



دانشگاه پیام نور

تاریخ علم جغرافیا

(رشته جغرافیا)

دکتر علی اصغر نظری

بسم الله الرحمن الرحيم

پیشگفتار ناشر

کتاب‌های دانشگاه پیام نور حسب مورد و با توجه به شرایط مختلف یک درس در یک یا چند رشته دانشگاهی، به صورت کتاب درسی، متن آزمایشگاهی، فرادرسی، و کمک‌درسی چاپ می‌شوند.

کتاب درسی ثمرهٔ کوشش‌های علمی صاحب اثر است که براساس نیازهای درسی دانشجویان و سرفصل‌های مصوب تهیه و پس از داوری علمی، طراحی آموزشی، و ویرایش علمی در گروه‌های علمی و آموزشی، به چاپ می‌رسد. پس از چاپ ویرایش اول اثر، با نظرخواهی‌ها و داوری علمی مجدد و با دریافت نظرهای اصلاحی و متناسب با پیشرفت علوم و فناوری، صاحب اثر در کتاب تجدیدنظر می‌کند و ویرایش جدید کتاب با اعمال ویرایش زبانی و صوری جدید چاپ می‌شود.

متن آزمایشگاهی (م) راهنمایی است که دانشجویان با استفاده از آن و کمک استاد، کارهای عملی و آزمایشگاهی را انجام می‌دهند.

کتاب‌های فرادرسی (ف) و **کمک‌درسی** (ک) به منظور غنی‌تر کردن منابع درسی دانشگاهی تهیه و بر روی لوح فشرده تکثیر می‌شوند و یا در وبگاه دانشگاه قرار می‌گیرند.

مدیریت تولید مواد و تجهیزات آموزشی

فهرست

۱	فصل اول: جغرافیا در یونان و روم
۱	۱-۱ شروع جغرافیای کلاسیک
۲	۲-۱ ریشه‌های تحقیق یونانی
۴	- جغرافیای یونان
۴	- هومر
۱۲	- هرودوت
۱۷	- افلاطون و ارسطو
۲۳	- اسکندر کبیر
۲۵	- پی تیاس
۲۷	- اراتوستن
۳۱	- هیپارکوس
۳۳	- پوزیدونیوس
۳۴	- استرابو
۳۷	۳-۱ جغرافیای روم
۳۸	- بطلمیوس
۴۱	فصل دوم: جغرافیا در قرون وسطی و رنسانس
۴۳	۱-۲ جغرافیا در دنیای اسلامی
۴۴	- بغداد
۴۵	۲-۲ سهم مسلمین در اقلیم‌شناسی و ژئومورفولوژی
۴۶	۱-۲-۲ ادریسی و پالرمو
۴۷	۲-۲-۲ ابن بطوطه
۴۹	۳-۲-۲ ابن خلدون
۵۰	۳-۲ جغرافیا در دنیای مسیحیت
۵۳	۱-۳-۲ جغرافیا در دنیای اسکاندیناوی
۵۵	۴-۲ سفرنامه نویسان
۵۷	- مارکوپولو
۶۱	۵-۲ دریانوردی و کارتوگرافی
۶۲	۶-۲ جغرافیا در چین
۶۴	- کارهای جغرافیائی
۶۶	- اکتشاف چینی‌ها
۷۰	- کارتوگرافی
۷۱	۷-۲ دوره اکتشافات جغرافیا
۷۳	- شاهزاده هنری و سفرهای پرتغالی‌ها
۷۴	- انستیتوی ساگرس
۷۸	گرداگرد آفریقا به سوی هندوستان و فراسوی آن
۷۷	- کریستف کلمب
۸۰	- اندیشه‌های جغرافیایی کریستف کلمب
۸۲	- از فکر تا عمل
۸۶	- در جستجوی آسیا
۸۷	- ماژلان
۸۸	- طرح‌ریزی قاره‌ها

- ۸۹ - پنج مسئله
- ۸۹ - فساد خون
- ۹۱ فصل سوم: جغرافیای جدید در کشورهای مختلف
- ۹۱ ۱-۳ جغرافیای جدید در آلمان
- ۹۲ - (اسکار پشِل) Oscar Peschel
- ۹۳ اساتید جدید آلمان
- ۹۴ - فردیناند فون ریشتهوفن
- ۹۸ - فردریش راتسل (راتزل)
- ۱۰۳ ۲-۳ مسئله اتحاد و اختلاف
- ۱۱۱ ۳-۳ مفهوم علمی تقسیمات جغرافیای کاربردی نسبت به جغرافیای عمومی
- ۱۱۴ ۴-۳ آب و هوا و چشم‌انداز
- ۱۱۷ ۵-۳ جغرافیای اقیانوس‌ها
- ۱۱۷ ۶-۳ جغرافیای آلمان در فاصله زمانی بین دو جنگ
- ۱۲۱ ۷-۳ جغرافیای آلمان پس از جنگ
- ۱۲۳ ۸-۳ جغرافیای جدید در فرانسه
- ۱۲۵ - پل ویدال دولابلش
- ۱۲۹ - سنت ویدالی
- ۱۳۳ ۱-۸-۳ جغرافیای عمومی
- ۱۳۴ ۲-۸-۳ جغرافیای فرانسه بعد از جنگ جهانی دوم
- ۱۳۵ ۳-۹ جغرافیای جدید در بریتانیای کبیر
- ۱۳۶ قرن نوزدهم
- ۱۳۹ - هالفورد جی. مکیندر
- ۱۴۲ ۱-۹-۳ توسعه جغرافیای بریتانیا پیش از جنگ جهانی اول
- ۱۴۵ ۲-۹-۳ جغرافیای بریتانیا بعد از جنگ جهانی اول
- ۱۴۷ ۱. اکتشاف
- ۱۴۸ ۲. مطالعات منطقه‌ای
- ۱۵۶ ۳. مطالعات میدانی و تفسیر نقشه
- ۱۵۷ ۴. جغرافیای تاریخی
- ۱۶۶ ۵. کاربری‌های جغرافیا
- ۱۶۹ ۳-۹-۳ جغرافیای بریتانیا در دنیای معاصر
- ۱۷۰ ۱۰-۳ جغرافیای جدید در روسیه
- ۱۷۳ ۱-۱۰-۳ جغرافیا در روسیه قبل از ۱۹۱۷
- ۱۷۴ - Peter Petrovich tyan Shanski (پتر پتروویچ تیان شانسکی)
- ۱۷۵ - پیروان Somenov (سمنوف)
- ۱۷۶ - (الکساندر ایوانوویچ ویکوف) Aleksandr Ivanovich Voeikov
- ۱۸۱ ۲-۱۰-۳ جغرافیای شوروی از ۱۹۱۷
- ۱۸۳ ۳-۱۰-۳ سال‌های اولیه حکومت شوروی
- ۱۸۸ ۴-۱۰-۳ تصمیمات ۱۹۳۴
- ۱۹۰ ۵-۱۰-۳ پیشرفت در جغرافیای طبیعی
- ۱۹۱ ۶-۱۰-۳ مباحث متدولوژیکی
- ۱۹۲ ۷-۱۰-۳ جغرافیای بنیادی
- ۱۹۴ ۸-۱۰-۳ مطالعات شهری
- ۱۹۵ ۹-۱۰-۳ چه چیز جغرافیا را در کنار هم جای می‌دهد؟

