopu ile Güneş ve Ay yüzeylerini inceledi. Birincisinde lekeler, ikincisinin yüzeyinde engebeler saptadı. Bu bulgular bir kez daha gökyüzü cisimlerinin kursusuz, sadece Dünya'nın pürüzlü olduğu Aristonun inanışını değiştirdi. Güneş üzerindeki lekeleri tek tek izledi ve Güneş'in kendi eksenini etrafında 27 günde bir dönme yaptığını saptadı. Güneş üzerindeki bu çalışmaları gözlerine oldukça zarar verdi ve Galile yaşlılığında gözlerini tamamen kaybetti.

Teleskopla baktığında nokta gibi görünenlerin yıldız, parlak küreler görünümünde olanların ise gezegen olduklarını saptadı. Yıldızların bu görünümü, çok uzak olmaları sonucuydu. "O halde" diyordu Galile, "evren düşünülmemeyecek kadar büyüktür."

Gökyüzünde sayısız yıldız olduğunu, hatta parlak bulut gibi görünen Samanyolu'nun çok sayıda yıldızdan oluştuğunu buldu. Jüpiter'in dört uydusunu saptadı ve birkaç hafta çalışarak, Jüpiter etrafında dönüş sürelerini hesapladı. Daha sonra Kepler bunlara "Galile uyduları" adını verdi. Jüpiter ve uyduları, Kopernik düzenine iyi bir örnek oluşturuyorlardı; bir büyüklükte cisim çevresinde dolanan uyduları çekim gücü ile sistemleştiriyorlardı.

Bundan ayrı olarak Venüs'ün de Ay gibi safhaları bulunduğunu saptadı. Bu, Kopernik kuramının doğal bir sonucuydu. Batlamyüs ise Venüs'ün her zaman "hital" olduğunu öne sürmüştü. Venüs'ün de safhalarının olması güneş ışıklarını yansıttığının en kesin kanıtı oldu.

Galile buluşlarını "Sidereus Nuncius (Yıldız Habercisi)" adlı yayında açıklıyordu hem okuyucularını heyecanlandırıyor, hem de eskiye bağlılıktan kopmayı kızıyordu. Avrupa'nın en iyi teleskop yapımcısıydı. Bunları her yana gönderiyor, ilgililerin teleskoplarını kullanmalarını (bir tanesi de Kepler'e ulaşmıştı) sağlıyor, kendi buluşlarını doğrulamalarını bekliyordu.

1611 yılında Roma ziyareti sırasında iyi karşılanmasına rağmen, evrenin mükemmel olmadığı, Dünya'nın evrenin merkezinde bulunmadığı yolundaki düşüncelerinden dolayı düşmanlarının sayısı artmıştı. Bunlar Papa Pius V'i de ikna ederek Kopernik'in dinsiz olarak ilan edilmesini sağladılar ve Galile'yi susturmayı başardılar.

Daha sonra papa Urban VIII'in yeni fikirleri açık olduğu düşüncesiyle bulgularını bir temel eserde yayınladı. Bu eserde biri Batlamyüs, diğeri Kopernik yanlısı iki kişinin tartışmalarını veriyordu. Papa, Batlamyüs'ü temsil eden kişide kendinin gülünceleştirildiği izlenimini edindi. Durum tehlikeydi. Çünkü hem kitap çoğunluğun okuyabileceği dilde (İtalyanca) yazılmış, hem Çince dahil çoğu dile çevrilmişti.

Bu durum Galile'nin dinsizlikle suçlanıp İngilizisyon Mahkemesi önüne çıkarılmasına neden oldu. Yaşı yetmiş yaklaşan bilgin yorgundu ve geçmişte düşüncelerinden dolayı öldürülmüş Bruno vardı. Bunun için görüşlerinin yanlışlığını kabul etti. Mahkeme kararı diz çökmüş vaziyette dinleyip doğrulukken bir hisli halinde "Eppur si muove" (ne dersiniz deyin Dünya dönüyor) dediği söylenir. Gerçekten bilim dünyasının kararı da böyleydi. Ömrünün geri kalan son birkaç yılında böylece susturulmuş olmasına rağmen, çalışmalarını bırakmadı. Çeşitli başarılarına rağmen kutsal mezarlıkta gömülmesine bile izin verilmedi.

"Dialog" adlı yapıtı Roma Katolik Kilisesi'nce yasaklanan kitaplar arasına alındı. Bu durum 1835 yılına kadar sürdü. Fakat Papa Paul VI 1965 yılında Piza'yı ziyaretinde Galile'den sitemlerle söz ederek, çoğu konularda kilisenin büyük hatalar yaptığını yüzyıllar sonra da olsa ilân ediyordu.

