

## فهرست مطالب

۷۷	یوهان ون هلموت		◀ باستانیان
۸۰	رنه دکارت	۱۱	آناکسیماندر
		۱۴	فیثاغورس
	◀ قرن هفدهم	۱۷	بقراط
۸۳	بلز پاسکال	۲۰	دموکریتوس
۸۶	رابرت بویل	۲۳	افلاتون
۸۹	کریستیان هویگنس	۲۶	ارسطو
۹۲	آنتون ون لونهوک	۲۹	اقلیدس
۹۵	رابرت هوک	۳۲	ارشمیدس
		۳۵	هیپارکوس
	◀ قرن هجدهم		
۹۸	سر آیزاک نیوتون		◀ هزاره‌ی اول
۱۰۱	ادموند هالی	۳۸	ژانگ هنگ
۱۰۴	توماس نیوکومن	۴۱	بطلمیوس
۱۰۷	دانیل فارنهایت	۴۴	گالن اهل پرگامون
۱۱۰	بنجمین فرنکلین	۴۷	خوارزمی
۱۱۳	جوزف بلک		
۱۱۶	هنری کاوندیش		◀ قرن پانزدهم
۱۱۹	ژوزف پریستلی	۵۰	یوهان گوتنبرگ
۱۲۲	جیمز وات	۵۳	لفوناردو دا وینچی
۱۲۵	شارل دُ کولن	۵۶	نیکولا کوپرنیک
۱۲۸	ژوزف مونگولفیه		
۱۳۱	کارل ویلهلم شله		◀ قرن شانزدهم
۱۳۴	آنتوان لاووازیه	۵۹	آندریاس وزالیوس
۱۳۷	کنت الساندرو ولتا	۶۲	ویلیام گیلبرت
۱۴۰	ادوارد جنر	۶۵	فرانسیس بیکن
۱۴۳	جان دالتون	۶۸	گالیلئو گالیلئی (گاليله)
۱۴۶	آندره ماری آمپر	۷۱	یوهان کپلر
		۷۴	ویلیام هاروی

۲۲۷	ماری کوری		◀ قرن نوزدهم
۲۳۰	ارنست رادرفورد	۱۴۹	آمدئو آوگادرو
۲۳۳	برادران رایت	۱۵۲	ژوزف گی - لوساک
۲۳۶	گولیلمو مارکونی	۱۵۵	چارلز بیچ
۲۳۹	فردریک سادی	۱۵۸	مایکل فاراده
۲۴۲	آلبرت اینشتین	۱۶۱	چارلز داروین
۲۴۵	الکساندر فلمینگ	۱۶۴	جیمز ژول (جول)
۲۴۸	رابرت گادارد	۱۶۷	لویی پاستور
۲۵۱	نیلس بور	۱۷۰	یوهان گرگور مندل
۲۵۴	اروین شرودینگر	۱۷۳	ژان - ژوزف لونوئار
۲۵۷	هنری موزلی	۱۷۶	لرد کلوین
۲۶۰	ادوین هابل	۱۷۹	جیمز کلارک مکسول
۲۶۳	سر جیمز چدویک	۱۸۲	آلفرد نوبل
۲۶۶	فردریک بانتینگ	۱۸۵	ویلهلم گوتلیپ دایملر
۲۶۹	لوتی دوپروی	۱۸۸	دیمیتری مندلیف
۲۷۲	انریکو فرمی	۱۹۱	ویلیام کنراد (کنرات) رونتگن
۲۷۵	ورنر هایزنبرگ	۱۹۴	توماس آلوا ادیسون
۲۷۸	لینوس کارل پاولینگ	۱۹۷	الکساندر گراهام بل
۲۸۱	رابرت اوپنهایمر	۲۰۰	آنتوان - آنری بکرل
۲۸۴	سر فرانک وایتل	۲۰۳	پاول ارلیش
۲۸۷	ادوارد تلر		
۲۹۰	ویلیام شاکلی		◀ قرن بیستم
۲۹۳	آلن تورینگ	۲۰۶	نیکولا تسلا
۲۹۶	جونس سالک	۲۰۹	سر جان جوزف تامسون
۲۹۹	روزالیند فرانکلین	۲۱۲	زیگموند فروید
۳۰۲	جیمز دیوی واتسون	۲۱۵	هاینریش رودولف هرتز
۳۰۵	استیون هاکنینگ	۲۱۸	ماکس پلانک
۳۰۸	تیم برنرز - لی	۲۲۱	لفو باکلانت
۳۱۱	دانشمندان آتای	۲۲۴	توماس هانت مورگان

## پیشگفتار

زنده ماندن امروز به محصولات علم وابسته است. علم به ما تلویزیون، موتور درونسوز، هواپیما، و رایانه داده هرچند به نام اما اندک به نظر می‌رسد. هنوز محصولات مصرفی از این قبیل وجود دارند ولی این‌ها تنها یک جنبه از منافع است که علم می‌تواند برای بشریت به ارمغان آورد. در اغلب موارد، به عنوان مثال، حمایت از علم پزشکی در مقایسه با علوم پر زرق و برقی مانند اخترازیفیک یا ارسال موشک به فضا بسیار کمتر بوده است.

