BİLİM TARİHİ

II. BÖLÜM: ESKİ YUNAN'DA BİLİM

Yrd. Doç. Dr. Ayfer KÜÇÜK

2. ESKİ YUNAN'DA BİLİM

- Tarihçiler, Yunan dönemini ikiye ayırmaktadır. M.Ö.8. yüzyıldan Büyük İskender'in ölümüne (M.Ö.323) kadar geçen dönemi **Antik Çağ** ve Romalıların, Ptolemaios Krallığı'na son verdikleri M.Ö.30 yılına kadar geçen dönemi ise **Hellenistik Çağ** olarak adlandırmaktadırlar.

ARTEMİS TAPINAĞI-EFES

2.1. ANTİK ÇAĞ'DA BİLİM

- Yunan halkının varlığı M.Ö.1000 yılları etrafında Ege Denizi kıyılarında hissedilmeye başlanıyor. Bu halkı oluşturanlar arasında İyonyalılar, Dorlar, Akalar başta geliyordu.
- Bu insanların bilim adına fazla bir şeyleri yoktu, fakat enerjik, yaşama sevinci taşıyan, öğrenme ve anlama isteği ile dolu bir topluluktu.
- Dünyayı irili ufaklı bir sürü doğaüstü kuvvetlerin yönettiğini sanıyorlardı, ilk ortaya koydukları efsaneler son derece güzel masallardan ibaretti.
- Daha sonra, M.Ö.7. yüzyılda Küçük Asya, Yunanistan, Güney İtalya ve Sicilya'da kurdukları kentlere yerleştiler ve çok geçmeden zengin bir edebiyat oluşturdular.

- Barbarlıktan, demir çağı uygarlığına geçişleri ve deniz ticaretine el atmaları zor olmadı.
- Fenikelilerden aldıkları alfabe hem çivi yazısından, hem de hiyerogliften daha kullanışlı, daha basitti.
- Ne yazık ki, aynı üstünlüğü sayı sisteminde sağlayamadılar. Rakamları alfabe harflerinden alınmıştı.

- Yunanlılar soyut düşünceden hoşlanıyor, pratik problemlere çözüm arama yerine, doğa felsefesi yapmayı yeğliyorlardı.
- Yunanlılar bu dönemde çok küçük bağımsız kent devletleri biçiminde olsalar da bir bütün olduklarının bilincinde olduklarından, kendilerini diğer toplumlardan ayırarak Hellenlik anlayışını geliştirdiler. Hellen olmak, aslında barbar olmamak anlamına geliyordu.

- Aşağıdaki görüş iki temel felsefe akımını doğurmuştur;

  "Doğada ve insanda her an değişen bir şey vardır, bu inkar edilemez. Ama değişen her şeyde değişmeyen bir şey vardır buda inkar edilemez. Çünkü bu değişimlerin içinde değişmeden kalan bir şey olmasaydı değişim olmazdı."

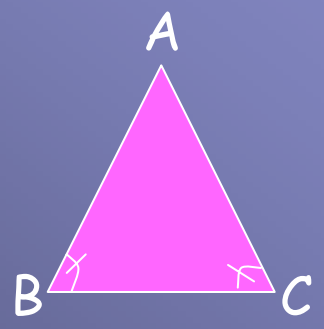
- **İdealizm:** "Değişirliğin içinde değişmeden kalan şey ruhdur."

- **Materyalizm:** "Değişirliğin içinde değişmeden kalan şey maddedir."

2.1.1.Thales ve Onu İzleyenler

- Yunan bilimi, Küçük Asya'nın batı kıyısı İyonya'da doğdu.
- Hakkında bilgi sahibi olduğumuz ilk bilgin Thales'dir. M.Ö.624 hareketli bir ticaret merkezi olan Milet'de yetişen Thales'le başlayan düşünce geleneği bugün bile kaybolmuş değildir. Bu gelenek, mitolojik düşünceden rasyonel düşünceye geçişi simgeler.

- Thales, matematik, astronomi ve doğa felsefesi ile uğraşan büyük bir bilgeydi. Kendi çağında eriştiği parlak ününü geniş bilgisine borçluydu.
- M.Ö.585'de meydana gelen Güneş tutulmasını daha önce haber verecek kadar astronomide bilgi sahibi olduğu söylentisi vardır.
- Matematiksel yoldan gemilerin kıyıdan uzaklığını hesaplayabiliyordu.
- Mısır gezisinden geometri öğrenerek döndüğü, birkaç teoremi (örneğin, bir ikizkenar üçgenin taban açılarının birbirine eşit olduğu teoremini) bulduğu söylenir.



ABC=ACB

THALES TEOREMİ

- Thales’in evren hakkındaki bilimsel nitelikte ilk görüşü yani her şeyin sudan meydana geldiği hipotezini ortaya atmış ve böylece doğaya yepyeni devrimsel bir yaklaşım getirmiştir.
- Thales'in evrensel ilke olarak suyu seçmesinin gerçek nedenini bilmemekle birlikte, suyun yaşam için zorunlu olması, sıvı, katı ve gaz biçimlerini alması akla yakın nedenler olarak gösterilebilir.

- Thales'e göre, evreni anlamak, onun yapısal niteliği'ni anlamayı gerektirir; bu ise maddeden başka bir şey değildir.
- Böylece Thales, materyalist felsefeyi başlatmış oluyordu. Evrenin yapısal niteliğini belirlemeye çalışırken Thales ve onu izleyenler bu niteliğin basit bir madde olduğunu, ancak bu basit maddenin değişik biçimlere dönüşmesiyle evrenin karmaşık bir yapı niteliği kazandığını belirtmekten geri kalmıyorlardı.

- Gerçi Thales'in düşünceleri arasında bize çocukça görünenleri de yok değildir. Örneğin Dünyayı bir tahta parçası gibi suda yüzen düz bir tepsi sayıyordu. Ancak önemli olan söylediklerinin doğru ya da yanlış olmasından çok, bu tür konular üzerinde durmasıydı.

