

## سیاره ی زمین (۱)

معمولا مطالعه درباره ی زمین را منحصر به حوزه ی زمین شناسی می دانند، اما اخترشناسان نیز به منشا و خواص سیاره ی خودمان از جمله ابعاد، جرم، چگالی، دمای درونی، لایه بندی، جو، میدان مغناطیسی و حرکت آن بسی علاقه مندند. ما مطالعه ی زمین را به عنوان یک سیاره ی مدل، سیاره ای که بیش از همه آن را می شناسیم، مورد مطالعه قرار می دهیم، به طوری که بعدا بتوانیم سیارات دیگر را با آن مقایسه کنیم. با شناخت زمین خودمان آمادگی بیشتری خواهیم داشت تا مسائل مهم تری را درباره ی سیارات دیگر و اقمار آن ها مطرح کنیم.

فیثاغورث در قرن ششم پیش از میلاد پی برده بود که زمین کروی است. اراتستن، اخترشناس یونانی دیگر، چهار قرن بعد گامی بیشتر رفته و با روشی کمابیش ساده محیط زمین را تخمین زد و شعاع آن را نیز به دست آورد که به مقدار امروزی بسیار نزدیک است.

مفاهیم حجم، جرم و چگالی شاخص هایی اساسی در همه ی علوم به شمار می آیند. اگر شعاع زمین را که امروزه ۶۳۷۵ کیلومتر است در فرمول حجم کره قرار دهیم، مقدار حجم به دست می آید.

$$** \text{ چهارسوم (عدد پی} \times \text{ شعاع به توان ۳)} = \text{ فرمول حجم کره}$$

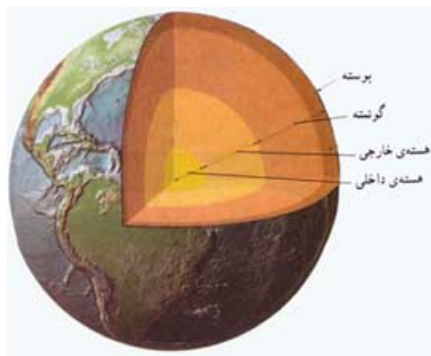
زمین را نمی توانیم روی ترازو گذاشته و آن را وزن کنیم. برای به دست آوردن جرم آن از معادله قانون گرانش نیوتن استفاده می

$$\text{کنیم. جرم زمین حدودا برابر است با : } 5/9736 \times 10^{24} \text{ kg}$$

اگر چگالی را به صورت جرم تقسیم بر حجم تعریف کنیم، چگالی زمین ۵/۵ گرم بر سانتی متر مکعب به دست می آید. ماده ای مانند یخ با چگالی کمتر از ۱ گرم بر سانتی متر مکعب بر روی آب شناور می ماند. در واقع چگالی هر جسم اطلاعاتی درباره ی ماهیت فیزیکی آن جسم به ما می دهد. چگالی مواد سطحی زمین ۲/۷ است در صورتی که چگالی کل آن بیشتر می باشد پس درون زمین باید موادی وجود داشته باشد که چنین تغییری ایجاد کند. به این معنی که مرکز زمین احتمالا باید از موادی چون آهن و نیکل تشکیل شده باشد.

### پوسته ی زمین

چنانچه در شکل زیر می بینید پوسته ی زمین نسبتا نازک است و به دلیل اینکه چگالی آن از چگالی گوشته کمتر است روی آن شناور می ماند. به دلیل شناور بودن پوسته آرایش قاره ها حالت دائمی و ساکنی ندارد و طی میلیون ها سال تغییر می کند. پدیده هایی همچون فعالیت های آتشفشانی و زمین لرزه در اثر نیروهای تراکمی مرزهای صفحه های پوسته شکل می گیرند.



## عمر زمین

سنگ های زمین ماجرای زمین را باز می گویند، زیرا درون آن ها کلید رمز گشایی سن زمین و فرایند تشکیل آن نهفته است. مواد تشکیل دهنده ی زمین از لحاظ وزنی تقریباً ۴۷ درصد اکسیژن، ۲۸ درصد سیلیسیم، ۸ درصد آلومینیوم، ۵درصد آهن و مقادیر کمتری منیزیم، کلسیم، پتاسیم و سایر عناصر است. بسیاری از سنگ ها مقدار اندکی عناصر رادیواکتیو دارند، این عناصر به آهنگ معینی تبدیل به عناصر سبک تر می شوند. مثلاً اگر می توانستیم طی ۴/۵ بیلیون سال شاهد مقدار معینی، مثلاً ۸ گرم اورانیوم باشیم، می دیدیم که نصف آن خود به خود طی چند مرحله به عنصر سبک تر سرب تبدیل می شود. با آگاهی از این اطلاعات درباره ی عناصر رادیواکتیو و با یافتن موادی چون سرب می توانیم سن زمین را تخمین بزنیم.

عمر قدیمی ترین سنگ های سطح زمین به حدود ۳/۷ بیلیون سال پیش می رسد. تاریخ برخی سنگ های ماه و شهاب سنگ ها به ۴/۶ بیلیون سال پیش می رسد. از طرفی برخی می گویند اگر تاریخ کهن ترین ماده جامد منظومه ی شمسی ۴/۶ بیلیون سال باشد، احتمالاً سن منظومه ی شمسی هم همین قدر است.

