گرونا

فصلنامه

علمی-دانشجویی

اسفند ۱۴۰۳

شماره 2

نشریه دانشگاهی

انچه در این بخش خواهید خواند :

چرا گرونا؟

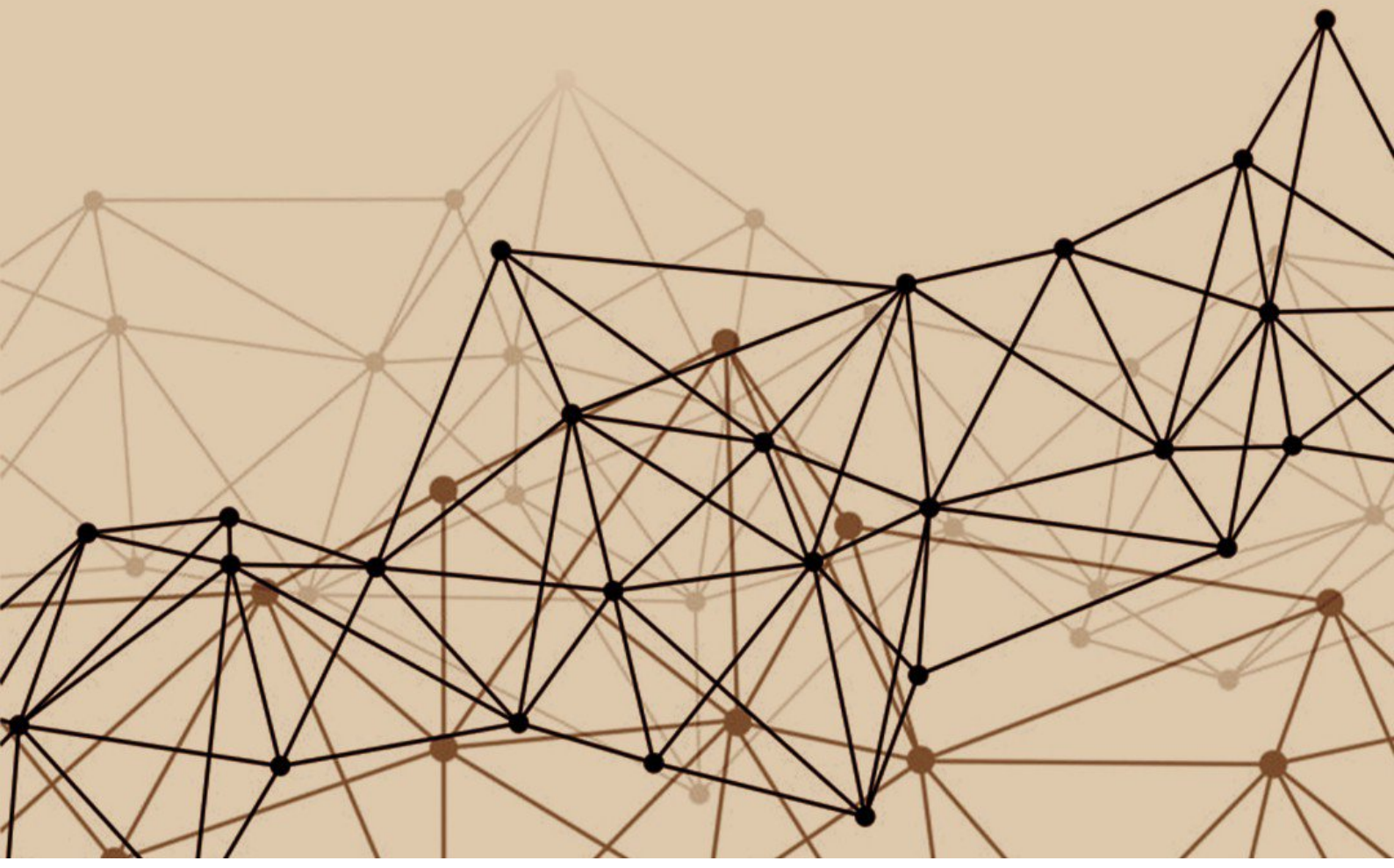
مریخ، سیاره‌ای با هزاران داستان ناگفته؛ استقامت در جستجوی پاسخ‌ها

فوران کراکاتوآ بلند ترین صدای انفجار در تاریخ زمین

فسیل ها در باورهای آمیانه

کوه اژدها

بسم الله الرحمن الرحیم



- مدیر مسئول :
فرهاد محمد علی زاده
- سر دبیر :
س . احمدی
- استاد ناظر :
دکتر قدرت ترابی
- طراح قالب و لوگو :
ایمان اصانلو
زهرا گرجی
- هیئت تحریریه :
یگانه باقریان
مانا کریمی
بهاره امینی
فاطمه آقایی
نرگس گوینده
فرهاد محمد علی زاده
علیرضا میر امینی
مهدی صمیمی
یسنا بویری
محدثه ایمانیان
صفر نورالله
مریم ابراهیمی
س. احمدی