فصل اول

جغرافیا در یونان و روم

۱-۱ شروع جغرافیای کلاسیک

جغرافیا به عنوان یک زمینه یادگیری در دنیای غرب آغاز خود را در بین اساتید یونان باستان شروع کرده است. این گفته به آن معنی نیست که مطالعه زمین به عنوان خانه انسان کنجکاوی او را در خارج از یونان سبب نگردیده است. در سرزمین‌های مختلف کارهای جغرافیایی زیادی انجام شده است که با خواندن بسیاری از مکتوبات تاریخی و جغرافیایی اروپاییان می‌توان با بسیاری از آنها آشنا شد، از جمله اینکه توجه زیادی به مطالعه جغرافیا در چین باستان می‌شد و کاشفان چینی برای کشف اروپا بیش از آنچه که اروپاییان برای رسیدن به خاور دور انجام دادند کار کرده بودند. با این حال تحقیقات و تبعات چینی‌ها بخش مهمی از جریان فکری غرب را تشکیل نداده است. یونانیان مانند همه مردم بدعت‌گذار، عاریه‌گیران و امانت‌ستانان بزرگی بودند و بیشتر چیزهایی را که در منطق و نظم مفید در کنار هم قرار دادند، در اصل از تمدن‌های خیلی قدیمی‌تر از جمله مصریان، سومریان، بابلیان، آسوریان و فنیقی‌ها که با آنها در تماس بودند گرفتند. اساتید یونانی چهارچوبی از مفاهیم و یک مدل یا الگوی روش تحقیق که برای قرن‌های بسیار رهنمود تفکر غربی شد به وجود آوردند. بعضی از مفاهیم یونان تأثیر آهسته‌ای بر تحقیقات غربی داشت، به گونه‌ای که می‌توان گفت با وجود تأثیر فراگیر و غالب ارسطو علوم اروپایی نتوانست بروز کند. با این وجود بسیاری از روش‌های اساسی تحقیق که هنوز هم مورد استفاده‌اند اولین بار در یونان به وجود آمدند.

۲-۱ ریشه‌های تحقیق یونانی

یونانیان از بسیاری جهات مدیون اساتید پیشین جهان می‌باشند مصر به علت توسعه روش‌های مشاهده، اندازه‌گیری و تقسیم همه جانبه اولیه در این کشور مهد علوم نامیده شده است. وعاظ مصری مجبور به استفاده از مفاهیم ریاضی، نجوم و هندسه برای منظوره‌های عملی مدیریت عمومی بودند. آنها روش‌های اندازه‌گیری اشکال هندسی محوطه‌ها و شناسایی مرزهای زمین را که بر اثر لای گرفتگی ناشی از سیل‌های نیل محو می‌شد به طرقي که بتوانند با استفاده از آنها به جمع‌آوری مالیات نیز بپردازند را توسعه دادند. آنان یاد گرفتند چگونه یک خط شمالی- جنوبی را به گونه‌ای که آثار تاریخی و اماکن عمومی کاملاً در جای خود واقع شوند تعیین کنند. آنان هنر نوشتن را اختراع کردند و دریافتند که از چه طریق چیزی بسازند که در روی آن بنویسند. بنابراین پاپیروس از نی‌هایی ساخته شد که در دلتاهای باتلاقی نیل می‌روئید.

تمدن بین‌النهرین نیز در تحقیق و تتبع انسان‌ها و از جمله جغرافیا شریک و سهم بوده است. قدمای ریاضی‌دان جهان که در سومر می‌زیستند اصول کلی جبر را در اختیار گرفته بودند، در حالی که تا حدود ۳۰۰۰ سال بعد یعنی تا قرن شانزدهم نمونه‌های جبری مورد استفاده ما اختراع نشده بود. سومریان به غیر از انواع نمونه‌هایی که ما به کار می‌بریم، گونه‌های دیگری را الگو قرار داده و اصولی از این قبیل را به کار می‌بردند.

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

آنان همچنین دانش کافی در به کارگیری متدهای جبری که آنها را در پیدا کردن ریشه مربع هر عددی قادر می‌ساخت کسب کرده بودند. مردم مصر و بین‌النهرین نیز نوعی از ریاضیات را که متکی بر ضربی از ۶ و ۶۰ یا یک سیستم شصت‌تایی بود به نمایش گذاشتند. هم مصریان و هم سومریان در آغاز معتقد به وجود ۳۶۰ روز در یک سال بودند. مصریان در این رابطه به اشتباه خود پی برده و با اعلام یک دوره تعطیلی به مدت پنج روز در هر سال، آنرا جبران کردند. آنان برای هر چهار سال تطبیق‌های اضافی انجام دادند. سومریان سال را به دوازده ماه که هر یک ۳۰ روز بود تقسیم کردند. آنها همچنین دایره منطقه البروج را به ۳۶۰ قسمت تقسیم کردند. این نظریه که هر دایره دارای ۳۶۰ درجه است یکی از ایده‌های بسیار قدیمی است.

و عاظ چنین تمدن‌های اولیه‌ای، نیز با توجه به حالت و حرکت اجرام سماوی اقلام زیادی از مشاهدات را گردآوری کردند بابلیان و آشوریان معنی تمام این مشاهدات را جستجو کردند آنان با توجه به تأثیر ماه و ستارگان بر امور بشر نظریه‌هایی ابراز داشتند و پیکره‌ای از مفاهیم را که ستاره‌شناسی می‌نامیم به وجود آوردند.

فنیقیان که سرزمین‌شان در لبنان کنونی قرار داشت از جمله اولین تجار کاشف و از دریانوردان بودند. سفرهای دریایی آنان تا به آن سوی محدوده‌های دنیای شناخته شده امتداد داشت، اما چون این تجار علاقه‌ای به گزارش آنچه پیدا کرده بودند نداشتند افراد کمی از آنچه روی می‌داد باخبر می‌شدند. در یک دره مجاور بیروت کنونی جسمی از سنگ آهن وجود دارد که در آن مس و قلع به صورت طبیعی ترکیب یافته‌اند. فنیقیان به ساخت و فروش برنز مشغول بودند. با وجودی که مس در منطقه مدیترانه فراوان بود، قلع کمیاب بود. فنیقیان برای پیدا کردن قلع سفرهای منظمی به جزایر سیلیسی Sicilly که در فاصله دوری از جزایر بریتانیا می‌باشد به عمل آوردند.

آنان همچنین به فروش کنده‌های سدر که در کوه‌های لبنان می‌روید مبادرت می‌کردند. یکی از قدیمی‌ترین نوشته‌ها صورت حسابی است که شرح محموله کشتی‌هایی از کنده سدر در آن نوشته شده و این کنده‌ها را از بندر بای بلوس by blus در فنیقیه با ۴۰ کشتی برای مصر حمل کرده‌اند. در حدود ۳۰۰۰ سال قبل از مسیح (کاسن، ۱۹۵۹ casson) فنیقی‌ها پست‌های تجاری در سراسر سواحل مدیترانه از جمله شهر کارتاژ (نزدیک تونس کنونی) ایجاد کردند.

فنیقی‌ها همچنین اولین الفبای فونتیک phonetic جهان را اختراع کردند. این الفبا کلاً از حروف بی‌صدا مانند الفبای کنونی سامی درست شده بود. یونانیان حروف صدادار کوچک را به الفبای فنیقی افزودند.