- Doğada olup bitenlerin doğaüstü mitolojik güçlere başvurmaksızın anlaşılabilir olması varsayımı, Thales'le başlayan geleneğin düşüncemize kazandırdığı en büyük katkıdır.
- Thales'in iki yönde açtığı çığır, ününün gerçek nedenini oluşturur. Geometriye ispat fikrini sokmasıyla matematiksel düşünce ampirik işlemlerin sınırlayıcı kayıtlarından kurtulmuştur. Evrendeki tüm nesneleri bir tek maddeye indirgemesi; böylece evrende olup bitenleri evrensel bir ilkeye bağlayarak açıklama yolunu açmıştır.

- Miletli ve Thales'in öğrencisi Anaximendros'a (M.Ö.610-545) göre her şeyin kökeni olan ana madde somut bir şey olarak düşünülmemelidir. Onun bir tek niteliği vardır ki, o da sonsuz ve sınırsız olmasıdır.
- Anaximandros'a göre sonsuz sayıda Dünya vardı ve bunlar sonsuz bir evrenden kopmuştu ve bir gün geri dönüp bu evren ile tekrar birleşeceklerdi.

- Yer ve çevresi için de şu açıklamaları vardı;

Madde önce parçalara ayrılmış ve bir dönme hareketinin etkisinde kalmıştı.

Bunun sonucu ağır maddeler merkeze düşmüş ve yer meydana gelmişti.

Ateş ve hava çevrede kalmış ve gök cisimlerini oluşturmuştu.

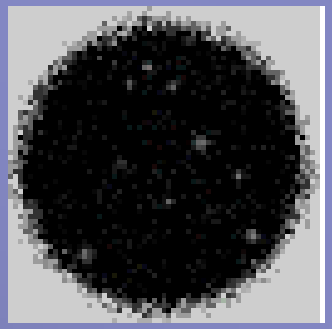
Güneş ve Ay hava ile çevrili ateş halkalarından oluşmaktaydı.

Havanın içinde boru şeklinde geçitler vardı ve güneşin ışığı bu geçitlerden geçmekteydi.

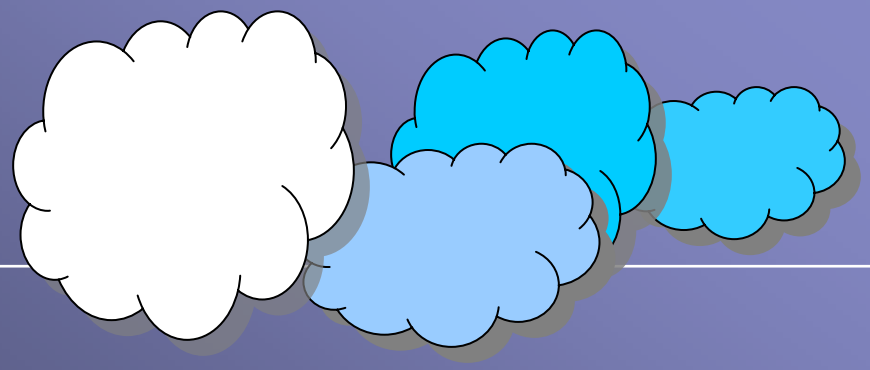
Dünya kısa bir silindir şeklindeydi.

Bütün hayvanlar güneş ışığının etkisi ile denizdeki maddelerden ve insan da balıktan türemişti.

- Kuşkusuz, bu görüşlerin doğruluğu kabul edilemez. Ancak, önemli olan Anaximandros'un gök cisimlerini, tanrıların arabaları olarak sayma geleneğini bir tarafa itip, onları fizik nesneler olarak düşünmesidir.
- Bu tür düşünmeyi Anaximandros'dan 20 yaş kadar küçük olan Anaximenes daha ileri götürdü.

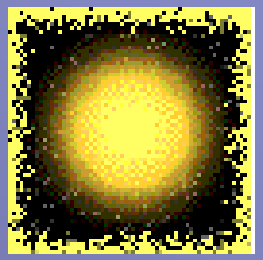


- Anaximenes hava veya buharı temel nesne olarak önermiştir. Ona göre, inceltilen veya seyrekleştirilen hava ısınır, böylece ateş olur; sıkıştırılan hava ise soğur, böylece önce rüzgâra, sonra buluta, daha sonra suya, en sonunda da toprak ve taşa dönüşür. Hava aynı zamanda nefes niteliğindedir. O halde, yaşamın da kaynağıdır. Anaximenes'in meteorolojik oluşumlardan söz etmesi, doğa olaylarına karşı artan ilgiyi gösterir. Bizi çevreleyen atmosferin, ruhlardan değil, fiziksel nesnelerden oluştuğu düşüncesi kesinlikle belirmiştir.

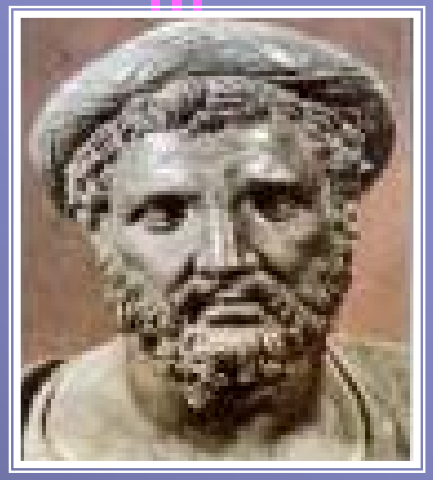


- Anaximenes'e göre; Yer havanın üzerinde yüzmekteydi ve havanın yoğunlaşmasından oluşmuştu. Güneş ve Ay Yer'in etrafında dönen ateşten yapılmış disklerdi.