سخن سر دبیر

سلام ؛

با تشکر از همه کسانی که در نشر این جلد از نشریه گرونا مؤثر و یاری رسان بودند شروع میکنم. جلد دوم نشریه گرونا پس از چندین سال وقفه و در شرایطی که این کار برای همه دانشجو ها تجربه جدیدی بود در زمان کوتاهی تهیه شد. موانع زیادی در مسیر بود، نیروی با تجربه و راهنمایی کافی نداشتیم و این جلد در واقع برای جلوگیری از فراموش شدن و یه پایان رسیدن گرونا تدوین شد.مطالب این جلد از گرونا گزینشی نیستند و از تمام زحمات دانشجویان بهره برداری کردیم تا شاید جرقه ای برای شعله ور شدن علاقه و اشتیاق هم رشته ای ها برای ارائه و استفاده استعداد و توانایی های آنها باشد.مطالب در سطوح مختلف و بیشتر متناسب با سلیقه مخاطب و نویسنده هر موضوع هستند.امیدوار هستیم که به تدریج و در شماره های بعدی پیشرفت کنیم ، با تجربه و دانش بیشتری برگردیم و سطح گرونا را بالا ببریم.ممنون از همراهانی که گرونا را تهیه و مطالعه می کنند. به امید پیشرفت فعالیت های علمی و فرهنگی دانشجویی دانشگاه و جان گرفتن دوبارهٔ نشریات دانشجوییفصل بعد با نشریه ای قوی تر و پربار تر بر می‌گردیم!

س. احمدی- سردبیر نشریه گرونا

ارزش انسان ز علم و معرفت پیدا شود
بی‌هنر گر دعوی بی‌جا کند رسوا شود

هر که بر مردان حق پیوست، عنوانی گرفت
قطره چون واصل به دریا می‌شود دریا شود

ای که بر ما می‌کنی از جامه نو افتخار
افتخار آدمی کی جامه دیبا شود

قیمت گوهر شود پیدا برِ گوهرشناس
قدر ما در پای میزان عمل پیدا شود

آدمی هرگز نمی‌بیند ز سنگینی گزند
از سبک‌مغزی بشر چون سنگ پیش پا شود

در مسیر زندگی هرگز نمی‌افتد به چاه
با چراغ دان و دانش گر بشر بینا شود

ما که در راه طلب دم از حقیقت می‌زنیم
طعنه‌های مدعی کی سدّ راه ما شود

خسرو نیشابوری

فهرست

فلسفه و تاریخ زمین شناسی :

استدلال زمین شناسی ٦

مشاهیر و تاریخچه زمین شناسی ١١

کره زمین :

ساختمان زمین.....١٤

آتشفشان ها_کراکاتوآ.....٢٢

کانی و گوهر شناسی :

گرونا.....٢٥

سرگرمی.....٢٨

زمین شناسی سیارات :

مریخ.....٣٠

فسیل ها :

فسیل ها در باور آمیانه.....٣٢

مرجان اصفهانی.....٣٣

معدن :

ایمنی کارکنان معدن ذغال سنگ.....٣٥

آب و خاک :

آلودگی خاک و آب زیر زمینی *napl*.....٣٦

زمین گردشگری :

کوه اژدها.....٣٨

زمین شناسی اقتصادی.....٣٩

اخبار زمین شناسی:

جست و جوی ماده تاریک در کانی ها.....٤١

فلسفه و تاریخ زمین شناسی

History and philosophy of geology

استدلال زمین شناسی

مشاهیر و تاریخچه زمین شناسی

استدلال در علم زمین شناسی

معمولا فرایند استدلال زمین شناسی را فاقد روش شناسی متمایز می دانند و زمین شناسی را به عنوان علمی مشتق که بر تکنیک های استدلالی نمونه شده توسط فیزیک تکیه دارد توصیف می‌کنند.اما این گزارش ناکافی است و درک ما را از زمین شناسی و به طور کلی از روند علمی منحرف میکند. استدلال های زمین شناسی به دور از بکارگیری تکنیک های استدلالی فیزیک نیز مجموعه ای متمایز از رویه های منطقی خود را توسعه داده است.

با مروری بر فلسفهٔ علم قرن بیستم شروع می کنم و سپس دو ویژگی متمایز استدلال زمین شناسی را مورد بحث قرار می‌دهم که ماهیت آن به عنوان ۱-علم تفسیری و ۲- علم تاریخی است. استدلال زمین شناسی ممکن است بهترین مدل از نوع استدلال لازم برای رویارویی با انواع مشکلاتی که در قرن ۲۱ ام با آنها مواجه هستیم را به ما ارائه کند.

فرضی وجود داشت که ‹ زمین شناسی صرفا فیزیک کاربردی و دقیق است و تلاش بیهوده‌ای برای دست یافتن به درجهٔ تفکیک و پیش بینی دارد.› اما به نظ می رسد که چالش ها و مشکلات ذاتی موجود در استدلال زمین شناسی زمین شناسان را به آن داشته است تا انواع تکنیک های استدلالی خود را توسعه دهند که کاملاً مشابه برخی از مواردی که در فلسفه قاره ای استفاده می‌شود است.