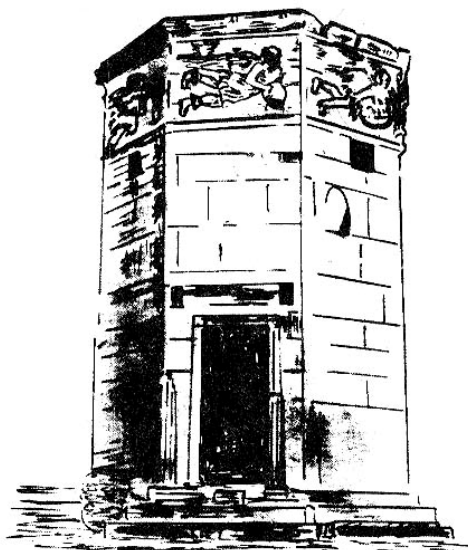
جغرافیای یونان

هومر

جغرافیدانان یونان مقام هومر را تا پدر جغرافیا بالا می‌برند. این شاعر که بطور یقین به وجودش پی برده نشده است، مصنف شعر طویل حماسی ایللیاد است^۱ که حوادث جنگ تروا را در زمانی بین ۱۲۸۰ و ۱۱۸۰ قبل از میلاد شرح می‌دهد. این شعر به یادگار ماندنی، که قدیمی‌ترین دست‌نویس بزرگ تاریخ یونان است به احتمال در طول قرن نهم قبل از میلاد در کنار هم قرار داده شده است. دومین شعر بزرگ حماسی، اودیسه می‌باشد که شاید در حدود یک قرن بعد به تحریر در آمد، آن نیز منتسب به شخصی به نام هومر است (اما شاید هومر قبلی نباشد). در حالی که ایللیاد یک شعر تاریخی است، اودیسه اهمیت جغرافیایی حواشی جهان شناخته شده آن روز را بازگو می‌کند. در این شعر تلاش‌هایی که اودیسه در مراجعت به وطنش ایتاکا ithaca بعد از سقوط تروا متحمل شده است ثبت گردیده است. اودیسه بر اثر یک توفان پرتاب شده و بیست سال در اماکن دوردست سرگردان می‌شود. بسیاری از مورّخین جغرافیا کوشش کرده‌اند تا اماکنی را که در اودیسه وصف گردیده شناسایی کرده و شاهی تحسین‌برانگیز که شاعر در حقیقت تنگه مسینا messina یا یک جزیره دورافتاده از سواحل افریقا یا سایر محل‌های شناخته شده را شرح داده است پیشنهاد کنند. در یک قطعه که مربوط به سفرهای دریایی است، از سرزمینی سخن به میان آمده است که سراسر آن دارای آفتاب دائمی است. در آنجا چوپانی سحرگهان همراه با گله خود در حال عزیمت است و در همان حال چوپان دیگر سلام و احوالپرسی کنان عصر هنگام همراه گله خود باز می‌گردد. بعد از آن اودیسه به سرزمینی با تاریکی مداوم می‌آید که پوشیده در مه است. یک شاعر یونانی نمی‌توانسته است تصوراتی از این صحنه‌ها داشته باشد. کلمه طبیعت جهان در اقصای شمال در طول روزهای بلند تابستان و تاریکی دنباله‌دار زمستان به شکلی از صافی عبور کرده و به یونان برگشته است، تا با دیگر تاروپودهای جغرافیایی در اولین داستان ماجراجویی جهان در هم بافته شود.

۱. مؤلف این کتاب (جهان‌های ممکن) هومر جغرافیدان را که صد سال پس از هومر شاعر متولد شده است با آن یکی دانسته است. مترجم.

ملاحان قرن هشتم قبل از میلاد یونان به استثنای رجوع به بادها و گونه‌های آب و هوایی همراه آنها، طریق شناسایی جهات جغرافیایی را در دریا، در اختیار نداشتند. آنان در زمانی که هومر می‌زیست جهات اربعه را مشخص ساختند. بوریاس boreas باد شمال بود که پر قدرت، خنک و همراه با آسمان‌های صاف بود. اروس eurus باد شرقی بود که گرم و ملایم بود. نوتوس notus باد جنوب بود که قبل از خیزش توفان‌ها می‌وزید، این باد مرطوب و گاهی اوقات شدید بود. و زفیروس zephyrus باد غربی بود. این باد مرطوب و معطر با قدرت تندباد بود (بانبری bunbury, ۱۸۸۳) خیلی بعد از آن، یعنی در قرن دوم قبل از میلاد اهالی آتن برجی ساختند که جهات هشت باد را مشخص می‌کرد (شامپ schamp ۵۶-۱۹۵۵) حکاکی‌های تصویری این برج گونه‌های آب و هوایی همراه با هر باد را معین می‌کرد. این برج هنوز در میانه یک بازار رومی در پای اکروپولیس (نقشه ۱) پابرجا است.



1. TOWER OF THE WINDS

نقشه ۱

اسامی اروپا و آسیا در نوشته‌های هومر به عنوان اسامی توده‌های خشکی دیده نمی‌شود. لیکن کمی بعد از آن نام اروپا به ساحل دریای اژه روی به جانب غروب

خورشید اطلاق شده و آسیا به ساحلی که روی به جانب طلوع خورشید بود گفته شد. ریشه این اسامی با یقین همراه نیست. (بانبری ۱۸۸۳ bunbury، توزر tozer، ۱۸۹۷-۱۹۶۴، نینک ninck ۱۹۴۵).

تالس Thales، آناکسیماندر Anaximander، هکاتاغوس Hecateus یکی از قدیمی‌ترین مراکز اولیه آموزش در یونان شهر ملطیه miletus در ایونی ionia در کرانه شرقی دریای اژه در نزدیک دهانه رود ماندر که اکنون مندرس menderes نامیده می‌شود بود. ملطیه تبدیل به یکی از مراکز عمده تجاری شد و کشتی‌های فنیقی و یونانی را از سراسر دریای مدیترانه و دریای سیاه به سوی خود می‌کشاند. ملاحان و تجار، ثروت و اطلاعات مربوط به چیزهایی را که شبیه به تعلقات فراسوی حواشی افق‌های یونان بودند و اطلاعات در مورد اروپا، شمال دریای سیاه، یا درباره کشورهای عجیب آسیا در مشرق، یا درباره آنچه می‌توانست در جنوب مصر پیدا شود به ملطیه می‌آوردند. بین ۷۷۰ و ۵۷۰ قبل از میلاد ملطیه چیزی در حدود هشتاد مستعمره یونانی در اطراف سواحل اوکساین euxine (دریای سیاه) و در سراسر سواحل مدیترانه به طرف مغرب ایجاد نمود. در این هنگام نه تنها جریانی از اطلاعات جغرافیایی در ملطیه به وجود آمده بود بلکه نیز یک گروه از متفکرین راجع به اینکه چگونه تمام این اطلاعات گوناگون را در یک نوع نظم پرمعنی جمع‌آوری کنند، اندیشه می‌کردند. همچنین گزارشات مربوط به هندسه مصری، جبر سومری و نجوم آشوری به ملطیه سرازیر شد.

اولین استاد یونانی که در مورد اندازه‌گیری و موقع اشیاء بر روی سطح زمین به اظهارنظر پرداخت، تالس بود که در قرن‌های هفتم و ششم قبل از میلاد می‌زیست. تالس یک تاجر اهل عمل بود که در یک زمان توانست سود سرشاری از تهیه روغن زیتون برای خود دست و پا کند. اما وی همچنین یک نابغه بود که اعتبارش به خاطر انواع زیاد ابداعات او است، و در سایه مشارکت در فعالیت‌های مختلف و هوش فزاینده‌اش غالباً با بن‌زامین فرانکلین هم‌اوردی می‌کند. تالس در سفری به مصر وعاطی

را دید که در حال اندازه‌گیری زوایای خطوط پایه‌ها و محاسبهٔ محوطه‌ها بودند. او با مغزی انباشته از قواعد حسابی و هندسی که فراتر از کاربرد مثلثات بود به ملطیه بازگشت. در اینجا شش رابطه وجود دارد که آنها را مربوط به تالس می‌دانند، (۱) اینکه دایره به وسیلهٔ قطر خود به دو قسمت مساوی تقسیم می‌شود. (۲) اینکه زوایای هر یک از دو ساق مثلث متساوی‌الساقین با هم برابرند.