- İyonya Okulundan Efesli Heracleitos (M.Ö. 540-480) için ise her şeyin temeli ateşti.



- M.Ö.550'den sonra gelen yüzyıl içinde, Yunanlılar, Pers ordularına karşı ölüm-kalım savaşı verdiler ve İyonya'da başlayan bilimsel çalışmalarda bir ilerleme olmadı.
- Bilginlerden bazıları, bu arada Pythagoras (Pisagor) Ege'den ayrılıp Güney İtalya'daki Yunan kolonisine yerleştiler. İyonya okulu üyelerinden hiçbiri Pythagoras kadar sonraki kuşaklar üzerinde etkili olmadı.

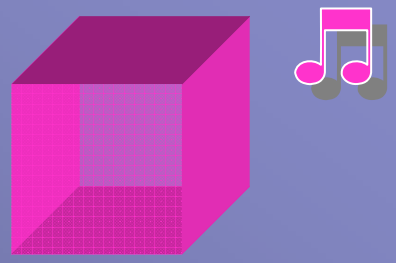


PITHAGORAS

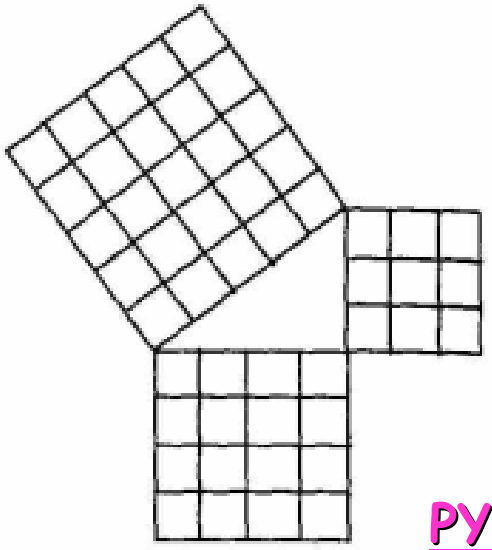
- M.Ö.560 civarında Sisam Adası doğumlu Pisagor bilim adamı olarak kabul edebileceğimiz ilk örnek, aynı zamanda dini bir lider.
- Yeni bir tür kutsallık anlayışına sahip olan bir kardeşlik tarikatının lideri olmuş. Pisagor Tarikatının üyeleri keşiş gibi davranır, etyemez, alkol kullanmaz, yün gibi hayvan ürünlerini giymekten kaçınır ve yalınayak dolaşırlarmış.

- Pisagor'un dini fikirleri ile siyasi fikirleri zamanla kaynaşmış ve sonuçta Sisam'ı terk etmek zorunda kalmış.
- Güney İtalya'daki Kroton'a gitmiş ve orada ahlaki-siyasi-felsefi bir akademi kurmuş.
- Pisagor gençliğinde Mısır ve Babil ülkelerini ziyaret etmiş. Onu matematik öğrenmeğe ve her şeyin sayılardan ibaret olduğunu açıklamaya iten muhtemelen bu gezi olmuştur.

- Öncelikle sayıların notalarla olan ilişkisini fark etmiş buna istinaden 12, 8 ve 6 sayılarının "armonik dizi" teşkil ettiğini söylemiş ve bu fikri geometriye uygulamış. Ve sonuç olarak 6 yüzü 8 köşesi ve 12 kenarı olduğu için küpün geometrik armoni içinde olduğunu iddia etmiş.



- İkinci gözlemi de dik açılı üçgenlerle ilgiliydi ki hepimiz onu 3,4,5 veya 6,8,10 veya benzeri üçlü düzenlerde en büyük sayının karesinin diğer iki sayının karelerinin toplamına eşit olduğu ifadesi ile hatırlıyoruz. Aslında bu fikri Mısırlılar ve Babilliler'den öğrenmiş olması da çok kuvvetli ihtimaldir.



$3^2+4^2=5^2$

PYTHAGORAS TEOREMİ

- Üçüncü gözlem ise gök cisimlerinin yer çevresindeki yörüngelerini tamamlaması için geçen süreler arasında belirli sayısal bağlantılar bulunduğuydu.
- Pisagorcuların güzelliğe ve simetriye olan sevgileri, sayılarla uğraşmaları onları evren konusunda bazı önemli görüşlere ulaştırdı.
- Küre çok mükemmel bir geometriydi bu sebeple Yer küre şeklinde olmalıydı. Bir kere hem simetrisi vardı hem de bir tepsi veya yarım küreden çok daha zarifti.

- Zaman içerisinde Pisagorcular sayılara inanmayı öyle abarttılar ki "her şey sayılardan ibarettir" şeklinde bir sonuç çıkarıp sayılara ilahi bir mevki verdiler.
- "Evren bir sayı uyumudur."
- "Aklın, ruhun karşılığı olan sayılar vardır."
- "Adalet bir sayı ile temsil edilir."

8 2 1 7 6 9 3 4 5 10

220'nin çarpanları 1,2,4,5,10,11,20,22,44,55,110

284'ün çarpanları 1,2,4,71,142

- Pisagorcular için 10 kutsal sayı idi ve yeminlerini bu sayı üzerine ediyorlardı. İnanılacak gibi değil ama 10 sayısı ile ilgili görüş onları Yer'in diğer gezegenler gibi hareketli olduğu yani bir yörüngesi olduğuna ulaştırmıştır.
- Evrendeki hareket eden cisimlerin sayısını ifade etmek için ancak 10 gibi mükemmel bir sayı kullanılabilirdi. Ancak bunu elde etmek için bazı düzenlemeler yapmaları gerekiyordu. Buda evrenin merkezine Yer'in değil "merkezi ateş" in konması ve diğer her şeyin onun çevresindeki yörüngelere yerleştirilmesi ile başarıldı.