مقدمه (معرفی) :

فلسفه معاصر زمین شناسی را به عنوان بستر حاصلخیزی برای تأمل به رسمیت نشناخته است. امروزه هیچ « فلسفهٔ زمین شناسی » را مثل فلسفه ای که برای فیزیک و زیست شناسی وجود دارد نمی یابید. به استثنای برسی انقلاب تکتونیک با دو مکتب اصلی معاصر یعنی تحلیلی و قاره ای؛ زمین شناسی را نادیده گرفته اند. آنها فرض کرده اند که برسی زمین شناسی برای شناخت طبیعت علم لازم نیست.

هیچ چیز مهمتر از عدم توجه کافی به مفهوم زمان زمین شناسی بی توجهی فلسفه به زمین شناسی را نشان نمیدهد.کشف عمق یا زمان زمین شناسی اهمیتی در حد انقلاب کوپرنیکی _ که به خوبی شناخته شده است_ در برداشت ما از فضا دارد. اما علی رغم برجستگی مفهوم زمان در فلسفه علم (به خصوص به طور غیر مستقیم) فیلسوفان نقش تعیین کننده ی جیمز هاتن در شکل دهی شناخت ما از زمان را نادیده گرفته اند.

این غفلت ممکن است با این فرض توجیه شود که زمین شناسی یک علم اشتقاقی است. تصور می شود که زمین شناسی متشکل از چند قاعدهٔ مهم (ناپیوستگی و برهم نهشتی لایه ها) است که توسط ریاضیات و قوانین شیمی و فیزیک در پدیده های زمین شناسی راهنمایی می‌شود.همچنین زمین شناسی دارای مشکلات بسیاری بود که ادعای دانش آن را تضعیف میکرد. ناقص بودن داده ها به دلیل شکاف ها و وضوح منطقی ضعیف سابقهٔ چینه شناسی ، فقدان کنترل تجربی که ممکن است در علوم آزمایشگاهی وجود داشته باشد و بازه های زمانی طولانی که برای انجام فرایند های زمین شناسی لازم است رصد مستقیم آن را دشوار و حتی غیر ممکن میکند W

اعتقادی وجود دارد که از دکارت سرچشمه می گیرد که اشیاء و فرایند ها با شکستن آنها به ساده ترین بخش هایشان به طور منطقی درک می‌شوند. تصور می‌شد که علم ساختگی مثل زمین شناسی خود را به اجزای تشکیل دهندهٔ آن یعنی شیمی و فیزیک تبدیل میکند.این باور وجود داشت که علم موضوع واحدی است که با یک روش شناسی با کاربرد جهانی متمایز می‌شود و تشریح این رویهٔ منطقی واحد ، یک توضیح کلی خواهد داشت که با اندکی تغییرات برای همهٔ علوم کافی

بیشتر تفکر در مورد ماهیت استدلال زمین شناسی از درون خود جامعه زمین شناسی آمده است. در حالی که از نظر مقدار محدود است و اغلب نادیده گرفته می‌شود؛ برای مثال در دسته بندی خود نوشته های استفان جی گولد است که اغلب کارهایش شکاف بین زمین شناسی و علوم انسانی را پر می‌کند. او ممکن است تنها زمین شناسی باشد که در خارج از این رشته به گستردگی شناخته شده است.

استدلال زمین شناسی از ترکیبی از رویه های منطقی تشکیل شده است . برخی از اینها با علوم تجربی مشترک است در حالی که برخی دیگر به طور عام با علوم انسانی و به طور خاص با فلسفه قاره ای مشترک هستند. این ترکیب از تکنیک ها کاملا منحصر به زمین شناسی نیست. این جنس ترکیبی تا حدی در انواع تفکر اعم از علمی و غیر علمی وجود دارد. اما این ترکیب به ویژه مشخصهٔ استدلال زمین شناسی است. اگر این دیدگاه درست باشد، حسادت به فیزیک که زمین شناسی گاهی از آن رنج می‌برد (یعنی احساس حقارت در مورد وضعیت زمین شناسی در مقایسه با سایر علوم سخت تر) نا به جا است

فلسفهٔ علم در قرن بیستم:

یکی از زمین شناسان برجسته رابطه زمین شناسی و فلسفه را اینگونه بیان میکند ، « دانشمندان زمین ، بحث های فلسفی رشته خود را چندان جالب نمی بینند. در واقع، بسیاری از دانشمندان با تحقیر شدید با فلسفه علم برخورد میکنند» با این حال خودشناسی علوم تا حدی از آنچه فیلسوفان به علم درباره خود گفته اند نشأت می گیرد.این توصیف _ درک علم از ماهیت خود_ در حال حاضر بسیار از آنچه گزارش علم که اخیرا در هر دو فلسفه تحلیلی و قاره ای توسعه یافته است متفاوت است.