تا همین قرن اخیر، مرگ و میر ناشی از بیماری، یک اتفاق روزمره بود. آبله و فلج اطفال باعث کشته شدن میلیون‌ها نفر شدند تا این‌که ادوارد جنر به این کشف ساده و در عین حال حیات‌بخش دست یافت که زنان شیردوش پس از یک‌بار ابتلا به بیماری آبله گاوی، در برابر بیماری آبله مصنوعیت پیدا می‌کنند، و جنس ادوارد سالک نیز واکسن بیماری فلج اطفال را تولید کرد. این‌که این دو بیماری همچنان به عنوان قاتلان در جهان نوین محسوب می‌شوند به علم مربوط نیست، بلکه مربوط به بی‌میلی غم‌انگیز کشورهای ثروتمند در به اشتراک گذاشتن منافع خود با همتایان فقیرترشان است.

همچنین علم محصولات کمتر سودمندی مانند توپ و تانک و بمب اتمی نیز تولید کرده است، اما به هر حال علم دستاوردهایی داشته است، هرچند برخی از این نتایج از نظر اخلاقی مشکوک هستند، ولی دستاوردهای انکارناپذیر علم است که آن را از خرافات، سحر و ... جدا کرده است.

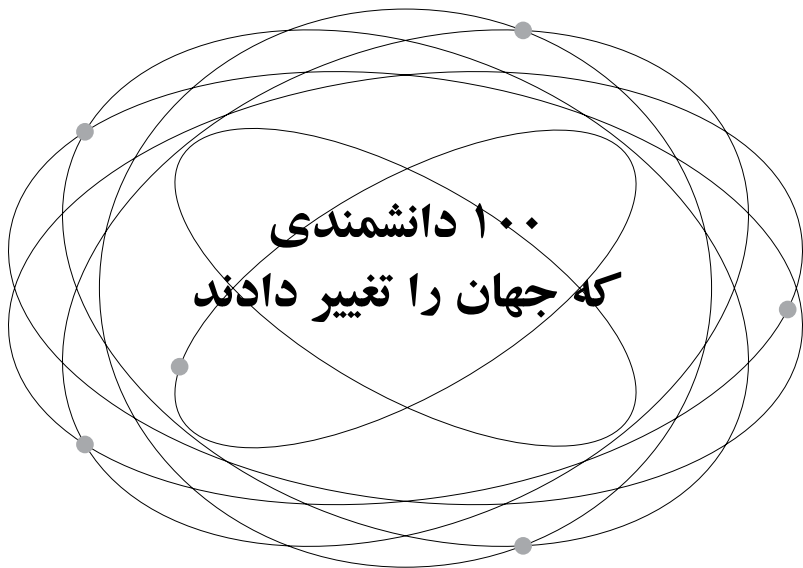
هرچند ممکن است دستاوردهای علم مهم باشد، آنچه شاید بیشتر قابل توجه است، خود روش علمی است که در آن، مشاهدات تجربی بر نظریه مقدم است و یا به عبارتی، اصلاح نظریه در پرتو شواهد آتی است.

دانشمندان این کتاب در رد مفهوم حقیقت کشف شده توسط صاحبان قدرت، دنیای اطرافشان را مورد مشاهده قرار دادند، نظریاتی در تشریح آن ارائه کردند، و این نظریات را به منظور توجیه مشاهدات بعدی اصلاح کردند.

مسیر خروج از تاریکی خرافات به سوی نور عقل همواره ساده نبوده است. هنگامی که وسالیوس جرات کرد که به مقابله با قدرت گالن برآید، وی را به عنوان یک دروغگو و دیوانه مورد آزار قرار دادند. ادعای برادران مونگولفیه مورد تردید قرار گرفت. بر خلاف جوردانو برونو، گالیله و کوپرنیک هر دو به خاطر ارائه نظریه

خورشید مرکزی منظومه شمسی در مخالفت با باورهای تعصبی پذیرفته شده کلیسا با اختلاف اندک از چوبه دار گریختند. در عین حالی که آن‌ها مصون ماندند، با انجام این کار، برای ادامه راه، چراغی پیش روی بشریت روشن کردند.