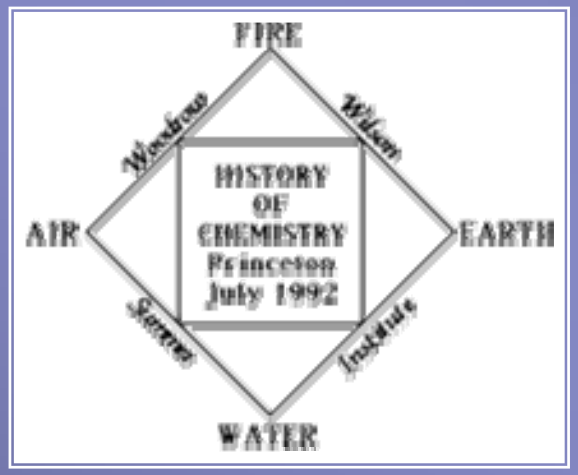
- Böylece hareket etmeyen bir "merkezi ateş" vardı; Yer, Ay, Güneş, beş gezegen ve yavaşça hareket eden yıldızlar küresi bu ateşin etrafında dönmekteydi. Ancak bunlar bize 10 değil yalnızca 9 adet hareketli cisim vermekteydi. Bu meseleyi çözmek için "antikthon" veya "karşıt dünya" varlığı ileri sürüldü. Bu cisim merkezi ateşin çevresindeki yörünge üzerinde ve Yer ile aynı hızda hareket etmekteydi. Bunun sonucu olarak karşıt dünya her zaman Yer ile merkezi ateş arasında kalmaktaydı. Bu sebeple yeryüzünden görülememekteydi.

- Bütünüyle ele alındığında bu fikir gerçektende dâhicedir. Ancak bilimsel yaklaşımdan nekadar uzak olduğu açıktır. Çünkü olması gereken durum önceden belirlenip yani gözlemin önemi hiçe sayılıp bu sonuca varmak için en geçerli mantıklı görüşler ortaya atılmıştır. Yine de, doğru olmamasına rağmen evreni tasvir yolunda gerçekten cesur bir girişimdir.

2.1.2.Yunan Atom Teorileri

- Materyalist ve rasyonalist görüşlerin karşılıklı eleştiri ve etkileşimi evren üzerinde daha belirgin kavramların ortaya çıkmasına yol açmıştır.
- M.Ö. 450'den sonra ortaya atılan teorilerin, sayı, gök cisimleri, canlı ve cansız varlıklar ile ilgili daha sağlam ve ayrıntılı bilgilere dayandığı görülmektedir.
- Bu teorilerden yalnız ikisine değinmekle yetineceğiz:
  - ✓ Empedocles'in nicel (kantitatif) dünya görüşü,
  - ✓ Demokritos'un atomsal evren görüşü.

Sicilyalı Empedocles (M.Ö. 484-424) tek madde yerine "dört değişmez madde" ve "iki temel kuvvet" fikrine ulaşmıştır. Toprak, su, hava, ateş ve bunların yanında sevgi ve nefret gibi iki kuvvet her şeyin temelini oluşturur. Sevgi, maddeleri birleştirir, nefret ise bunları birbirinden ayırır. Mesela bu dört elemanın birbirine oranı tahtanın cinsini belirlemektedir.



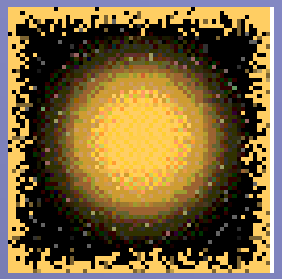
- Üstünlük sevgideydi, fakat hareket ve değişiklik için nefrete ihtiyaç vardı.
- Dünyamız iki kuvvetin çarpışmasından bir rastlantı sonucu doğmuştur.
- Aynı şekilde başka dünyaların da ortaya çıkması beklenebilir.
- Gene iki kuvvetin arasındaki uyuşmazlıktan gece ile gündüz, gök cisimleri ve bildiğimiz evren ortaya çıkmıştır.

- Empedokles ilk kez deneye dayalı bazı araştırmalar yapmıştır. Havanın maddi varlığını ispat etmek için bir su saati kullandı ve havanın su altında hapsedildiğinde baloncuklar oluşturduğunu fark etti.

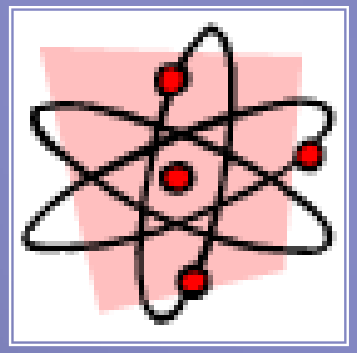
"Boş gibi görünen yer vakum değildir fikrini ileri sürdü."

- Empedocles'in organik evrim üzerinde de oldukça garip fikirleri vardı.
- Başlangıçta organizma bütünlüğü yoktu: Organlarımız ayrı ayrı birimler halinde (örneğin göz, el, bacak, baş, kol gibi) serbest dolaşmaktaydı. Sevginin çekiciliği altında rasgele birleşen bu birimler çeşitli organizmaların meydana gelmesini sağlamıştır.

- Empedocles'in astronomi ile ilgili düşünceleri de ilginçtir. Güneş tutulmasının Ay'ın Güneş ışığını engellemesi neticesinde olduğunu ilk o fark etti.
- Ay'ın Güneş ışığını yansıttığı için parladığını ilk o anlamıştı.
- Su saatindeki suyun hareketini dikkate alarak kanın da vücut için de gelgit hareketi yaptığını ileri sürmüştür.



- Demokritos'a gelince, onun teorisi günümüzdeki atom fiziğinin ilk habercisi olarak daha da ilginçtir. Empedocles'in Pythagoras'çı düşünceden esinlenerek organik dünyaya uyguladığı birim kavramını Demokritos fizik dünyaya uygulamış atomsal evren görüşünü başlatmıştır.



