



VÄRLDSKULTURMUSEERNA
THE NATIONAL MUSEUMS OF WORLD CULTURE

HIPPOKRATES, PYTHAGORAS OCH ANDRA GREKISKA VETENSKAPSMÄN

FÖRDJUPNING TILL TEMATIK I DEN DIGITALA
LÄRPLATTFORMEN *ANTIKEN*

Grundskola åk 7-9, gymnasieskola och vuxenstuderande i ämnena
Historia, SO, Religion, Svenska och Bild



Illustration av berättelsen om Hippokrates som vägrade ta emot gåvor från den akemenidiska kejsaren Artaxerxes, som bad om hans tjänster. Av Anne-Louis Girodet de Roussy-Trioson, 1792. Allmän egendom

Hippokrates från Kos (ca 460–375 f.v.t.)

Hippokrates kom från Jonien och har ärats namnet "medicinens fader". Under antiken var läkare organiserade i skrän som fungerade som ett slags hantverksföreningar. Inom detta bands alla hantverkare samman av ett löfte genom vilket lärlingen och eleven svor att respektera sin lärare och att alltid använda sina kunskaper enbart för patientens bästa. Hippokrates ed, bättre känd som läkareden, har behållit sin plats som en vägledning för arbete och beteende inom läkekonsten sen dess.

Enligt Aristoteles var Hippokrates "stor i sin kunskap som läkare". Hippokrates kritiserade naturfilosoferna för deras syn på att hälsan var en summa av motsatsförhållanden som kallt och varmt. Ur medicinsk synvinkel ansåg Hippokrates sig ha kommit på ett direkt sammanhang mellan föda, diet och uppkomsten av sjukdomar. Han såg att vissa olämpliga ämnen hade sjukdomsframkallande effekter hos människan. Läkekonsten tog därmed ett enormt hopp framåt från de tidigare tankarna om att gudarna straffade människor med sjukdomar eller att de var resultatet av att människan levte ett omoraliskt liv.

Före Hippokrates tid hade sjukdomar främst behandlats av präster eller av guden Asklepios' funktionärer med offer, trolldomar, förbannelser och böner som metoder.



"Pythagoras", av John August Knapp. Wikipedia. Marko671919, 2021.

Pythagoras från Samos (ca 570–490 f.v.t.)

Pythagoras är en av de mest kända men samtidigt mest kontroversiella grekiska filosoferna, astronomerna och matematikerna. För eftervärlden är han mest känd för *Pythagoras sats*. Han grundade även en mysteriereligion med filosofisk-matematiska karaktärsdrag och solkult. Pythagoras rykte som matematiker har dock ifrågasatts.

Pythagoras var Thales och Anaximanders från Miletos lärjunge och det var antagligen de som ursprungligen uppmanade honom att bege sig på en valfärd till Mellanöstern för att studera. Märkligt nog skrev Pythagoras aldrig ned något

av sin undervisning och det saknas därför förstahandskällor om honom, hans liv och skrifter. Trots detta kom Pythagoras hade närmast upphöjas till en halvgud av eftervärlden. En man till nästan allt det väsentliga inom grekisk filosofisk tradition knöts. Antagligen skrevs många av de skrifter som fick hans namn efter hans död. På grund av detta är det svårt att bedöma det unika i hans verk.

Faktum är att Pythagoras var en omtvistad person redan under antikens tid. Heraklitos från Efesos (ca 540–480 f.v.t.) kallade honom för "fader till alla bedragare". Kritikerna menade att han inte stod bakom de upptäckter han presenterade. Detta inleddes redan med *Pythagoras sats*, som faktiskt var känd i Babylonien så tidigt som under det andra årtusendet f.v.t. I bästa fall lyckades Pythagoras bevisa satsens riktighet matematiskt, men det är en annan sak.

Pythagoras verkliga upptäckter begränsar sig möjligen till att han kom på ordet "filosof". Han var den första att sammanställa en kort "historik" över berömda filosofer. Och han upptäckte antagligen *monokordet*. Detta var det instrument som under antiken användes till akustiska och ljudmässiga undersökningar. En annan av Pythagoras äkta upptäckter var sambanden mellan tonerna på ljudskalan, och kunskapen att matematik och musik går hand i hand i rytmer, intervaller, mönster och toner.