در طول قرن ۲۰ ام فلسفه غرب از دو مکتب اصلی قاره ای و تحلیلی تشکیل شده بود.در ابتدایی ترین آنها ، ادعا های اولیه فلسفه تحیلی(۱۹۴۰) را می توان به دو مورد خلاصه کرد. ۱- تمام دانش در دست انسان ها منحصرا از طریق روش به کار گرفته شده توسط علم بدست می آید و ۲- خود روش علمی متشکل از رویه ای قابل شناسایی از منطق استقرایی و قیاسی است که به شدت از انواع دیگر تفکر (مثل نقد ادبی ، پدیدار شناسی یا متافیزیک) متمایز میشود.

فیلسوفان اولیه مثل راسل، کارنپ و رایشن باخ توصیف قدرتمندی از روش علمی ارائه کردند که نتایج آنها را میتوان به سه ادعای زیر خلاصه کرد: ۱- روش علمی عینی است .یعنی کشف حقیقت باید جدا از هرگونه تعهد شخصی ، سیاسی یا متافیزیکی باشد. این اساس تمایز از ارزش هایی است که دانشمند به آن ها معتقد است.ارزش های شخصی یا فرهنگی نباید وارد فرایند استدلال علمی شوند.اصرار بر این بود که باید میان منطق کشف و منطق تبیین تمایز قائل شد.شناسایی فرایند های اجتماعی یا روانشناختی خاص مسئول بینش دانشمند وظیفه علوم اجتماعی بود.فیلسوف علم فقط به رویه های منطقی علاقه‌مند بود که یک ادعای علمی را توجیه میکرد

۲- دومی مربوط به روش علوم تجربی است . علم بر اساس تمایز دقیق بین مشاهدات (که باز هم در حالت ایده آل واقعی و بی چون و چرا شناخته می شدند) و نظریه بنا شده است. حقایق به خودی خود وابسته به نظریه نبودند. تمایز دادن بین جملاتی که توصیف می‌کنند و جملاتی که ارزیابی می‌کنند بدون مشکل فرض میشد

۳- روش علمی یک وحدت گرایی معرفت شناختی را تشکیل میدهد که برای همه رشته های تحصیلی قابل اجرا است. این کوچک کردن همه دانش به یک نوع دانش در دو مرحله انجام میشد که با اصطلاحات «علم گرایی » و« تقلیل گرایی» خلاصه میشد.

علم گرایی این باور است که روش علمی تنها راه قابل اعتماد برای شناخت را در اختیار ما قرار میدهد. تقلیل گرایی ادعای دیگری است مبنی بر اینکه میتوان همهٔ علوم را به یک علم یعنی فیزیک تقلیل داد. توجه به این نکته مهم است که برنامه علمی پژوهشی اصلی فلسفه تحلیلی به پازتیویسم منطقی)Logical Positivism) معروف است، حدودا به چالش کشیده شد.اوایل دهه ۵۰ از درون جامعه فلسفه تحلیلی نویسندگانی مانند کواین، گودمن و پوپر سوالات علمی اساسی را در مورد بسیاری از نکات ذکر شده در بالا مطرح کردند. اما برای هدف ما نکته مهم است که این بحث ها داخلی باقی ماندند؛ به این معنا که جهت گیری اساسی فلسفهٔ تحلیلی حداقل تا اواسط دهه ۱۹۷۰ دست نخورده باقی ماند. به این ترتیب در حالی که وضعیت دقیق دانش علمی مشکل ساز تر میشد، این فرض کلی که علم(یعنی فیزیک) مدلی برای دانستن است مورد تردید جدی قرار نگرفت.

اما در نهایت در حالی که اعتقاد پازتیویسمی به تقلیل پذیری همه علوم به فیزیک کنار گذاشته شد، اعتقاد به وجود یک روش یکسان برای همه علوم به طور کلی پا برجا بود.در حالی که فلسفه تحلیلی در لبه پرتگاه قرار گرفته بود این مفروضات مورد تردید قرار گرفتند اما اساسا جهت گیری پازتیویسمی حفظ شد. داستان اصلی ما در مورد ماهیت علم تنها با انقلاب کوهنی ها زیر سوال رفت.

ادعای فلسفه قاره ای، مکتب اصلی دیگر هم به دو نکته خلاصه می شود؛ ۱- در حالی که علم ابزار قدرتمندی برای کشف حقیقت به ما میدهد اما تنها نیست و حتی لزوما بهترین روشی که انسان را به حقیقت می رساند نیست ۲- وجود روش علمی که در بالا فهمیده شد یک افسانه است. علم نه در کشف حقیقت اولویت دارد، نه وحدت و انسجام یک روش قابل شناسایی است و نه فاصله از تعهدات اخلاقی ، معرفتی و متافیزیکی که فلسفه تحلیلی ادعا میکند را دارد. بنابرین جهت گیری اساسی فلسفه قاره ای از زمان هگل از تلاش آن برای تعریف محدوده دانش علمی و شناسایی راه های دیگری برای کشف حقیقت نشأت می‌گیرد.تاریخ چندصد ساله فلسفه قاره ای را میتوان به عنوان مجموعه ای از تلاش ها برای ابداع و تعریف راه های دیگر شناخت (مانند اگزیستانسیالیسم ، پدیدار شناسی و هرمنوتیک) در نظر گرفت