(۳) اینکه وقتی دو خط موازی به وسیله یک خط مستقیم به طور مایل قطع گردند زوایای مخالف با هم برابرند. (۴) اینکه در یک نیم دایره زاویه مستقیم است. (۵) اینکه اضلاع مثلث‌های مشابه متقارن‌اند و (۶) اینکه اگر دو مثلث به ترتیب دارای دو زاویه و یک ساق برابر باشند با هم برابرند (سارتن sarton ۱۹۵۲). در قرن ششم قبل از میلاد هیچکس این چیزها را به عنوان رابطه‌های قبلی ارائه نداده بود. اما مهم‌ترین کار تالس این شناخت او بود که به حل عملی مسائل اندازه‌گیری که کمتر از اتمام عقلانی نسبت به کلیت بخشی، راه‌حل‌های خاص است پی برد.

تالس همچنین در علم نجوم سهم بود و خاصیت مغناطیسی آهن‌ربا را اعلام کرد. او در مورد معنی این کائنات دلربا غور و بررسی نمود و به این نتیجه رسید که ماده در اشکال گوناگون از آب ساخته شده است. او کرهٔ زمین را چون دایره‌ای شناور در آب تصور می‌کرد. او سعی داشت تا شرحی از عالم هستی بر حسب این که با مشاهده‌ای نو قابل بازبینی است ارائه دهد، که این بر حسب الوهیت‌های انسان‌گونه یا تأثیرات نجومی مغایرت قاطع با توضیحات مرسوم داشت.

یکی از هم‌دوره‌های جوان‌تر از تالس که در ملطیه بود آناکسیماندر است. ارزش و اعتبار آناکسیماندر به خاطر معرفی یک ابزار ساخت بابل، موسوم به گنومون gnomon، (شاخص) بود (هایدل، ۱۹۳۷). این وسیلهٔ ساده یک تیر یا میل است که به صورت عمودی بر روی یک سطح صاف نصب می‌شود و بر روی این سطح صاف حالات متغیر خورشید از طریق طول و جهت سایه‌ای که تیر عمودی ایجاد می‌کند قابل محاسبه است. این چیزی است که ما امروز آنرا شاخص آفتاب می‌نامیم،

این امکان وجود داشت که از شاخص مشاهدات مختلفی صورت پذیرد. با توجه به شکل کوتاه‌ترین سایه، ظهر قابل تعیین است، و سایه ظهر موجب یک خط کاملاً شمالی - جنوبی یا نصف‌النهار است. سایه ظهر یک فصل به فصل دیگر فرق می‌کند. در انقلاب تابستانی به کوتاه‌ترین حالت و در انقلاب زمستانی به طویل‌ترین حالت در می‌آید. با مشاهده جهت سایه در طلوع و غروب خورشید تعیین زمان نقطه اعتدالین امکان‌پذیر بود. (زیرا در آن زمان سایه‌های طلوع و غروب خورشید هم خط لیکن متضاد بودند).

یکی از مورخین بعدی یونان چنین گزارش کرده است که آناکسیماندر اولین کسی بوده است که نقشه جهان را با مقیاس ترسیم کرده است. جهت اطلاع باید بگوئیم که سومریان به رسم نقشه‌های تصویری از بعضی از شهرهای خود در سال‌های پیش از ۲۷۰۰ قبل از میلاد اقدام کرده بودند؛ اما یک نقشه واقعی باید فاصله و جهات را با مقیاس نشان دهد. نقشه آناکسیماندر یونان را در وسط، و سایر قسمت‌های اروپا و آسیای شناخته شده را نسبت به یونان در اطراف آن کشیده بود. این نقشه مدور و همه جوانب آن را اقیانوس فرا گرفته بود. چنین تصور می‌شود که نسخه‌ای از این نقشه را در یک صفحه برنزی ترسیم و به اسپارت انتقال داده بودند تا با نشان دادن آن به اهالی اسپارت آنان را از خطر پارسیان آگاه و تلاش کنند تا حس اتحاد و انفاق آنان را در جنگ علیه پارسیان بر انگیزند. اما اسپارت‌ها در جواب گفتند این نقشه ثابت می‌کند که پارس آنقدر دور است که نباید نسبت به آن نگران بود.

اساتیدی که در جستجوی دلائل برای توضیح مشاهدات خود از چهره زمین و موقع نسبی اجرام سماوی بودند در تفهیم این نکته که چگونه خورشید می‌تواند در مغرب غروب کند و فردا صبح مجدداً به مشرق برگردد دچار مشکل شدند. اگر کره زمین دایره شناوری در آب بود خورشید چگونه می‌توانست به زیر آب رود؟ آناکسیماندر اظهار داشت که در سمت شمال در بعضی جاها کوه‌های بسیار مرتفعی

وجود دارند که خورشید در پشت آنها سفر خود را مجدداً به مشرق انجام می‌دهد. سایه‌ای که در این کوه‌ها ساطع می‌شود شب را به وجود می‌آورد. آناکسیماندر همچنین یکی از اولین فلاسفه‌ای است که از چگونگی استعمال یک لغت به عنوان علامت و نشانه چیزی که دانسته و مشاهده نمی‌شود برای ما مثال می‌زند. آناکسیماندر عقیده تالس را در مورد اینکه آب مهم‌ترین ماده‌ای است که همه عوارض قابل مشاهده کره زمین از آن به وجود آمده‌اند عملاً رد نکرد. لیکن او کلمه apeiron را به عنوان سمبل این ماده اولیه به کار برد. Apeiron از طریق حسی قابل تجربه نبود، با این وجود به صورت یک مفهوم در آمد. یک تصویر ذهنی خاص که با عمل استنتاجی می‌توانست که یک ماده حقیقی بشود. این عمل تفکر را برای انسان امکان‌پذیر می‌نماید زیرا او کلمات را به عنوان سمبل و یا نشان و علائم مجردات به کار می‌برد و هنوز در قرن بیستم هم آن را رها نکرده است. تعدادی از علائم معانی برای پدیده‌های غیرمحیطی تهیه دیده بود که حقیقت قابل مشاهده را با سمبل‌های لغت مغشوش می‌کند.

تالس و آناکسیماندر را می‌توان مبتکران سنت‌ساز کاربرد ریاضیات در مطالعه جغرافیا شناخت. اعتبار هکاتائوس Hecataeus به خاطر ابتکار در ادبیات سنتی است. هکاتائوس که در زمان وفات تالس و آناکسیماندر زاده شد و در حدود سال ۴۷۵ قبل از میلاد درگذشت اولین کسی است که جمع‌آوری و طبقه‌بندی اطلاعات نه تنها مربوط به دنیای شناخته شده یونان بلکه دنیای تیره آن سوی افق‌های یونان را به ملطیه آورد. او اولین نثرنویس یونان بود. یکی از نثرهایی که به او نسبت داده می‌شود periodos ges توصیف کره زمین است که فقط تکه‌هایی از آن باقی مانده است. اما یکی از تکه‌ها، حاوی یک نوع عنوان فرعی است که آن اولین سابقه از یک «جغرافیای جدید» دیده می‌شود. او می‌گوید که این چیزها را در کتابش نوشته است زیرا که آنها حقیقت دارند. «روایات یونانی بسیارند، و به عقیده من، بی‌تناسب». او برای جغرافی‌نویسان نظامی را ایجاد کرد که جغرافیای جدید نام دارد و به مدت ۲۵۰۰ سال وجود داشته