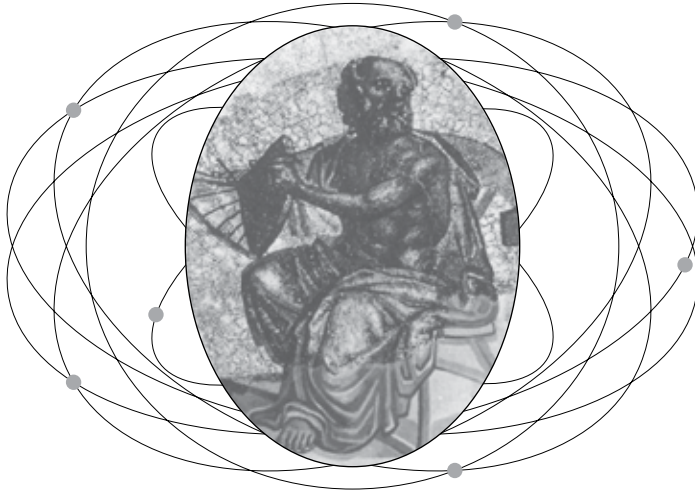
زنان و مردانی که در این کتاب آمده‌اند، دانشمندانی هستند که به بیان شاعرانه‌ی برتراند راسل «با نبوغ و درخشش خود بر زندگی ما پرتو افکنده‌اند.» هر قدر چراغ که آن‌ها روشن کرده‌اند ما را راهنمایی خواهد کرد، و با این حال هنوز هم هر قدر علم پیشرفت کند، ما باید جهان را به نسل بعدی از دانشمندان که آن را تغییر خواهند داد، واگذار کنیم.





# آناکسیماندر

۶۱۱ - ۵۴۷ پیش از میلاد



## یادداشتی بر تاریخ

جز این واقعیت که آناکسیماندر در شهر یونانی میلتوس در ساحل آسیایی ترکیه، در سال ۶۱۱ قبل از میلاد مسیح به دنیا آمده است، اطلاعات بسیار اندکی از زندگی وی در دست است. علت اصلی موضوع این است که او یادداشت‌های کمی از خود بر جای گذاشته و این کاری بود که او ترجیح می‌داده که به شاگردانش محول کند. آنچه ما در واقع می‌دانیم به طور غیر مستقیم و از طریق فیلسوفان و دانشمندان پس از وی به دست ما رسیده است که علاقه‌مند به زندگی گذشتگان مشهور خود بوده‌اند.

دنیایی را تصور کنید که همه آن را مسطح می‌دانستند و توسط ستونهایی در فضای بی کران نگه داشته شده است. به طور کلی تصور بر این بوده است که دنیا در مرکز یک جهان خیمه مانند واقع‌اند و ستارگان با فاصله مساوی از زمین و چسبیده در لبه‌ها قرار گرفته‌اند. حال تصور کنید که بر خلاف نظر عموم، گفته می‌شود که دنیا بعد دارد و کاملاً آزاد است، ستارگان، ماه و خورشید نه تنها در فاصله‌های مختلف قرار گرفته‌اند بلکه به دور این زمین سه بعدی می‌گردند. این یک نظریه انقلابی بوده که پیش‌فرض‌های موجود در مورد جهان را کاملاً تغییر داد و دقیقاً گام بزرگی در درک علمی بوده که به آناکسیماندر نسبت داده شده است.

#### ◀ نظریه‌ی بی‌نهایت‌ها

آناکسیماندر به عنوان پایه‌گذار ستاره‌شناسی نوین، بنیانگذار نظریه‌ی مدرن غربی جهان است. با وجود این که او به عنوان یک یونانی در میلئوس (ترکیه امروزی) به دنیا آمده و فوت کرده، تصور بر این است که همزمان با نظریه‌پردازی‌اش در مورد کیهان سفرهای بسیاری نیز کرده است. آناکسیماندر که با کارهای بنیادی‌اش در زمینه فیزیک، فلسفه، هندسه و ستاره‌شناسی شناخته شده، شاگرد طالس بوده است. همانند طالس جزئیات اندکی در مورد زندگی آناکسیماندر در دست است و تنها یک متن کوتاه از دست نوشته‌های اصلی وی بر جای مانده است. سایر دانسته‌های ما از توضیحات یونانی‌های بعدی به ویژه ارسطو و تئوفراستوس به دست آمده است. آن‌ها از آناکسیماندر به عنوان فیلسوف یاد می‌کنند تا دانشمندی که نظریه‌ی برجسته «نامتناهی» یا «بی‌کران» را ارائه کرده است. این اندیشه، اصل اولیه‌ی او در مورد همه چیز است، که هیچ آغاز و پایانی نداشته اما همه کائنات از آن بر آمده است (برگرفته از توضیحات تئوفراستوس از آثار آناکسیماندر). اندیشه‌های وی در ستاره‌شناسی تاکنون تاثیر بلند مدتی داشته و نظریه‌هایی ارائه کرده که دنیا را تغییر داده‌اند.