در ابتدا فلسفه قاری ای و تحیلی درگیر موضوع مشترکی در باره ماهیت علم بودند. اما در قرن بیستم یک تقسیم کار غیر رسمی صورت گرفت و فلسفه تحیلی بر پیچیدگی های فلسفهٔ علم تمرکز داشت. فلسفه را به عنوان کمکی برای علم می دانستند که منطق علمی که دانشمندان قبلاً به کار میبردند را صریح می‌کند و همچنین ادعا های روش های شناختی شبه علمی و غیر علمی را از بین می برد.به نو به خود فلسفه قاره ای علم بیشتر تحلیل علم را به فلسفه تحیلی واگذار میکند و علاقه ان به علم به خودی خود در روش شناسی علمی نبود بلکه شناسایی رویکرد تک بعدی علم در مورد دانش و تجربه بود.فلسفه قاره ای خود را به آن دسته از تجربه ها متمرکز میکند که متمایل به روش علمی نیستند مثل هنر، فرهنگ،ذهنیت و نیروی غیر منطقی در زندگی ما که با روش علمی قابل درک نیستند.

این تفسیم بندی تنها در دهه های گذشته شروع به تغییر کرده است.مهمترین دلیل فروپاشی آن به خاطر تاثیر توماس کوهن بوده است.کوهن قبل از روی آوردن به فلسفه و تاریخ علم به عنوان فیزیک دان آموزش دید و پایه های فلسفیه تحلیلی را متزلزل کرد.

او استدلال کرد که تاریخ علم صرفا داستان پیشرفت بی چون و چرا نیست و انقلاب های مفهومی در واقع کنار گذاشتن مجموعه ای از پرسش ها و فرضیات برای دیگری است. دانش در واقع به جای اینکه به ارزش ها وابستگی نداشته باشد به منافع انسانی وابسته است و نمی تواند از آن جدا شود.آنچه اکنون حقیقت علمی نامیده میشود ممکن است به همان اندازه به نیازها و خواسته های ما بستگی داشته باشد که به مجموعه بی چون و چرا و عینی بستگی دارد

برای مثال اگر معیار ما برای درک کنترل و پیش‌بینی است ، ممکن است تصمیم بگیریم که به نظریات روی بیاوریم. در مقابل اگر هدف ها قوام عقلانی است. ممکن است ما پیش بینی و کنترل عملی آشکار را کنار بگذارد. تصمیمات سیاسی آشکار تر نیز می‌تواند بر آنچه فرایند ‹عینی› محسوب میشود تاثیر بگذارد.اگر بحران انرژی عنوان یک مشکل تأمین تعریف شود (ما به نفت بیشتری نیاز داریم) ما مجموعه متفاوتی از حقایق را می یابیم که طیف متفاوتی از راه حل هایی که ممکن نسبت به زمانی که آن را به عنوان مشکل تقاضا تعریف کنیم(ما باید آن را حفظ کنیم) است.کوهن به این نتیجه رساند که میتوان رویکرد های علمی متعددی را برای یک مسئله معین تصور کرد.

زمین شناسی به عنوان یک علم تفسیری(HERMENEUTIC) :

دو ویژگی متمایز در علوم زمین که در بخش بعدی به آن خواهم پرداخت ، ماهیت زمین شناسی به عنوان یک علم هرمنوتیک و به عنوان علم تاریخی است.

اصطلاح هرمنوتیک به معنای نظریه تفسیر انقلابی ذهنی است. هرمنوتیک هنر یا علم تفسیر است.متن (معمولا ادبی) منظومه ای از نشانه ها است که معنای آن واضح نیست و باید باز شود. این باز کردن از طریق اختصاص نوع یا درجات مختلف اهمیت به عناصر تشکیل دهنده متن انجام میشود. وضعیت این معنای باز شده منبع بحرانی بسیاری نزاعات بوده است. در قرن ۱۹ ادعا شد که هنگامی که یک متن به طور درست اعمال نشده نیاز به تفسیر و دانش موضوعی همچون دانش طبیعی منجر میشود. اما در قرن ۲۰ تفسیری ادعا کرده است که باز کردن معنا همیشه مرتبط با پیچیدگی‌های « هدف » متن یا انتظارات و پیش فرض هایی است که خواننده با خود می آورد.تفسیری ادعا میکند که حقایق هرگز نمی‌تواند مستقل از تئوری باشند.