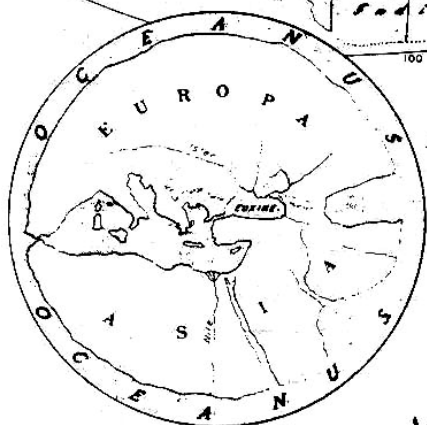
است. هکاتائوس کارش را به دو قسمت تقسیم کرد. هر یک از آنها در رابطه با تقسیمات منطقه‌ای کره زمین بحث می‌کند. مباحث یکی از کتاب‌ها در مورد اروپا است، دیگری در مورد بقیه جهان، آسیا و لیبی است. او همان طریقی را پیمود که به صورت سنتی در گذشته اروپا را از آسیا در طول تنگه داردانل، دریای سیاه، کوه‌های قفقاز و دریای خزر جدا می‌کرد. (به زعم او دریای خزر با اقیانوس اطراف خود متصل بود (نقشه ۲).

هکاتائوس نظریه‌پرداز نبود، عکس‌العمل او نسبت به بررسی‌های متقدمین خود شبیه به عکس‌العمل نسل‌های بی‌شماری است که از او تبعیت کردند. احساس او این بود که بحث‌های آب یا apeiran باید در درجه اول اهمیت قرار گیرد، وقتی اگر چنین چیزی در درجه اول اهمیت هم بود عبث و بیهوده بود. او اصرار داشت قبل از تلاش برای حل معمای جهان ما باید ذخایری را که در اطراف ما وجود دارند برداریم و همراه با دانش گردآوری شده در مورد جهان به شکل قابل استفاده در آوریم. مغایرت در کارهای این اساتید ملطی در بیش از بیست و چهار قرن قبل تقسیم‌بندی آشکاری را در بین آنها که در جستجوی فرمول‌بندی تعمیم، و آنها که در جستجوی توصیف چیزهای بی‌مانند هستند به تصویر می‌کشد. در زمان جدید این دو نکته دیدگاهی، به عنوان قواعد کلی توصیف می‌شوند. معنای این کار قانون‌یابی و علامت خاص است. معنای توصیفی برای اشیاء خاص به کار می‌رود. در خلال اعصار از زمان هکاتائوس اساتیدی بودند که اصرار داشتند مطالعه جغرافیا باید یک اقدام دیگر را در بر گیرد. ما فقط به ندرت می‌توانیم کسی را پیدا کنیم که اظهار کند مطالعه جغرافیایی در حقیقت باید از هر دو اقدام استفاده کند و سهم هر اقدام فقط در نتیجه سمبل لغاتی که به کار می‌بریم معلوم می‌شود.

According to Ptolemy

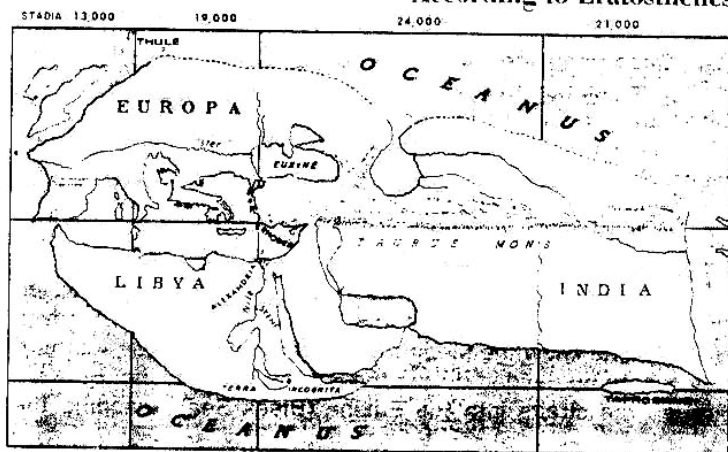


According to Hecataeus



2. The World

According to Eratosthenes



هرودوت Herodotus

یک قرن بعد نظریات هکاتائوس مورد تمسخر استاد بزرگ دیگری به نام هرودوت قرار گرفت. کار بزرگ او که هنگام سکونتش در ایتالیا به رشته تحریر درآمد، تاریخ درگیری یونان با بربرها است که با انقلاب مردم ایونی بر ضد پارسیان و تمسخر تنگه داردانل توسط یونان در ۴۸۰ تا ۴۷۹ قبل از میلاد پایان می‌یابد. اما تاریخ او مشتمل بر گریزهای بسیار جهت توصیف اماکنی است که دیده است و مردم بسیاری که آداب و سنن آنان را مشاهده و به ثبت رسانیده است. در قرن پنجم قبل از میلاد هیچکس در مورد شناسایی خود به عنوان عضوی از دارندگان یک حرفه مجزاً پیوسته نبود. مورخان، یا جغرافیدانان، یا ستاره‌شناسان و هیچ جامعه حرفه‌ای برای ملحق شدن به جامعه‌ای با مشخصات ویژه ابراز هستی نمی‌کردند. دپارتمان‌های دانشگاهی وجود نداشت. معمولاً هرودوت را به عنوان اولین مورخ بزرگ و کارش را به عنوان اولین شاهکار نثر یونان توصیف می‌کنند. با وجودی که قسمت زیادی از کارهای او به سهولت در زمره کارهای جغرافیایی شناخته می‌شود، لیکن هرودوت را اساساً یک مورخ می‌شناسند، و تعداد مورخان بیش از جغرافیدانان است. اعتبار هرودوت بیشتر به خاطر این نظریه است که می‌گوید: باید با تمام تاریخ، برخوردی جغرافیایی، و با جغرافیا، برخوردی تاریخی کرد. این جمله نیز از اوست که می‌گوید تفکر جغرافیایی زائیده تاریخ است. جغرافیا زمینه طبیعی را تعیین می‌کند و مراحل محیطی در ارتباط با وقایع تاریخی از آن به معنی می‌رسند. هرودوت به طرح مثال‌های عالی از آنچه که اکنون باید جغرافیای تاریخی بنامیم می‌پردازد، و آن اینکه جغرافیای تاریخی احیاء مجدد جغرافیای گذشته و ربط تغییرات جغرافیایی در طول زمان است. اما هرودوت به خاطر تجسم زنده‌ای که از خصوصیات فرهنگی مردم بیگانه نسبت به یونانیان کرده است به عنوان پدر نژادشناسی نیز مشهور است.

مشارکت هرودوت در کارهای جغرافیایی متکی بر مشاهدات شخصی وی در خلال سال‌های مسافرت او است. آنچه را که راجع به سمت غرب می‌دانست این بود که سواحل مدیترانه را تا منتهی‌الیه جنوبی ایتالیا، جایی که در قسمت دوم زندگی‌اش در آن سکنی گزیده بود می‌شناخت. او به درون تنگه‌هایی که وارد دریای سیاه می‌شوند رفت و به دهانه رود دانوب رسید، و چندین روز به سمت شمال در سراسر استپ‌های

روسیه در مسیر دره رودخانه دُن don پیش رفت. وی روی به جانب مشرق نهاد و بخش زیادی از قلمرو امپراطوری پارس را پیمود و از شوش و بابل دیدن کرد. در سمت جنوب چندین بار از مصر دیدار کرد و در مسیر نیل تا اولین آبشار نزدیک اسوان (aswan) پیش رفت.