#### ◀ یک جهان هستی موضع نگاشتی

به احتمال زیاد مهمترین گام آناکسیماندر تصور زمین به صورت معلق و کاملاً بی‌اتکا در مرکز جهان هستی بوده است. تصور سایر متفکران یونانی این بوده که زمین یک لوح مسطح است که آب، ستون‌ها یا دیگر سازه‌های فیزیکی در یک مکان آن‌ها را نگه داشته است. اگرچه آناکسیماندر به وضوح از وجود گرانش و نیروی گرانش اطلاع نداشته ولی برای اثبات مباحث خود فرض می‌کرده که زمین در مرکز جهان قرار دارد و در فاصله مساوی از بی‌نهایت‌ها واقع است و هیچ تمایلی به حرکت به سمت بالا نسبت به پائین و یا اطراف ندارد و از آنجایی که حرکت در جهت‌های مخالف در یک زمان ناممکن بوده ضرورتاً در جایی که باید باشد واقع است (توضیحات ارسطو درباره‌ی نظریه‌ی آناکسیماندر). علاوه بر این از آنجایی که زمین آزادانه آویخته است به آناکسیماندر امکان ارائه این اندیشه را داده که خورشید، ماه و ستارگان در دایره‌هایی کامل به دور زمین در حرکت‌اند. مثلاً، این موضوع را توضیح می‌داد که چرا خورشید در غرب ناپدید می‌شود و از شرق طلوع می‌کند. هنگامی که تفکر وجود بعد در زمین را به موضوع قبلی اضافه می‌کنید (اگرچه آناکسیماندر زمین را استوانه‌ای شکل و دارای یک لوح مسطح در بالای آن دانسته که تنها سطح آن است). یک دیدگاه انقلابی از جهان به وجود می‌آید.



#### ۴ فضای خالی بین ستارگان

در واقع آناکسیماندر تفکر فضا یا یک جهان دارای بعد را ارائه کرد. او به جای تصور زمینی محبوس در یک حالت سرگردان، در داخل یک گنبد و یا طاق آسمانی، به دنبال اثبات این بود که «اجرام آسمانی» (خورشید، ماه و ستارگان) در فاصله‌های متفاوت از زمین واقع‌اند و فضا یا هوا در بین آن‌ها وجود دارد. او تلاش کرد تا فاصله‌ی این اجرام را از زمین به حرکت آن‌ها به دور آن نسبت دهد. اگرچه او به اشتباه اظهار داشت که ستارگان از همه (به زمین) نزدیک‌ترند و سپس ماه قرار دارد و خورشید از همه دورتر است. ممکن است آناکسیماندر نقشه‌ای از روایتش از جهان هستی را ترسیم کرده باشد. با وجود نادرستی در جزئیات، این نقشه ممکن است یک تغییر اغراق آمیز در نمایش ترسیمی جهان هستی باشد.

#### دستاوردهای دیگر

آناکسیماندر تنها یک ستاره‌شناس نبود. تصور می‌شود ساعت آفتابی را از بابل به یونان آورد تا با استفاده از آن انقلاب‌ها و اعتدال‌های آن‌ها را تعیین کند. همچنین اعتقاد بر این است که در جغرافیا وی نخستین نقشه دنیای شناخته شده را ترسیم کرده که به نوبه خود یک حرکت مهم و بزرگ محسوب می‌شود. در عین حال در زیست‌شناسی، احتمالاً پیش از داروین نظریه‌ی تکامل را ارائه کرده، اگرچه این موضوع را به طور ناآگاهانه در این باورش بیان کرده که بشر از حیوانات ساکن بر زمین به وجود آمده است. آناکسیماندر باور داشت که بشر و حیوانات انواع نخستین ماهی‌ها هستند که پس از گرم شدن آب توسط خورشید از آن بیرون آمده‌اند.

آناکسیماندر عملاً کاشف ایده‌ی فضا است:

یعنی، یک جهان هستی دارای عمق