تفسیری در قرن ۱۹ به عنوان وسیله ای برای ایجاد سازگاری با اظهارات متضاد در کتاب مقدس ؛ از طریق تغییر سیستماتیک ادعا های مختلف آن به وجود امد استفاده میشد. در اوایل قرن ۲۰ ام تفسیری به اسناد تاریخی (شامل اسناد حقوقی نیز اعمال شد تا به کشف منظور اصلی نویسنده کمک کند.تفسیری زمانی استفاده میشد (و هنوز میشود) تا تعیین کند که کدام بخش از کتاب مقدس باید به معنای واقعی کلمه و کدام بخش باید به صورت استعاری خوانده شود و یا چه وزنی باید به آن داده شود.به طور مشابه هنگامی که محقق ادبی از تفسیر استفاده میکند ، معتقد است که منظور نویسنده باید به جای کنایه آمیز جدی گرفته شوند. همانطور که یک روانشناس تعیین میکند که یک لغزش زبان(لکنت) مهم هست یا نیست. فیلسوفان تفسیری مانند هایدگر ادعا کرده اند که هر فهم انسانی (شامل علوم طبیعی) اصولا تفسیری است.نه تنها کتاب ها بلکه تمام دنیا متنی برای خواندن است و در هیچ زمینه ای اطلاعات کاملاً مستقل از نظریه پیدا نمی‌شود.نحوهٔ درک یک شئ همیشه (به جز زمانی که شئ به طور مستقل معنای خود را تعیین میکند) وابسته به تصورات ما، انواع ابزاری که به کار می‌بریم و انتظارات، مفاهیم و ارزش های ما است

وقتی این نکته را در زمین شناسی اعمال میکنیم، ادعا این است که فهم زمین شناسی بهتر است به عنوان یک فرایند تفسیری درک شود. زمین شناسی معیار های متفاوتی را برای جنبه های مختلف یک رخنمون تعیین و قضاوت میکند.ویژگی یا الگو های موجود در سنگ ها کدام مورد توجه است و کدام نیست،موضوع یک نگاه درست انداختن نیست. در عوض زمین شناس به دنبال سرنخ رویدادهای گذشته در روشی مشابه تفسیر پزشک از علائم بیمار یا تلاش کاراگاه برای ساختن پرونده علیه مجرم است

بسیاری از ما با جنبه هرمنوتیکی فهم آشنا هستیم، . این برای دانشجو هایی که برای اولین بار با موضوعی آشنا می شوند مرتب اتفاق می افتد. برای مثال دانشجویی در کالج برای تاریخ هنر ثبت نام کرده بود و با کمبود اطلاعات در هنر اما با تعصب و دیدگاهی شکاک سر کلاس رغت .هر کلاس استاد اسلایدی از کار های معروف هنری را نشان میداد . استاد هر بار چند دقیقه ای فرصت می داد تا آن را برای خود برسی کنند.

این دانشجو هیچ چیز خاصی در باره آن تصاویر نمی دید و نمی فهمید چرا این آثار عالی هستند. اما این تبدیل به یک حقیقت شد که پس از چند دقیقه اول ارائه که استاد روش های ‹خواندن› کار های هنری را معرفی میکرد؛ قطعه را به طور موثری تفسیر میکرد و دانشجو به کمک این این مفاهیم تصویر را متفاوت از قبل می دید.

مانند هنر که یک دیدگاه بصری خاص را به اشتراک میگذارد، زمین شناسی هم یک علم تفسیری خاص است. رخنمون معمولا برای افراد ناآشنا معنایی ندارد تا زمانی که زمین شناس مفاهیمی را برای دیدن سنگ معرفی کند

تغییر این باور که اطلاعات به طور عینی به ناظر می‌شوند به این دیدگاه که تمام دانش اساسا تفسیری است پیامد های برجسته ای بر درک ما از ماهیت دانش علمی و در کل رابطهٔ علم و جامعه دارد.فرضیاتی که دانشمند به کار خود می‌آورد،آنچه مهم به حساب می آید،_ چه کاری ارزش انجام دادن دارد - ساختاری به یک مدرک یا هر چیزی که بررسی می شود، دیده می شود تاثیر بر آنچه گزارش داده می‌شود دارد.

مفهوم پایه ی هرمنوتیک به عنوان دایره تفسیری شناخته می‌شود.هایگدر استدلال کرد که درک اساساً دایره ای است. زمانی که ما تلاش می‌کنیم چیزی را درک کنیم، معنای اجزای آن از ارتباط با کل شناخته میشود. در حالیکه برداشت ما از کل از شناخت اجزای آن شکل می گیرد. برای مثال معنای این جمله از موضوعات کل این صفحه برداشت میشود و برعکس.

به طور خاص تر در زمین شناسی، فهم ما از رخنمون به دانستن ویژگیهای لایه های رسوبی منفرد، ارتباط آنها و در کل مفهومی که در خود دارند ، بستگی دارد.. بدین ترتیب،درک ما از یک منطقه مبتنی بر تفسیر ما از رخنمون های منفرد در آن منطقه است و بالعکس و تفسیر ما از یک بستر خاص بستگی به لایه رسوبی و ساختار های تشکیل دهندهٔ آن بستر دارد و برعکس.. بدین ترتیب،درک ما از رویداد ..... به .... مانند سنگ شناسی ، ماکرو و میکرو دیرینه و ژئوشیمی) تعیین میشود.این تفسیر کلی است و سپس برای ارزیابی وضعیت تک تک شواهد استفاده میشود.