او در بحث‌هایش از مصر به این نتیجه می‌رسد که تقسیم‌بندی سنتی آسیا (کناره شرقی دریای مدیترانه) از لیبی (کناره جنوبی دریای مدیترانه) در طول رود نیل آن‌طور که هکاتائوس انجام داده بود به درستی انجام شده است. هرودوت اصرار دارد که دره نیل از گل‌های حمل شده از اتیوپی ساخته شده است. این گل رنگ تیره دارد و به آسانی شخم می‌شود، با خاک‌های روشن رسی سوریه، و یا ماسه‌های سرخ رنگ لیبی کاملاً متفاوت است. او در این موضوع پافشاری می‌کند که مصر به وسیله مصریان اشغال شده و در مسیر رود نیل بین آسیایی‌ها و لیبیایی‌ها تقسیم شده‌اند. او می‌گوید لیبی از مغرب مصر شروع می‌شود. این یکی از قدیمی‌ترین مباحث مرزبندی منطقه‌ای است و در بردارنده بسیاری از بحث‌هایی است که توسط نسل‌های بعد به کرات به کار رفته است.

هرودوت از بعضی اعمال طبیعی که بر روی زمین دست‌اندرکارانند به خوبی آگاه بود. او متدهای جغرافیای تاریخی را به کار گرفت تا از فرضیه انباشته شدن گل‌های رود نیل در دریای مدیترانه و ساخت دلتا پشتیبانی کند. او خطوط ساحلی باستانی را بازسازی کرد و نشان داد که بسیاری از بنادر قطبی اکنون در فاصله‌های دوری در درون خشکی واقع‌اند. هرودوت گفت عمل دلتاسازی را می‌توان در بسیاری از اماکن، مخصوصاً در جلگه‌های رسوبی رود ماندِر (menders) در ملطیه مشاهده کرد. او همچنین خاطر نشان ساخت که باد از مکان‌های سرد به طرف اماکنی که گرم‌تر هستند می‌وزد. در قرن پنجم قبل از میلاد برای بیان کیفیت تشکیل دلتاها با تمسکی برای رابطه بین دما و جهت‌های باد هیچ تفکر کوچک اجرایی وجود نداشت.

همه آنچه را که هرودوت به عنوان توصیفات خود ارائه داده است نمی‌توان در زمره دانش نوین تأیید قرار داد، اما حتی در آنجا که مرتکب اشتباه شده است، از تمسک به منطق یاری جسته است. هرودوت مانند همه جغرافیدانان یونان شیفته نظم سیل‌های نیل در تابستان بود. در این رود آب ناگهان در وسط ماه می شروع به بالا

آمدن می‌کند، در ماه سپتامبر به بالاترین مرحله سیل می‌رسد و از آن به بعد حجم آن کاهش می‌یابد، در آوریل یا اوایل می به پائین‌ترین مرحله مقدار خود می‌رسد. از آنجا که همه رودهای شناخته شده از نظر یونانیان از جمله دجله و فرات از نوامبر تا می سیلابی می‌شوند و در تابستان به پائین‌ترین مرحله خود می‌رسند در این رابطه دانشجویان جغرافیا با یک مسئله متعارضی روبه‌رو می‌شوند. علت این ویژگی متشخص نیل چه چیز می‌باشد؟

هرودوت ابتدا توصیفات ارائه شده از طرف سایر اساتید متحیر را بازنگری و آنها را مردود تلقی می‌کند. برای مثال این فرضیه را که باد پر قدرت می که زمستان‌ها در شمال نیل می‌وزد سبب برگشت آب می‌شود، به این خاطر که سیل و کم‌آبی چه باد بوزد یا نوزد روی می‌دهند مردد دانسته و می‌گوید چنین تأثیری نمی‌تواند در بالا آمدن سطح سایر رودها که باد به آنها می‌وزد مشاهده شود. او این اظهار نظر را که سیل‌های نیل ناشی از ذوب شدن برف‌ها در اتیوپی است رد می‌کند. زیرا اتیوپی به استوا نزدیک‌تر از مصر می‌باشد. مصر هرگز برفی نداشته است. بنابراین اتیوپی چگونه می‌تواند برف داشته باشد؟

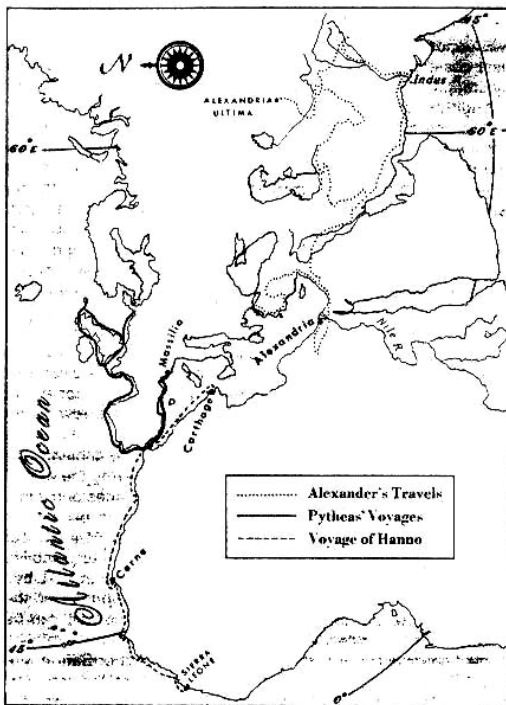
فرضیه شخصی او مبتکرانه است و استفاده از منطق را در تفکر یونانی روشن می‌سازد، هرودوت مانند تمام اساتید به عنوان یک اصل بنیادی پذیرفت که جهان باید متقارن تنظیم شده باشد. او اعتقاد داشت که رود ایستر (دانوب) سرچشمه‌های خود را از سواحل غربی مجاور اروپا دریافت می‌کند و قبل از انحراف به سمت جنوب از طریق دریای سیاه، تنگه داردانل، و دریای اژه و رسیدن به مدیترانه به سمت مشرق جریان می‌یابد. نیل براساس اصول متقارن باید مسیر مشابهی را طی کند، از مجاورت مرز غربی آنچه که در آن روز لیبی خوانده می‌شد بالا آید و به سمت مشرق جریان یافته، قبل از انحراف به سوی دریای مدیترانه از درون مصر به طرف شمال جاری شود. او ادامه داد در زمستان بادهای سرد شمال جنوب خورشید را و می‌دارند تا در مسیر طولانی جنوب حرکت کند و مستقیماً از طول دره علیای نیل عبور کند گرمای متراکمی که در رأس زیرین خورشید وجود دارد آب رودخانه را به سمت بالا می‌کشد، و در زمستان رودخانه را با کاهش زیاد حجم آب رها می‌کند. اما در طول تابستان که خورشید «از طریق میانه آسمان» به مسیر خود باز می‌گردد آب دوباره بالا می‌آید زیرا

نیل سفلی راه خورشید را در زوایای راست پیموده و قسمت خیلی کمی از آبش تبخیر می‌شود. از آنجا که این توضیح در موافقت با مفاهیم دوگانه (تقارن) و مشاهدات مستقیم (زمان وقوع سیل) بود، مورد پذیرش عموم اساتید قرار گرفت.