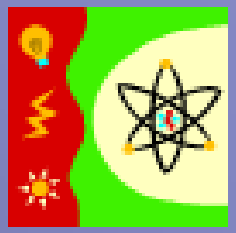
- Bu görüşe göre evrende her şey, fiziksel olarak bölünemeyen atomlardan meydana gelmiştir.
- Atomların sayısı sonsuzdur ve sonsuz bir boşlukta yer alan atomlar sürekli hareket halindedirler.
- Büyüklükleri, biçimleri, hatta ağırlıkları değişik olan atomlar ezelden beri vardırlar ve yok edilemezler.

Katılar birbirine sıkıca geçmiş, çengelli,

Sıvılar birbiri üzerinden kayan, yuvarlak,

Gazlar yine yuvarlak, hafif ve ince atomların birleşmesidir.

- Tanrı bile atomlardan oluşmuştu. Ateş ve insan ruhu da atomlardan oluşmuştu. Her ikisi de çok hızlı hareket eden ve birbirine bağlanamayan atomlardan oluşmuştu.
- Ölümle ruhun atomları vücudu terk etmekte fakat bu ayrılma çok yavaş olmaktaydı. Atomlar bedeni terk ettiklerinde ölüm vuku bulmaktaysa o halde yaşam için gereken kuvvet yani yaşamın özü atomlardı.



- Atom teorisi, Thales'le başlayan geleneğe uygun olarak kelimenin tam anlamıyla ateist ve materyalist bir felsefe içeriyordu.
- Öyle ki, bu anlayışta evrende düzenleyici bir ruh, bir kuvvet veya tanrısal bir düzen söz konusu değildi; her şey, hatta insanın ruh ve zekâsı, maddesel parçacıkların mekanik birleşiminden doğmuş nesnelerdi.
- Modern bilimin ortaya çıkışına kadar etkinlik gösteremeyen bu görüş, özellikle Yunan dünyasında iyi bilinmekle birlikte, fazla popüler olmamıştır. Teori vaktinden önce doğmuşa benzemektedir.

İstanköylü Hippokrates ve Yunan Tıbbı

- Tarihin ilk dönemlerinden itibaren Yunan tıbbında belli başlı dört ekol vardı;
- Bunlardan birisi Pithagoras Tıp Ekolüydü ve lideri Krotonlu Alkmaion'du. Sağlık vücut içindeki kuvvetlerin dengesine bağlıdır ve beyin duyuların merkezidir.
- İkinci ekol ise, Sicilya Tıp Ekolüydü. Kurucusu dört eleman teorisi ile tanıdığımız Empedokles idi. Empedokles'in öğrencilerinden Akron ve Filistion, vücut içindeki ve dışındaki havanın önemini vurguladılar.

- Üçüncü ekol bazı kadavraların kesilerek anatomi yapıldığı İyonya Tıp Ekolüydü.
- Dördüncü ekolde ise özellikle beden eğitimi ve perhizin tıpta uygulanmasına önem verilmişti. Bu ekolün liderlerinden biri atomist Demokritos'tur.
- M.Ö.5.y.y. sonu ve 4.y.y. ilk yılları bu dört tıp ekolü yerini biri Knidos'ta bulunan ve ebelik ve kadın-doğum hastalıkları ile ilgilenen ve diğeri de İstanköy'de olan ve daha genel tıp konuları ile meşgul olan iki merkeze bıraktı. Hippokrates M.Ö.460'da İstanköy'de doğdu.

- İstanköylülerin iç organlar üzerine fazla bilgisi mevcut değildi bu sebeple vücudun işleyişi hakkında genel bir yaklaşım "vücut sıvıları" teorisini ortaya koydular.
- İnsan ve hayvan vücudunda kan ve safra gibi çok hayati sıvılar vardı ve gerçekten bazı fiziksel durumlar sıvı salgılanmasını da beraberinde meydana getirmekteydi. Burun, kulak akıntısı, kusma veya ishal farklı hastalıklara işaret etmekteydi. Bu gözlemler sağlığı vücuttaki dengenin ürünü olarak gören Pithagoras'çı görüş ile birleşti. Empedokles'in dört unsuru ve bunun yanısıra dört keyfiyet kuruluk, ıslaklık, sıcak ve soğukta birleşerek Hippokrates versiyonunu oluşturdu.

- Vücutta kan, kara safra, sarı safra ve balgam olmak üzere dört sıvı vardı. Bu sıvılar sağlıklı bir insan için dört keyfiyetle dengede idi. Bir veya ikisinin fazlalığı vücutta bir rahatsızlığa sebep oluyordu.
- Hippokrates'i eleştirenler onu bireyi tedavi etmektense genel bilgi üretmekle suçlamışlarsa da Hippokrates'in hedefini yüksek tuttuğu açıktır. Bilimsel tıbbın batı'daki ilk işaretleri onunla belirmiştir. Hippokrates bilimsel bakış açısını telkin etmiş ve batıl itikadları ret etmiştir. Ayrıca Hippoktares tedavi ettiği hastaların tıbbi kayıtlarını tutmuştur.