## جو زمین

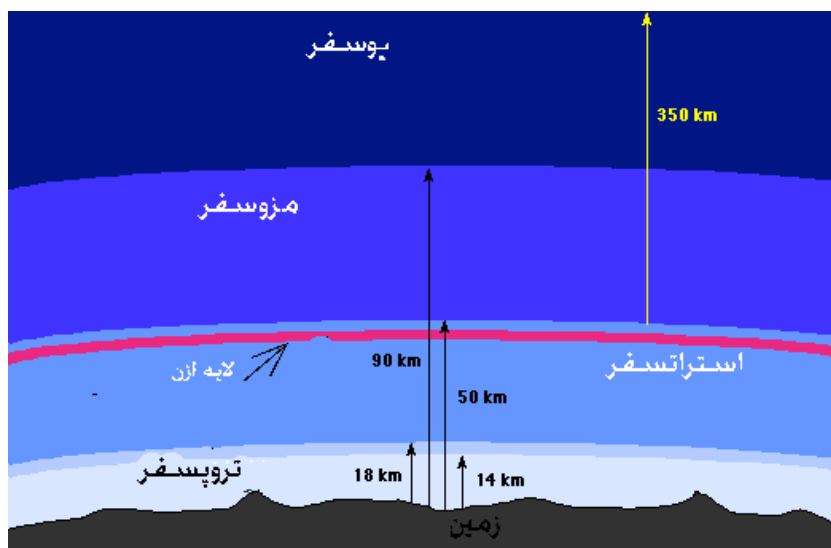
جو زمین لایه ای از گازها است که زمین را احاطه کرده اند که این گازها بوسیله جاذبه زمین نگهداشته شده اند. جو زمین شامل نیتروژن (۷۸/۱٪) و اکسیژن (۲۰/۹٪) همراه مقدار کمی از آرگون (۰/۹٪)، دی اکسید کربن (متغیر، ولی حدود ۰/۰۳۹٪)، بخار آب و دیگر گازها می شود. جو زمین موجودات روی زمین را از طریق جذب اشعه فرابنفش خورشید و کم کردن دمای بالای بین روز و شب محافظت می کند. مرز دقیقی بین لایه های جو وجود ندارد ولی جو به سرعت با افزایش ارتفاع رقیق می شود و هیچ مرز مشخصی بین جو و فضای خارج از جو وجود ندارد.

تروپوسفر یا زیرین سپهر پایین ترین لایه در جو زمین یا هر سیاره دیگری است. تروپوسفر روی کره زمین از سطح دریا تا ارتفاع ۱۷ کیلومتری امتداد می یابد. آب و هوا و ابرها در تروپوسفر پدید می آیند. معمولاً در تروپوسفر با افزایش ارتفاع دما کاهش پیدا می کند.

لایه ی بعدی، استراتوسفر یا آرام سپهر است، در آن افزایش ناچیز دما نسبت به ارتفاع و فقدان ابر است. استراتوسفر بین ۱۷ تا ۵۰ کیلومتر روی سطح زمین امتداد می یابد. لایه اوزون زمین در استراتوسفر قرار دارد. اوزون که شکلی از اکسیژن است برای بقای ما حیاتی است. لایه اوزون جذب کننده مقدار زیادی از انرژی فرا بنفش خورشید است. فقط بلندترین ابرها (سیروس، سیرستروس و سیرسکومولوس) در استراتوسفر پائین قرار دارند.

مزوسفر یا میان سپهر بالای استراتوسفر که ویژگی آن کاهش دما با افزایش ارتفاع است. مزوسفر ۱۷ تا ۸۰ کیلومتر روی سطح زمین امتداد می یابد.

پس از آن یونوسفر یا یونسپهر از ارتفاع ۷۰ تا ۸۰ کیلومتری آغاز شده و تا ارتفاع ۶۴۰ کیلومتر ادامه می یابد. این لایه شامل تعداد زیادی یون و پلاسما می شود. یونها به واسطه برخورد افتاب با اتمها و فروپاشی الکترونها به وجود می آیند. نتیجه این فرایند ایجاد شفق قطبی در یونسپهر است.



### چرا آسمان آبی است؟

همان طور که می دانید زمین توسط جو احاطه شده است. جو حاوی ذرات گرد و غبار، بخار آب، نیتروژن، اکسیژن، دی اکسید کربن و سایر گازهاست. نور خورشید برای آنکه به چشم ما برسد باید از میان جو عبور کند. خورشید منبع اصلی نور است. وقتی نور خورشید از میان جو عبور می کند، توسط ذرات گرد و غبار، آب و مولکول های هوا در تمام جهات پراکنده می شود. به همین جهت آسمان پس از طلوع خورشید، روشن می شود. نور خورشید ترکیبی از هفت رنگ بنفش، نیلی، آبی، سبز، زرد، نارنجی و قرمز است. وقتی نور خورشید از میان مولکول های جو زمین عبور می کند، پرتو های بنفش، نیلی و آبی بیش از پرتو های قرمز منعکس می شود. به همین دلیل وقتی به آسمان نگاه می کنیم، این پرتوها بیشتر از سایر پرتو ها به چشممان ما می رسند. ما مخلوطی از این سه رنگ را به رنگ آبی به نظر می بینیم. اگر زمین جوی نداشت، آسمان سیاه به نظر می رسید. آسمان ماه، تیره و تاریک است؛ زیرا ماه جوی ندارد که نور خورشید را منعکس کند. فضا نیز کاملاً تاریک است. ماه برخلاف زمین فاقد جو است و بنابراین آسمان آن رنگ ندارد و بهتر است بگوییم سیاه است. وقتی خورشید در هر جایی از سطح ماه غروب کند، آن جا بلافاصله تاریک می شود و این تغییر با افت شدید دما همراه است.

سمیه خاکپاش

ast\_khakupash@yahoo.com

منابع : رابرت تی.دیکسون، نجوم دینامیکی، تهران، مرکز نشر دانشگاهی ، ۱۳۸۲

www.fa.wikipedia.org

www.ngdir.ir