هرودوت همچنین از نویسندگان پیشین که درباره وجود یک اقیانوس در اطراف و حواشی دنیا شک داشتند، مستثنی می‌باشد. بعضی از آنها گزارش داده بودند که در جنوب لیبی اقیانوسی وجود ندارد. اما هرودوت در گفتگوهایش با وعاظ (کاهنان) مصری از یک هیئت فنیقی که به دستور نکو necho پادشاه مصر (از ۶۱۰ تا ۵۹۴ قبل از میلاد بر مصر حکومت می‌کرد) با کشتی به حدود انتهایی جنوب لیبی اعزام شده بودند این موضوع را شنیده بود که چنین اقیانوسی وجود دارد. گزارش شده بود که کشتی‌های فنیقی از دریای سرخ در طول سواحل شرقی قاره آفریقا به سمت جنوب حرکت کردند. آنها جهت ذخیره مجدد مواد غذایی، با توقف زمان به زمان غله کاشت کرده و جهت برداشت محصول توقف کافی می‌کردند. کشتیرانی در اطراف انتهای جنوبی لیبی سه سال به طول انجامید. آنگاه روی به جانب شمال در طول کناره غربی نهادند، و از طریق ستون‌های هر طول (جبل الطارق) مجدداً وارد دریای مدیترانه شدند. این هیئت ثابت کرد که این خشکی (آفریقا) به وسیله آب در میان گرفته شده است. آنگاه او گزارشی از یک جریان می‌دهد که از نظر خود او باور کردنی نیست، لیکن امکان دارد دیگران آنرا باور کنند، آن این است که هنگامی که هیئت به جانب مغرب از راه دریا طی طریق می‌کرد، خورشید در سمت راست آنان بود، این مشاهده منجر به این شد که بسیاری از اساتید بعد از هرودوت داستان کشتیرانی دور لیبی را اغراق‌آمیز پندارند. اکنون حقیقت هیئت فنیقی از هر نظر پذیرفته شده است، و جریانی که سبب تردید اساتید قدیمی درباره این داستان شده است رهنمودی برای اساتید جدید است که این فرضیه قابل قبول را پیدا کنند. این امکان وجود دارد که بعضی از کشتی‌های فنیقی در جریانات دریایی استوایی در جنوب استوا در اقیانوس اطلس گرفتار شده و به اقیانوس نسبتاً باریک شمال شرقی برزیل رانده شده باشند.

یکی از اشکالات تفسیر این نوشته‌جات باستانی شامل چیزهایی است که حذف شده‌اند. با توجه به غنای آنچه که هرودوت در رابطه با بعضی اماکن و حوادث به طور مشروح بیان کرده است، قابل ملاحظه است که ذکر دیگری از سفرهای دریایی فنیقی‌ها

به میان نیاورده است. این هیئتی بود که در حدود ۴۷۰ قبل از میلاد به وسیله هانو Hanno رهبری می‌شد. این هیئت جهت ایجاد پست‌های تجاری و مستعمراتی در طول سواحل لیبی در اقیانوس اطلس در جنوب ستون‌های هرکول (جبل الطارق) از کارتاژ اعزام شد. توصیفات چیزهایی که هانو دید با چنان کفایتی شرح داده شده است که این سفر را می‌توان به راحتی به تصویر در آورد. او بعد از عبور از میان این تنگه (جبل الطارق) به سمت جنوب پیچید (نقشه ۳). در نزدیک بندر کنونی صافی safi در مراکش از مردابی عبور کرد که فیل‌ها در آن تغذیه می‌کردند. در فاصله‌ای دورتر در جنوب، در یک جزیره در خلیج ریودوآرو riodoro، که اکنون قصر سیس نرو cisnero در آن قرار دارد پایگاهی ایجاد کرد که نام آن را سرن cerne گذاشت. این پایگاه به عنوان یک پست تجاری، فنیقی سال‌های زیادی باقی ماند.



هانو از سِرِن دو هیئت را به فاصله‌ای دورتر در جنوب اعزام داشت. در دومین سفر دریایی او به جزیره شربرو sherbro در جنوب محل فعلی فری‌تاون freetown سیرالئون sierraleone که تقریباً هفت درجه از استوا فاصله دارد رسید در اینجا این کاشفان با مردان و زنان وحشی که بدن‌های پوشیده از مو داشتند گلاویز شدند، این هیئت گفته‌اند که آنان گوریل نامیده می‌شدند. اعضای هیئت نتوانستند هیچ یک از مردان آنها را اسیر کنند. اما سه نفر از زنان آنها را گرفتار ساختند. نفرات هیئت این سه زن را کشته پوست آنها را کردند و آن پوست‌ها را با خود به کارتاژ آوردند. سابقه این هیئت بر روی یک لوحه برنزی حک شده و در معبد کارتاژ نگاهداری می‌شد.

افلاطون و ارسطو

دو فیلسوف بزرگ یونانی، افلاطون (۳۴۸-۴۲۸ قبل از میلاد) و ارسطو (۳۲۲-۳۸۴ قبل از میلاد) هر دو سهم مهمی در توسعه اندیشه‌های جغرافیایی داشتند. افلاطون که یک بازررس کشف علل بود اصرار بر این داشت که اشیاء قابل ملاحظه در سطح زمین فقط رونوشت‌های ضعیفی از اندیشه‌اند که سیاق سد شده و یا در حال افسادشدگی هستند (برابر ۱۹۶۲-۱۹۴۵) از آتیکا (attica) در یونان دیدن کرد (آتیکا یک قلمرو باستانی بود که آتن شهر مرکزی آن محسوب می‌شد) آتیکا دارای خاک بسیار حاصلخیز بود و می‌توانست جمعیت خود را در راحتی نگاهدارد. کوه‌های آن پوشیده از جنگل بود که نه تنها تأمین‌کننده علوفه حیوانات بود، بلکه نیز آب باران‌هایی را که نازل می‌شد از سرازیر شدن و سیلابی گشتن در طول ریزش باران‌های سنگین جلوگیری می‌نمود. به این طریق آب هدر نمی‌رفت، چنان‌که امروز با روان شدن آب‌ها بر روی زمین‌های عریان به سوی دریاها روان می‌گردد. آنچه امروز باقی می‌ماند در مقایسه با آنچه در گذشته وجود داشت شبیه به اسکلت مرد بیماری است که چربی‌هایش و قسمت‌های نرم زمین از بین رفته باشند و فقط چارچوب عریان زمین باقی مانده باشد (گلاکن glacken ۱۹۶۷). افلاطون در گفتگو از تئوری عمومی نسبت به وضعیت خاص در آتیکا این را به عنوان یک مثل از افساد اشیاء از حالت کامل اصلی آنها به کار برده است.

اگر افلاطون بحث را از خاص به عام کرده است باید دانسته باشد که انسان‌ها در زمین‌هایی که اشغال می‌کنند تغییراتی به وجود می‌آورند. و اینکه فرسایش خاک و

تخریب زمین قسمت‌هایی از فرهنگ تاریخ است و در بسیاری از اماکن تکرار می‌شود. اندیشه انسان به عنوان عامل تغییر در سطح زمین، تا هزاران سال بعد از افلاطون به فرمول در نیامد. آن‌طور که گلاکن اشاره می‌کند افلاطون در تغییر کل تاریخ غور و بررسی مربوط به وابستگی انسان- زمین با شناسایی انسان به عنوان یک عامل مخرب شانس خود را از دست داد.

داستان آتلانتیس atlantis به افلاطون نسبت داده شده است او گفت دنیای یونانی در وضعی بود که در سال ۹۰۰ قبل از میلاد به وسیله مردم بسیار متمدنی که در بعضی جاها در مغرب زندگی می‌کردند مورد تهاجم قرار گرفت. ارتش‌های یونان بعد از تلاش شدیدی پیروز شدند؛ لیکن بلافاصله بعد از اینکه مهاجمین شکست خوردند وطن آنان دچار مصیبت زلزله شد و به زیر دریا فرو رفت. او گزارش می‌دهد اگر انسان مواظب باشد و از مکان‌های کم‌عمق دوری کند این امکان وجود دارد که بر روی شهر غرق شده آتلانتیس کشتیرانی کند. کاشفان و نویسندگان مشهور، از آن زمان در جستجوی آتلانتیس بوده‌اند. حتی تصور می‌کنند که آن یک پل خشکی بین آفریقا و آمریکا بوده است. فقط در سال ۱۹۶۶ غواصان وجود شهر غرق‌شده‌ای را در آب‌های جزیره کرت crete و سرزمین اصلی یونان که ممکن است همان آتلانتیس که افلاطون به آن اشاره کرده است باشد شناسایی کردند.