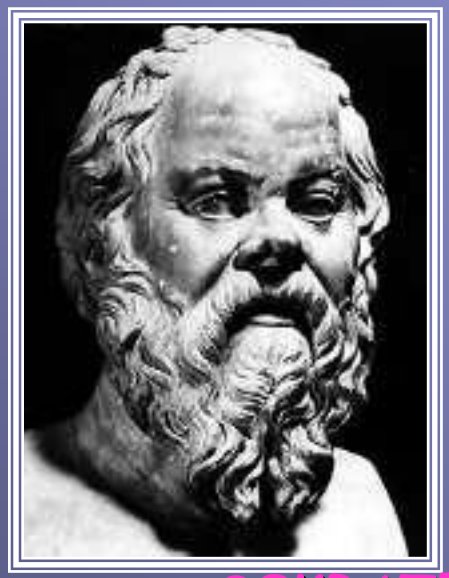
2.1.3.Doğa Felsefesine Tepki

Thales'le başlayan evreni açıklama çabası aşağı yukarı M.Ö. 400'e kadar sürmüştür. Materyalist görüşün egemen olduğu bu gelenekte, başlıca sorun evrenin yapısal niteliğini belirlemekti. Ortaya atılan açıklamalar birer hipotez niteliğindeydi. Ne var ki, birbiriyle bağdaşır nitelikte olmayan bu tür hipotezleri çoğaltmak giderek etkili olmaktan çıktı. Filozoflar başka sorunlarla ilgilenmeye başladılar. M.Ö.5. yüzyılın sonlarında doğaya dönük felsefeye tepkinin kuvvet kazandığı, gözlerin evrenden insana çevrildiği görülmektedir.

Atina pek çok düşünür, matematikçi ve bilginin uğrağı, hatta gelip yerleştiği yer olmuştu. Bunlardan bir çoğu artık dağılmış olan Pythagoras'çı Kardeşlik derneğinin üyeleriydi. Geçimlerini bilgi öğretmekle sağlayan bu göçmen düşünürlere "Sofist" deniyordu. Sofistler gerçeği aramaktan çok, tartışmada üstünlük kazanma sanatı üzerinde duruyorlardı.

- Sofistlerin bu tutumu karşısında rahatsızlık duyan Atina'lıların başında tüm yaşamını gerçeği aramaya vermiş Sokrates geliyordu. Sokrates doğru sonuca götüren tartışmayla ilgileniyordu, sofistlerin yaptığı gibi, tartışmayı kazanmakla değil.

- Sokrates, doğa ile değil, insan sorunları ile uğraşıyordu. Amacı, insanı iyi, akıllı ve dürüst yapmanın yollarını bulmak ve göstermekti. Bir tür mantıksal çözümleme yöntemi kullanarak "doğruluk", "iyilik", "adalet", "erdem" gibi soyut kavramların "gerçek" anlamlarını saptamayı deniyordu. Diyaletik metodu Sokrates bulmuştur. Yönteminin özü, ustaca yönelttiği sorularla karşısındakini düşünmeye sevk etmek ve doğruyu ona adım adım buldurmaktı.



SOKRATES

?

Sokrates'in derin etkisi altında, doğa felsefesi karşısında, tek sorunu insan ve onun davranış sorunları olan bir ahlak felsefesi yükselir. Filozoflar artık iki kampa ayrılmıştır. Bir yanda dış dünyayı anlamaya çalışanlar, öbür yanda insanı iç ve dış dünyayla ilişkileri içinde ele alanlar. Platon'un AKADEMİ'si ile Aristoteles'in LYCEUM'u bu iki geleneğin güçlü kaynakları olmuştur.

2.1.4.Platon'un Akademi'sine Kimler Giremezdi?

- Sokrates düşüncelerini ne bir sistem içinde birleştirdi, ne de yazılı bir metin bıraktı. Bu düşünceleri Parmenides ve Pythagoras gelenekleri ile birleştirip insanlık düşünce tarihinde çok önemli bir yer tutan tutarlı bir felsefe sistemini Platon (Eflatun) ortaya koymuştur.
- Sokrates 71 yaşında ölüm cezasına çarptırıldığında (M.Ö.399) Platon 30 yaşlarında genç bir adamdı. Hocasını yitirmiş olmanın üzüntüsüyle Atina'yı terk etti, yıllarca dönmedi. Döndüğünde ünlü AKADEMİ'sini kurdu. Akademi'nin kapısında, "BURAYA MATEMATİK BİLMEYENLER GİREMEZ" yazılıydı.

PLATON

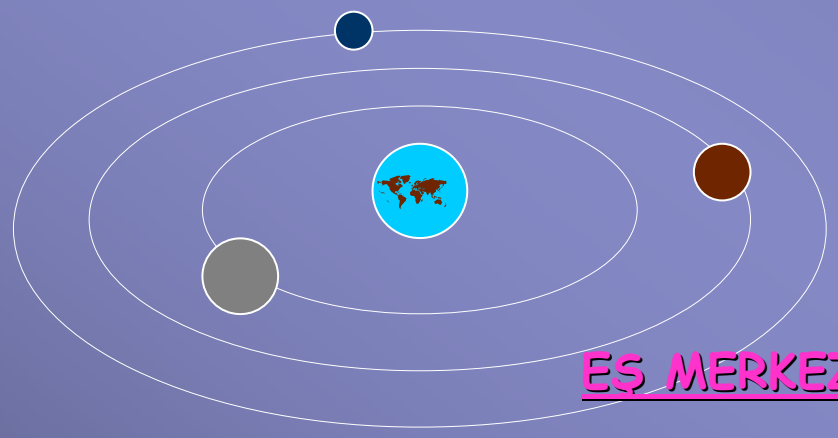
- Platon'a göre evren, fikirler dünyası ve olgular dünyası olmak üzere ikiye ayrılmıştır, fikirler dünyası soyut "fikir"lerin, veya "form"ların barındığı yetkin, sürekli ve değişmeyen asıl gerçekliği oluşturan dünyaydı. Olgular dünyası ise fikirler dünyasının üstünkörü bir kopyasıydı.
- Olgular dünyasında her şey geçici, kusurlu ve aldatıcıydı. Duyularımıza gerçek gibi görünen olgular aslında birer illüzyondan başka bir şey değildi. Platon'un duyularımıza değil, aklımıza güveni vardı. Yalnız eğitilmiş akıl bizi "doğru'ya, fikirler dünyasına" götürebilirdi. Bu eğitimin, en etkili aracı matematikti; çünkü matematiksel nesneler, örneğin geometrideki üçgen, daire gibi şekiller soyut kavramlardır; kâğıt üstünde çizilen şekillerle değil, soyut kavramlarla düşündüğü içindir ki, gerçeğe ulaşma olanağını elinde tutar.