یکی از پیامد های دایره تفسیری این است که این ادعا که امکان نزدیک شدن به یک موضوع در حالت خنثی و باز برای همه احتمالات، را کنار می‌گذارد. ما همیشه با یک مجموعه به سراغ موضوع می‌رویم. چگونگی درک ما از موضوعات به ابزار هایی که در اختیار داریم، به نوع اطلاعاتی که به دنبال آن هستیم و اینکه چه چیز را به عنوان پاسخ در نظر می گیریم، بستگی دارد.

مفاهیمی مانند مجموعه‌های افیولیت و سیلابی‌های یکپارچه در اینکه چه چیزی در زمین مشاهده می‌شود تاثیر خواهد گذاشت. این پیش‌بینی‌ها شامل تعریف اولیه ما از شیء مورد بررسی و همچنین معیارهای استفاده شده برای شناسایی اینکه کدام حقایق مهم هستند و کدام نه، می‌شوند.

نکته دیگر این است که همیشه با یک مجموعه از امکاناتی که داریم به موضوع می پردازیم.این ابراز ها مجموعه فرهنگی از وسایل، مهارت ها و نهاد هایی هستند که کسی برای مطالعه موضوع به کار میبرد. در زمینه ی زمین شناس میدان، ابزار ها چکش زمین شناسی ، هیدروکلریک اسید، قطب نما، کاغذ، مداد، مقیاس، لنز دستی هستند . برای زمین شناس آزمایشگاه نوع دیگری از ابزار داریم ، میکروسکوپ های نوری و الکترونی، نمونه های سنگ ها،مقاطع نازک، رایانه ها، اسید ها و... .

.بدون میکروسکوپ نوری نمی توان نانو پلانکتون ها را مطالعه کرد و بدون طیف ایزوتوپی تعیین جرم ژئو شیمی غیر ممکن خواهد بود.با مجموعه متفاوتی از ابزار داده ها متفاوت خواهند بود. مهارت های مختلفی از پیش داشته زمین شناس آنها را می آموزد نیز بر داده ها تاثیر دارد. مثل تهیه نقشه ، اندازه گیری سختی ، تمیز کردن و نگه داری نمونه ها،مغزه گیری و نحوه شکستن سنگ بدون آسیب زدن به فسیل، در این‌جا ریاضیات نیز گنجانده شده است. تکنیک های آماری مورد استفاده در تحقیق و .... ساختار های سیاسی و اجتماعی علم به همان اندازه حیاتی هستند.

دانش فعالیتی اجتماعی و ذهنی است که به وجود جامعه محققان وابسته است. از همکلاسی ها می توان برای اشتراک گذاری موضوعات داغ، مباحث مورد توجه تحقیق و از دانشجویان فارغ التحصیل برای کمک به اجرای آزمایش ها و جمع آوری نمونه ها کمک گرفت.

اهداف و مفروضات اصلی ما منجر به کشف حقایق خاص به جای سایرین میشود. به نوبه خودهر دانشمندی میتواند حوزه هایی با اهمیت بالقوه که مورد پیگیری قرار نگرفته اند را نام ببرد.به دلیل زمان محدود، کمبود منابع و بودجه و همچنین تعهد نداشتن کافی بخشی از جامعه؛ طی دهه ها، این مسائل چندین برابر می‌شوند.

انواع ارزش ها نه تنها اجتناب ناپذیر هستند بلکه برای کشف حقیقت ضروری و سازنده اند. علم تنها چیزی نیست که فکر میشود. چیزی است که انجام میشود. علم اجتماعی و تاریخی است. علم به میزان قابل توجهی توسط مهارت ها و تجهیزات دانشمندان و همچنین توسط ساختار های نهادی حوزه خای علمی و در کل فرهنگی شکل گرفته است

زمین شناسی به عنوان علم تاریخی:

هال(۱۹۷۶) چهار علم تاریخی را شناسایی کرد؛ کیهان شناسی ، زمین شناسی ، دیرینه شناسی و تاریخ انسانی. یک علم تاریخی توسط نقشی که توضیحات تاریخی در آن بازی می‌کنند شناخته می‌شود.در توضیحات تاریخی از بسیاری از ابزار متداول همه علوم استفاده میکنند.

اما همچنان یک تفاوت اساسی و قابل توجه در استدلال تاریخی وجود دارد.در رابطه با زمین شناسی این تفاوت را می توان با سه نکته اصلی توصیف کرد: نقش محدود فعالیت آزمایشگاهی که منجر به اتکا به نوع دیگری از استدلال می‌شود، طبیعت علم زمین شناسی به عنوان یک علم روایی و مشکلات طبیعی (تعریف موضوع مورد مطالعه در تاریخ زمین شناسی).

از آنجایی که کار علوم تجربی (شیمی و فیزیک)مبتنی بر آزمایش های آزمایشگاهی است ، اساساً غیر تاریخی هستند.ویژگی های خاص مکان و زمان نقش مهمی در فرایند استدلال کار در آزمایشگاه با که شرایط و ایده ها میتوانند کنترل شوند ایجاد نمی‌کند. فرض کنید که محققان بتوانند شرایط یکسان اولیه را در ازمایشگاه بازسازی کنند و خودشان آزمایش کنند. بنابرین برای اینکه ادعای آنها حقیقتی علمی محسوب شود باید دانشمندان دیگر قادر به بازسازی و تکرار آزمایش باشند و نتایج مشابه ازمایشگر اصلی حاصل شود.از این نظر زمان و تاریخ در تجربی نقش مهمی ندارد.