زمین گرد است یا مسطح؟ اکثریت عظیمی از مردمی که در آن زندگی می‌کردند دلیلی برای این احساس خود نمی‌خواستند که زمین مسطح است؛ اما تعداد خیلی از فلاسفه بر پایه زمینه‌های فرضیه‌ای محض به این فکر افتادند که زمین مانند یک توپ است. همه متفکرین یونانی این اندیشه را که شکل تقارن یکی از مستندات کامل است پذیرفتند، و کامل‌ترین شکل تقارن یک کره بود. بنابراین آنان در مورد کره زمین بحث کردند که به عنوان مسکن انسان باید به شکل کروی ایجاد شده باشد. فیثاغورث Pythagoras که در قرن ششم قبل از میلاد زندگی می‌کرد اولین فیلسوفی بود که این نظر را داشت. به هر صورت او بعضی از قوانین ریاضی را برای حرکات دوار اجرام سماوی ابداع کرد و دانشجوی او پارمنیدس Parmenides اینها را نسبت به مشاهداتی که از سطح یک زمین انجام داد عملی نمود. اما افلاطون که یک قرن بعد از پارمنیدس زندگی می‌کرد به نظر می‌رسد که اولین فیلسوفی است که تصور دایره بودن زمین را که

در مرکز عالم قرار گرفته و اجرام آسمانی به دور آن حرکات دایره‌ای دارند اعلام کرد. اینکه آیا اصل این تصوّر مربوط به افلاطون است یا توسط سقراط به افلاطون که از او نام می‌برد القاء شده است معلوم نیست.

اودوکسوس، Eudoxus از اهالی سیندوس cnidus، یکی از همکاران جوان افلاطون فرضیه‌ی مناطق آب و هوایی را براساس افزایش شیب کلیما (klima) به دور از خورشید در یک سطح کروی نشان داد. تمام این فرمول‌بندی‌ها استنتاج از تئوری محض بود. این تئوری تمام چیزهای قابل مشاهده را در شکل کامل در نظر گرفته، و کامل‌ترین شکل یک کره بود. لیکن این ارسطو بود که جهت پشتیبانی از این تصوّر در جستجوی دلیل برآمد.

هنگامی که ارسطو به آکادمی افلاطون در نزدیکی آتن پیوست هفده سال داشت. در این هنگام (۳۶۷ قبل از میلاد) اودوکسوس در طول غیبت رئیس نقش رئیس موقت را انجام می‌داد. تا هنگام مرگ افلاطون ارسطو در آکادمی باقی ماند، در آن هنگام ارسطو سی و هشت سال داشت. در طول دوازده سال از باقی‌مانده‌ی عمرش وقتش را صرف مسافرت‌های گسترده در سراسر یونان و اطراف دریای اژه کرد. در سال ۳۳۵ قبل از میلاد هنگامی که ارسطو چهل و نه سال داشت به آتن بازگشت و مدرسه‌ی شخصی خود که وی آن را لیسیوم lyceum نامید تأسیس کرد (سارتن، ۱۹۶۴-۱۹۵۲). تا این زمان او متقاعد شده بود که بهترین راه برای ساخت تئوری این است که حقایق مشاهده شوند، و بهترین راه آزمایش یک تئوری مقابله با آن از طریق مشاهده است. از آنجا که افلاطون با فراست به ساخت تئوری پرداخت و از علل عمومی به خصوصی رسید، ارسطو ساخت تئوری را از علل خصوصی به عمومی سوق داد. این دو شیوه تفکر در مورد اشیاء به ترتیب استنتاج و قیاس شناخته شده‌اند.

ارسطو به این شناخت رسید که مشاهداتی که از طریق حواس ساخته می‌شوند. هرگز توصیف‌ها را به وجود نمی‌آورند، او گفت حواس ما می‌تواند به ما بگوید که آتش داغ است، اما نمی‌تواند به ما بگوید چرا داغ است. ارسطو چهار اصل بنیادی علمی توصیف را فرمول‌بندی کرد که عبارتند از ۱ پاسخ به سؤال، این شیء را چه چیزی به آن صورت که هست می‌سازد؟ (ارسطو ترجمه گرشن‌سن، Gershenson و گرین برگ Greenberg ۱۹۶۳). و آن اینکه توصیف طبیعت برای گفتن ویژگی‌های

اصلی آن است. راه دوم طبقه‌بندی نوع موضوع است، موضوعاتی که توصیف از آن ترکیب یافته است.

راه سوم این است که گفته شود چه علتی سبب می‌شود که یک شیء به صورتی که هست درآید. راه چهارم که مکمل راه سوم است بیان منظوری است که شیء در رابطه با آن جلوه‌گر می‌شود. ارسطو برعکس افلاطون پذیرفت که اشیاء بر اثر فعل و انفعالات، تغییر فیزیکی می‌یابند که منجر به تکامل نهایی آنها می‌شود. این‌گونه مدل برای توصیفات علمی اولین الگوی جهانی بوده است که جهت راهنمایی اساتید مورد استفاده قرار گرفته است.

با عنایت به موضوع ماده اولیه، که تمام اشیاء از آن ساخته شده‌اند، (آب) ارسطو در این رابطه دنباله‌رو امپدوکلس (Empedocles) که از ۴۹۰ تا ۴۳۰ قبل از میلاد می‌زیست بوده است. این شخص که یک قرن قبل از ارسطو می‌زیست براساس اندیشه تالس (آب منبع همه مواد) این فرض را مسلم دانست که چهار ماده اساسی خاک، آب، آتش و هوا موجد هستی می‌باشند. خمیر مایه تمام چیزهای روی زمین در اندازه‌های متنوع از این عناصر اساسی ساخته شده‌اند. ارسطو ماده پنجم، اتر (aether) را نیز به چهار ماده قبل افزود. ارسطو گفته است که اتر در روی زمین حادث نشده است لیکن ماده‌ای است که اجرام آسمانی از آن ساخته شده‌اند.

ارسطو خاطر نشان کرد که برای خلق کردن ماده اشیاء بر روی زمین و در آسمان‌ها باید یک نوع عمل تغییر صورت گیرد. اول اینکه وجود فضای خالی (خلأ) الزامی است، و فلاسفه آن زمان وجود دو نوع فضا را شناخته بودند: فضای آسمانی و فضای زمینی که آن فضای روی سطح زمین است. بعضی از کنکاش‌های مربوط به فضای درونی در درون زمین صورت گرفت، اما دانش اندکی برای هدایت این غورها وجود داشت. ارسطو که تطبیق‌دهنده اندیشه‌های امپدوکلس بود، تئوری اماکن طبیعی را به ظهور رسانید. هر چیز مکان طبیعی خود را در جهان داشت و اگر از جای خود حرکت می‌کرد راه مراجعت را در پیش می‌گرفت. هر جایی مکان طبیعی زمین و آسمان بود و اگر به بالای سطح زمین صعود می‌کرد مواد و چیزهای ترکیب شده با آنها به سطح زمین باز خواهند افتاد از سوی دیگر هوا و آتش مکان طبیعی خود را در فضای