- Platon, evreni birtakım maddesel nesnelerin rastlantı sonucu birleşimlerinden ibaret görmek şöyle dursun, evreni akıllı bir yaratıcının oluşturduğu inancına sımsıkı bağlıydı. Evren amaçsız değil, amaçlarla dolu, nerdeyse canlı bir varlıktı; kendine özgü bir ruhu vardı.
- Kendisinden önce gelen pek çok kimse gibi Platon da, evrenin başlangıçta kendiliğinden var olan bir kaos olduğu kanısındaydı. Kaos'un düzenli evrene dönüşümü, İyonya'lı filozofların dediği gibi, mekanik bir süreç sonucu değil, doğaüstü bir gücün işidir. Evren bu tanrısal gücün tasarladığı rasyonel bir plana uygun kurulmuştur. Planın uygulanmasına ilişkin pratik ve mekanik süreçlere gelince, konunun bu yönü Platon'u ilgilendirmemiştir.

2.1.5. Astronominin Kuramsal Nitelik Kazanması

- Platon'un doğa felsefesi temelde mistik ve matematikseldi.
- Astronomiyi matematiğin bir uzantısı veya dalı gibi görüyordu, öğrencilerine, yıldızlı göklerin gözlemini bir yana bırakıp, geometride olduğu gibi, astronomide de problem çözme yöntemini kullanmalarını öğütlüyordu.
- Ne var ki, öğrencilerden bazıları onun önerdiği yoldan gitmediler; gökyüzü incelemelerini gözleme bağlı kalarak yürütmeyi tercih ettiler. Bunlardan biri, astronomide ilk bilimsel teorinin kurucusu Eudoxus (M.Ö. 409-356)'du.

- Eudoxus'a göre gök cisimlerini taşıyan küreler ortak merkezleri olan dünya çevresinde değişmeyen bir hızla dönüyordu. Kürelerin merkezleri ortak olmakla birlikte, çapları ve dönme eksenleri değişikti. Bu değişiklik her kürenin farklı dönüşünün nedeniydi. Küreler fiziksel değil, matematiksel nesnelerdi. Bu yüzden görünmezlerdi.



EŞ MERKEZLİ KÜRELER

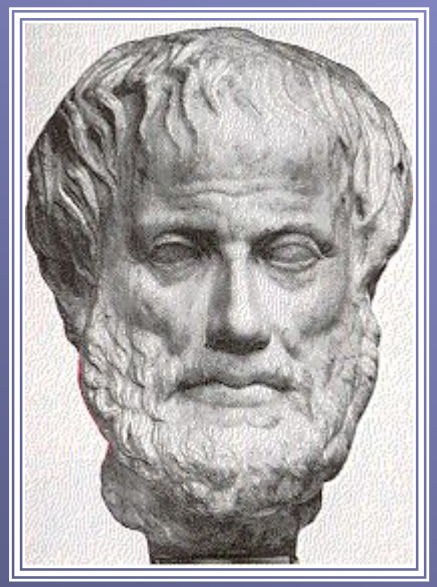
2.1.6.Aristoteles

- Aristoteles (M.Ö.384-322) Makedonyalıdır. Yunan biliminin en önemli şahsiyetidir ve bilime katkılarıyla yeni bir çağın başladığı düşünülmektedir.
- 18 yaşındayken Atina'ya gelmiş, Platon'un ölümüne (M.Ö. 347) kadar Akademi'de matematik ve felsefe öğrenimini sürdürmüştür. Aristoteles Platon'un öğrencisidir ancak Platon onun için "Aristoteles beni tayların kendilerini doğuran analarını tekmeledikleri gibi tepti" demiştir.
- Aristoteles Platon'un ölümünden sonra onun meşhur okulu Akademi'yi ve Atina'yı terk etmiştir.

- Makedonyalı İskender'in üç sene hocalığını yaptı. Aristoteles, İskender tahta geçtikten sonra Atina'ya dönüp insanlığın kültür tarihinde Akademi kadar önemli yer tutan kendi okulu ünlü LYCEUM'u kurdu. Ona ait bugün elimizde bulunan tüm yapıtlar, Lyceum'da verdiği derslerin notlarından oluşmuştur.
- Aristoteles Platon'un aksine gözlem olmadan doğa aleminin anlaşılabileceğine inanmıyor.
- Aristoteles'in kafasında bazı sorular vardı :
  - cisimler niçin yere düşmekteydi?
  - su niçin hep kendi seviyesini bulmaktaydı?
  - hava niçin etraftaki mekana yayılmaktaydı?
  - alevler neden hep yukarı doğru yükseliyordu?..

- Bulduğu çözüm "her şeyin kendi doğal yeri olduğu" şeklindeydi.
- Yeryüzündeki doğal cisimlerin doğal yeri Yer'in merkezi idi: bir cisimde ne kadar çok toprak varsa o cisim yere ulaşmak için o kadar uğraşıyordu. Böylece Aristo'ya göre ağır nesneler yani daha fazla toprak içerenler yere hafif nesnelerden daha hızlı düşecekti.
- Su yere döküldüğünde yere yayılmaktaydı çünkü suyun doğal yeri Yer'in yüzeyi idi.
- Havanın doğal yeri Yer'in çevresi idi. Ateşin doğal yeri ise başımızın üzerinde bulunan bir küreydi.
- Alevler doğal mekanlarına dönmek istedikleri için yukarı doğru yükselmekteydi. Sizce de bu açıklamalar o gün için eksiksiz ve çok tutarlı değil mi?

- **Aristoteles** bir yanı ile Platon'a, bir yanı ile atomculara bir tepkidir. Dünyayı anlamada duyulara verdiği önemle Platon'a, olguları nicel ve ölçülebilir açıdan değil nitel açıdan incelemeye yönelmesiyle atomculara karşı çıkmıştır. Bilimin gelişimini birinci yanı ile olumlu, ikinci yanı ile olumsuz etkilediği söylenebilir.