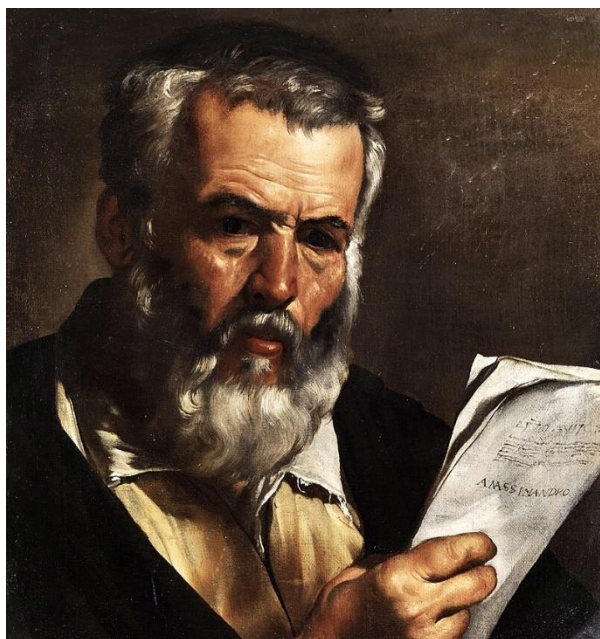
Thales från Miletos (ca 625–545 f.v.t.) och de joniska naturfilosoferna

De joniska naturfilosoferna är ett begrepp för ett större antal filosofiska tänkare som levde före Sokrates tid (470–399 f.v.t.) och som var

verksamma under det 6:e och 5:e århundradet f.v.t. Ett väldigt viktigt område för den vetenskapliga utvecklingen var Jonien, landskapet för de gamla grekiska kolonierna utmed Medelhavskusten i Mindre Asien (Turkiets västkust). En av de folkrikaste och viktigaste orterna i Jonien var staden Miletos, där en skola för naturfilosofi kom att spela en viktig roll.

Det är allmänt accepterat att Thales från Miletos var en slags grundläggande fader för den tidiga grekiska filosofin och vetenskapen, även om han till yrket var ingenjör. Thales brukar kallas för den västerländska filosofins första företrädare. Han vann berömmelse särskilt för sina tankar inom matematik, geometri och astronomi. Bland annat har han tillskrivits upptäckten av solstånd och dagjämningar, vilka återkommer regelbundet under året. Det berättas att Thales förvånade sin omvärld genom att förutspå ögonblicket för en total solförmörkelse den 28 maj 585 f.v.t. (juliansk tideräkning). Händelsen var mer eller mindre ett under eftersom det inte fanns kända verktyg att följa ankomsten av betydande astronomiska fenomen under denna tid.

Vidare formulerade Thales en teori om hur man kunde bestämma avståndet till ett seglande skepp. I sina tolkningar om universums uppkomst utgick Thales ifrån att vatten var alltings ursprung och att jorden var en platt yta som bara flöt omkring i alltet.



"Anaximander från Miletos" av Pietro Bellotti, 1700. Allmän egendom

Anaximander från Miletos (610–546 f.v.t.)

Anaximander från Miletos var antagligen Thales från Miletos elev. Man tror att hans specialområden var astronomi, geografi och meteorologiska fenomen. Som geograf skapade han antagligen en karta över den kända världen, och kanske en glob av himlen som avbildade stjärnornas position på himlavalvet. Han kan därför ha varit den första som utvecklade en kosmologi och en systematisk syn på världen och universum.

I Sparta där han slog sig ned konstruerade Anaximander en så kallad *gnomon* på soluret, vilket möjliggjorde tidsbestämning. Han trodde att jordens bebodda del var platt samt att dess övre del såg ut ungefär som mynningen på en cylinder.

Anaxagoras från Clazomenae (ca 500–428 f.v.t.)

Anaxagoras från Clazomenae var en grekisk filosof och kosmolog som efter studier i Miletos gav sig in på en bana inom astronomi. Även om Anaxagoras trodde att jorden var platt var han övertygad om att planeterna rörde sig. Dessutom lyckades han komma med vetenskapliga förklaringar till sol- och månförmörkelsernas egentliga orsaker. Det vill säga att om månen kom mellan solen och jorden och de låg i en rät linje så uppstod en solförmörkelse. Eller tvärtom att om jorden kom mellan solen och månen blev det månförmörkelse.

År 480 f.v.t. flyttade Anaxagoras till Athen som hade blivit centrum för den grekiska vetenskapen. Där bedrev han undervisning i trettio års tid. Det var han som införde det från Jonien importerade begreppet "filosofi" till Grekland. Genom sitt förbund med statsmannen och militären Perikles, och sina teorier om att solen inte var en gudomlighet, hamnade han i fängelse för en tid.

Ett par mindre delar av Anaxagoras skrifter har bevarats. Hans kosmologi och syn på jorden och universum utgick från att universum uppstått utifrån ett oändligt antal urämnen. Anaxagoras var på god väg att upptäcka centrifugalkraften, termodynamiken och rörelseläran långt innan den brittiske vetenskapsmannen Isaac Newton på 1600-talet. Anaxagoras hävdade att för att en rörelse ska uppstå hos ett objekt måste en yttre kraft samtidigt påverka det.