CARREL,

Alexis

1873-1944

Amerikalı (Fransız)
Cerrah



Damarların dikilmesi, kan nakli ve organ değiştirme üzerindeki çalışmalarıyla tanınır.

Bir dokuma tüccarının oğlu olarak doğan Carrel, daha beş yaşındayken babasını kaybetti. Babasının bıraktıklarını iyi yöneten ve cesaretini kaybetmeyen annesi sayesinde okulları bir bir bitiren henüz 17 yaşındayken hekim oldu.

Çevresinde çok kısa sürede eli işe yatkın bir cerrah olarak tanındı. Öğrenciliği sırasında, Fransa Cumhurbaşkanı Carnot'ya (Fizikçi Sadi Carnot'nun yeğeni) suikast yapıldığı ve atardamarların birinin ciddi biçimde parçalanması ve o zamanlar damar dikişinin bilinmemesi yüzünden başkanı yaşamını yitirdiği söylentileri hemen her gün dinliyordu. Cerrah olduktan sonra da unutmamıştı bu olay, onu bir benzetme yapmaya zorladı ve yaraların dikilmesi gibi damarların da onarılacağı düşüncesine vardı.

Yapılan damar dikişlerinde kan pıhtılaşması damanı tıkıyor, ameliyat sonrası kanamalar oluyor ve dikiş sonrası büzülmeler görülmüyordu. Yaptığı çalışmalar sonucu, damar birbirinden eşit uzaklıkta üç noktada geliri ve oluşan üçgen kenarları parafine batırılmış ipek iplikle dikilirse, bu sakıncaların belirmeyeceğini gördü.

Fakat Fransa'daki tıp çevreleri bu genç cerrahın yaklaşımına inanmıyor ve ilgi göstermiyor. Bunun üzerine Carrel, yönetiminin övgü ile karşılandığı Kanada'ya geçti, bir süre sonra da Amerika'ya gitti. Buradaki çalışmaları, kesilen damar parçalarının fizyolojik eriyikler içinde saklanıp aylar sonraki ameliyatlarda bile kullanılabilirliğini gösteriyordu. Cerrahlikteki bu yeni dönem Carrel'i cesaretlendiriyor ve ilk organ nakli denemelerine girişiyordu. Aşılacağı doku ve organlarda kanama ve pıhtılaşmayı (tromboz) önledi ve yaptığı böbrek nakillerinde yüzde yetmiş başarı oranı oldu.

Organ nakillerinde temel sorun gereken organın gerektiği zaman bulunmamasıydı. Bu olanaksızlığı gören Carrel çözüm olarak organları uzun süre canlı tutabilen yöntemleri üzerinde çalışıyordu. Cıvıc çeninin aldığı kalp dokusunu vücut dışına uzun yıllar canlı tutabilen, bundan cesaret alarak, Atlantikçi uçakla ilk aşan mühendis pilot Lindbergh ile birlikte dokulan besleyecek mekanik bir pompa üzerinde çalışıyordu (perfozon pompası). Bu, bugün kullanılan yapay kalbin ilk denemesi oldu.

İlk çalışmalarını tıp çevrelerinde oldukça erken kabul gören Carrel, 1912 yılında Nobel Tıp ve Fizyoloji Ödülü ile onurlandırıldı.

Fransız asıllı olması sonucu Birinci Dünya Savaşı sırasında orduya katıldı. Sodyum Hipoklorit adlı mikrop öldürücü eniyi bularak sayısız yaralı askerini yaşamını kurtardı. Bundan sonra yeniden Amerika'ya dönüp çalışmalarını sürdürdü. Bu arada kendi dünya görüşünü yansıtan "İnsan Denen Meçhul (Man, The Unknown)" adlı kitabıyla milyonlara öğütler veriyor, yazar olarak adı hekimliğinden daha çok yaygınlaşıyordu. Devletlerin ancak keskin çevrelere yönetilmesi gerektiğini savunan Carrel, demokratik çevrelere kabul edilmedi.

İkinci Dünya Savaşında yeniden Fransız ordusunda yer aldı, Almanlarla işbirliği yaptığı söylenen Vichy Hükümeti adına çalıştığı öne sürüldü. Fransa'nın kurtuluşundan sonra beklenmedik bir biçimde yerildi. Bu, Fransa'yı hiç unutmamış Carrel'e ağır geldi ve birkaç ay sonra da yaşamını yitirdi.

Bir insan değerini bazen sikar. Bunun önemi yoktur. Önemli olan insanın kendi kendini sıkmasıdır.

Gerald BRENNAN