Aristoteles'in Evrene Bakışı

- Başlangıçta astronomi anlayışı yöntem yönünden spekülatif, içerik yönünden Eudoxus'çuydu. Evren sistemi; bir dizi iç içe yuvalanmış kürelerden oluşmaktadır. Sabit yıldızları taşıyan en dıştaki kürenin hareket kaynağı, tüm evreni çevreleyen ve yöneten "hareketsiz hareket ettirici" bir güç (bir anlamda Tanrı) vardı. Gök cisimlerini taşıyan küreleri Aristoteles, Eudoxus gibi kavramsal değil, düpedüz fiziksel olarak yorumlar. Bunlar saf, bozulmayan bir maddeden yapılmış, somut nesnelerdir.

- Ona göre, gökyüzü nesnelerinin yapıldığı maddeyle yeryüzü nesnelerinin yapıldığı madde apayrı nitelikte şeylerdir. Birinciler sonsuza dek kalıcı, değişmez ve bozulmaz; ikinciler tam tersine, geçici, kusurlu ve bozulur cinsten şeylerdir. Birincilerin hareketleri çembersel ve tekbiçim; ikincilerinki doğrusal ve değişik biçimler gösterir. Platoncu anlayışta olduğu gibi evreni hem kalıcı hem yaratılmış saymak Aristoteles için bir çelişkidir. Bir şey yaratılmışsa er-geç bozulmaktan kurtulamaz; kalıcı ise, o zaman da bir başlangıç noktası yoktur, daima var olmuş demektir.

- Nesnelerin hareketliliği evrenin merkezinden uzaklığına bağlıydı. Gökyüzü cisimleri arasında en az hareketli olanı, merkeze en yakın olma durumuyla Ay'dı. En çok hareketli olanı ise merkezden en uzakta olan, en dıştaki küre ile onu harekete sevk eden "ilk hareket ettirici" güç, yani Tanrı'ydı.
- Gökyüzü cisimlerinin parlaması onların ateşten yapılmış olduğu sanısına yol açmışsa da, bu yanlıştır. Onlar ateşten değil, "esir" denilen beşinci bir öz maddeden meydana gelmiştir. Parlamaları, dönen kürelerin havanın sürtüşmesine, hava sürtüşmesinin de ışık ve ısının meydana gelmesine yol açmasından ileri geliyordu.

- Aristoteles'in ortaya koyduğu sistem hem olumlu hem de olumsuz sonuçlara yol açmıştır. Sistemin uzun süreli etkisi bilimin gelişimini durdurucu olmuştur: Daha üstün bir sistemi düşünmek yüzyıllar boyunca olanaksız sayılmış, özellikle ortaçağda "bilenlerin üstadı" diye anılan Aristoteles'in her sözü nerdeyse gökten inmiş âyet niteliği kazanmıştır.
- Sistemin kısa süreli etkisi daha olumlu görünmektedir: Aristoteles'i izleyen yüzyıl içinde birçok önemli bilimsel çalışmalar için iyi bir model ve esinlenme kaynağı olduğu söylenebilir.

Aristoteles'in Biyoloji Alanındaki Çalışmaları

- Aristoteles'in canlılar üzerindeki incelemeleri, basit bir sınıflamadan fazla ileri geçmemekle birlikte, doğaya ampirik yaklaşımı temsil etmeleri bakımından önemlidir. 540 kadar değişik hayvan türünü sınıflama, en azından 50 değişik türden hayvan üzerinde teşrih (diseksiyon) incelemesi yapma küçümsenecek bir çalışma değildir. Aristoteles sınıflamasını yaparken en başta hayvanların anatomik yapı özelliklerini göz önünde tutuyordu. Bazı gözlem sonuçları oldukça ilginçtir; örneğin, bir memeli ya boynuzludur ya da yırtıcı dişlidir, iki özelliği bir arada bulmak olanaksızdır; çünkü, ona göre, doğa israfa gitmez. Hayvan kendini ya boynuzuyla ya da dişiyle savunur. Böyle doğanın bir yerde harcadığını başka bir yerde tutuma giderek dengelediğini söyler Aristoteles.

- Bazı gözlem sonuçları oldukça ilginçtir; örneğin, bir memeli ya boynuzludur ya da yırtıcı dişlidir, iki özelliği bir arada bulmak olanaksızdır; çünkü, ona göre, doğa israfa gitmez. Hayvan kendini ya boynuzuyla ya da dişiyle savunur. Böyle doğanın bir yerde harcadığını başka bir yerde tutuma giderek dengelediğini söyler Aristoteles.
- Bunun başka bir örneğini geviş getiren hayvanlarda bulunur. Bunlarda birkaç mideye karşılık dişlerin eksik ve yetersiz olduğu görülmektedir. Bir başka gözlemi de, tek tırnaklıların boynuzlu olmadığı ile ilgilidir.
- Gene, doğuran dört ayaklı hayvanların postlu, yumurtlayan dört ayaklıların kabuklu olduklarına dikkati çeker.

- Aristoteles, bir yandan tüm evreni kapsayan sistem kurucularının sonuncusuyken, öbür yandan kendisinden sonra başlayan Helenistik çağın güçlü bilimsel atılımını besleyen kaynak olmuştur.
- Kendisinden önce gelenler sistemlerini yetersiz ve sınırlı gözlem verilerine dayamışlardı. Ondan sonra gelenler gözlemlerinin sınırlarını pek aşmamaya dikkat ettiler.
- O, başlangıçtaki astronomi görüşleriyle kendisinden önce gelenleri izlerken, sonraki biyoloji çalışmalarında kendisinden sonra gelenlere, olgulara yönelme gereğini duyurmuştur.