Parmenides av Elea (föddes ca 515 f.v.t.)

Den grekiske tänkaren Parmenides av Elea (Velia) i Syditalien grundade den så kallade *Eleatiska* skolan. Till hans bedrifter räknas att han skrev ett filosofiskt verk och en lärodikt med namnet *Om naturen*. Del ett diskuterar "sanningens väg", inom vilken man ger sig in för att analysera begreppen "vara" och "icke-vara", samt för att undersöka sanningar om förnuftet och verkligheten. Del två innehåller naturfilosofiska idéer om den värld vi lever i. Enligt Parmenides var världen i själva verket påhittad. Vår uppfattning om världen omkring oss som skapas utifrån våra sinnesorgan är felaktig. Det finns istället, hävdade han, en annan sann verklighet som existerar oberoende av våra sinnen.

Leukippos från Miletos (400-talet f.v.t.)

Leukippos från Miletos hörde med stor sannolikhet även han till den berömda joniska filosofiskolan och de viktiga försokratiska filosoferna. Väldigt lite uppgifter finns om Leukippos, hans liv och vetenskapliga produktion. Han mest ansedda elev var Demokritos från Abdera (ca 460–370 f.v.t.). Det var i själva verket Demokritos som utvecklade Leukippos teorier vidare. Enligt forskningen är det närmast omöjligt att skilja på Leukippos' och Demokritos' tankar från varandra.

Leukippos' atomteori hävdade att det existerade otaliga små, hårda, stabila och odelbara och för oss osynliga partiklar kallade atomer som var rörliga och formade av samma urmaterial. Atomerna var stabila, men hade

olika former och deras rörelser ledde till olika skeenden.

Demokritos från Abdera (ca 460–370 f.v.t.)

Demokritos från Abdera var en av de tidiga grekiska filosoferna. Hans fysiska och kosmologiska teorier om universum var en förbättrad version av hans förebild Leukippos' undervisning. I stort sett blev det de grunder som Leukippos' hade presenterat som Demokritos även menade styrde universum. Demokritos hade också ett utpräglat intresse för rörelse och mekaniska system i vilka förnuftet saknade plats.

Theophrastos från Lesbos (ca 372–287 f.v.t.)

Theophrastos från Lesbos var en grekisk filosof och naturforskare som var lärjunge till den berömda Aristoteles. Han flyttade tidigt till Athen för att studera under Aristoteles vid dennes skola *Lyceum*. Theophrastos blev senare ledare för skolan och var troligen mycket framgångsrik med tanke på hur mycket skolan växte under hans tid. Det har sagts att Theophrastos omfamnade Aristoteles tankar på ett sätt som få under den här tiden gjorde. Han var kunnig i filosofi, metafysik, fysik, fysiologi, zoologi, botanik, etik, politik, kulturhistoria, och till och med musik. Till Theophrastos arbeten brukar räknas skriften *Karaktärer* där omkring trettio mänskliga karaktärstyper presenteras. Andra bevarade verk är *Om växternas historia* och *Om växternas naturlära*.



"Euklides" av Giuseppe de Ribera, 1630-1635. Allmän egendom.

Euklides från Alexandria (ca 300 f.v.t.)

Den grekiska matematikern Euklides har fått smeknamnet "geometris fader". Hans omfattande huvudarbete *Elementa* summerade flera århundraden av matematisk forskning. Utifrån detta brukar man ibland hänvisa till *Elementa* som "matematikens alfabet", med speciell betoning på geometri och aritmetik.

Eratosthenes från Kyrene (ca 276–194 f.v.t.)

Eratosthenes föddes i Kyrene i Libyen. Hans vetenskapliga karriär tog fart på allvar efter studier i Athen. Helt avgörande för Eratosthenes blev egyptiske kungen Ptolemaios III:s önskemål om att Eratosthenes skulle leda det världsberömda biblioteket i Alexandria.

Eratosthenes sågs som ett lysande geni och njöt av stor respekt. Han var en verklig vetenskapsälskare, hade en stor begåvning och behärskade ett stort antal discipliner som matematik, geografi, filosofi, astronomi, litteratur och poesi.

Eratosthenes räknas som grundläggare för den *matematiska geografins* och *geodesins* (läran om att bestämma jordens figur och storlek). I den kapaciteten lyckades han upptäcka en metod att matematiskt bestämma jordens omkrets. Dessutom lade han fram ett förslag till ett system där jorden delades in i ett nätverk enligt begreppen *latitud* och *longitud*. Latitud innebär geografisk bredd och breddgrad som sammanfaller med en position i nord-sydlig led. Longitud innebär geografisk längd eller östvinkel, vilken sammanfaller med positionen i öst-västlig riktning. Detta var ett nytt *trigonometriskt* sätt att bestämma en geografisk position på jorden, vilket avsevärt hjälpte till att korrigera världsbilden.

Aristarchos från Samos (ca 310–230 f.v.t.)

Aristarchos föddes på Samos och tillhörde den välkända joniska vetenskapliga traditionen. Han verkade inom matematik och astronomi och anses ha varit en synnerligen begåvad vetenskapsman som hade anor i pytagoréernas läror.

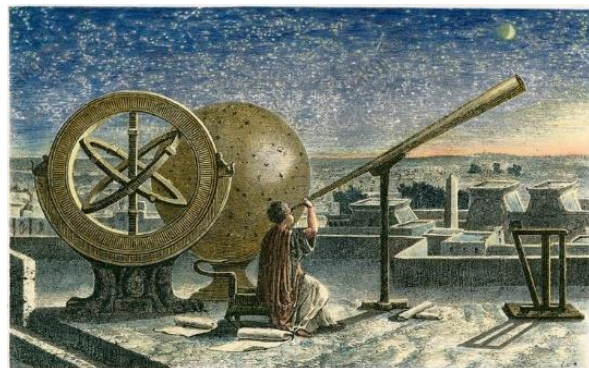
Aristarchos mest betydande bedrift var att lägga fram den *heliocentriska* världsbilden. Enligt den befinner sig solen i centrum av vårt solsystem medan jorden rör sig i en bana runt solen, samtidigt som den snurrar runt sin axel.

Apollonios från Perga (ca 262–190 f.v.t.)

Apollonios från Perga i Anatolien (dagens Turkiet) var en känd matematiker, geometriker och astronom. Hans arbete och karriär utspelade sig vid det berömda biblioteket i Alexandria. Han kallades redan under sin tid för "den stora matematikern". I och med detta har han ansetts vara grundaren av den matematiska astronomin, som använde sig av geometriska modeller för att förklara planeternas rörelser på himlen.

Apollonios införde standardiserade benämningar på begrepp och typer som *ellips*, *parabel* och *hyperbel*. Man brukar se honom som grundläggaren av den *analytiska geometrin*. Den del av geometrin som undersöker räta linjer, kurvor, plan och ytor med hjälp av koordinatsystem och algebra.

Apollonios astronomiska upptäckter och matematiska kalkyler blev grunden till förklaringen av planeternas rörelser över himlen. Med hjälp av teorin kunde han förklara hur planeterna rörde sig på stjärnvalvet, fram och tillbaka.



"Hipparchos vid observatoriet i Alexandria". Hermann Göll, Die Weisen und Gelehrten des Alterthums, 2nd Ed. Leipzig (Otto Spamer), 1876. Public domain

Hipparchos från Nikaia i Bithynien (ca 190–127 f.v.t.)

Hipparchos var en grekisk geograf, astronom och matematiker. En betydande del av hans liv ägde rum på ön Rhodos där han ofta studerade himlen.

Hipparchos gjorde betydande insatser astronomin och matematiken. Han lade också nya grunder för *trigonometrin* (läran om samband mellan vinklar och sidor i en triangel) och konstruerade trigonometriska tabeller.

Hipparchos astronomiska observationer av dagjämningen och solståndet, och matematiska beräkningar att årstiderna inte är lika långa, stämde inte överens med att solen rörde sig runt jorden i en cirkel med regelbunden hastighet. Detta tydde på att banan var en ovalformad ellips och att jorden hela tiden låg på ett bestämt avstånd från centrum. Hipparchos förstod genast att han upptäckt något revolutionerande: att universum inte alls var geocentriskt utan *heliocentriskt*. Att solen inte cirkulerade runt Jorden, utan att det var tvärtom.

Men Hipparchos idéer ansågs vara alltför utmanande för sin tid och förkastades av många kritiker. Det skulle dröja fram till Nikolaus Kopernicus (1473–1543) tills Hipparchos tankar bekräftades.

I astronomins historia är det sen gammalt bekant att den grekiska vetenskapsvärlden inte bara direkt påverkades utan också drog stor nytta av den babyloniska (och kaldéiska) astronomin, som ofta lärdes ut via olika lärocentrum i Jonien och Mellanöstern. Man antar därför att det är bevisat att Hipparchos hade tillgång till babyloniernas (och kaldéernas) exakta astronomiska observationer, matematiska tabeller, kunskaper och tekniker. Och utifrån dessa kunde han utveckla dem till fullo.

Den grekiska geografen Strabo menade att Hipparchos innehade kunskapen att på ett exakt sätt bestämma en geografisk position på land. Grunden var skapandet av kartor med längd- och breddgrader för att räkna ut avstånd.