در علوم تاریخی به عنوان مقابل،شرایط خاص اطراف یک موضوع خاص (آنچه به آن نامیده شد و پیامد های آن) به عنوان مسئله اصلی نگاه میشود. در زمین شناسی هدف اصلی تشخیص قوانین عمومی نیست ، بلکه ثبت حوادث خاصی است که در مکان خاصی (منطقه یا کل سیاره) اتفاق افتاده است، فرضیات به آن صورت که در علوم تجربی آزمایش پذیرند در زمین شناسی آزمایش پذیر نیستند.

اگرچه زمین شناسان ممکن است در شرایط آزمایشگاهی یک واقعه را بازسازی کنند (به عنوان مثال مطالعه خصیصه شکل پذیری از طریق آزمایش)؛ ارتباط این آزمایش ها با ویژگی های خاص تاریخ زمین نامعلوم می ماند.
هال مثالی میزند،هنگامی که میپرسیم چرا کسی مرده است، ما به استدلال طبیعی که همه موجودات می میرند که واقعی است علاقه نداریم. ما داریم درخواست اطلاعات راجب موضوعات خاص مرتبط با مرگ این فرد را می‌کنیم. به همین ترتیب در زمین شناسی نیز به پدیده ها به عنوان افراد تاریخی(خروج ساحل غربی یا عمر یک گونه) و تاریخ زندگی خاص آنها علاقه مند هستیم. ممکن است درزمین شناسی قوانین عمومی با قدرت توضیحی مثل قانون والتر نیز شناخته شوند؛ اما تمرکز ما بر جای دیگری است.
در مواجهه با دشواری های مدل سازی گذشته زمین به دلیل مشکلات مقیاس زمانی و فضای بزرگ و یگانگی و پیچیدگی رویداد های زمین زمین شناس به انواع دیگری از توضیح روی می آورد. مانند استدلال قیاس و استقرای حذفی.
درعلوم تاریخی مثل زمین شناسی استدلال قیاس نقش مهمی دارد.در علوم تاریخی قیاس بین گذشته و حال است. چه چیز این موضوعات را ممکن می‌کند ؟ به عنوان علوم، یعنی دانش قابل تبین و عقلانی ، درست همانطور که ادعا های تاریخ بشری باید فرض کنند که ما می‌توانیم با آنچه از انسان امروز می دانیم قیاس کنیم؛ انگیزه های امروز برای معنا بخشیدن به اقدامات گذشته به کار گرفته میشوند.
با این فرض که « حال کلید گذشته است» استدلال زمین شناسی تاریخی ساخته میشود. زمین شناسان امروزی در مطالعه فرآیند های گذشته به شیوه مشابهی استدلال می‌کنند
در زمین شناسی فرض قیاس بین حال و گذشته ، در اصل یکنواختی به رسمیت شناخته شده است.مشکل این است که حال پنجره بسیار کوچکی به گذشته است که برای زمین شناسان مجموعه ای از آنالوگ ها از موقعیت درست را مهایا کند.
جامعه زمین شناسی تأیید می‌کند که برخی از محیط های رسوبی گذشته (دریاهای اپریک ، سیل های برتز) امروز وجود ندارند. اما به ندرت میتوان یک قیاس دقیق از محیطی که در زمان حال وجود ندارد ترسیم کرد..
دوم آنجا که اختلاف اجتناب ناپذیری بین تجربه انسان از زمان و زمان زمین شناسی وجود دارد. بنا برین یکنواختی هرگز نمی‌تواند به ما بگوید که چگونه شرایط مدرن سنگ هایی که بر اثر دیاژنز یا عوامل دیکر وابسته به زمان تغییر یافته اند را تنظیم کنیم. با مسافرت به سواحل کارولینا می توانیم دنباله ای که حفار به جا گذاشته است را ببینیم.اما هیچ روندی که ما امروز بتوانیم مشاهده کنیم وجود ندارد که بتوانیم بگوییم این لانه پس از ۱۰۰ میلیون سال چگونه به نظر میرسد.
ابتدا می‌توانیم سعی کنیم این تغییرات را پر آزمایشگاه یا رایانه مدل سازی کنیم اما این در نهایت مشکل ما را خلاصه میکند.ما نمی‌توانیم از پارامتر هایی که ما تنظیم میکنیم مطمئن باشیم و نمی‌توانیم مدل های خود را برای مقادیر زمین شناسی ، مکان یا زمان خاص آن اجرا کنیم
فیزیکدانان می‌توانند هرکدام ثابت گرانش را در آغاز هر روز آزمایش کنند و مورخان فرهنگ بشری نمونه هایی از انقلاب مدرن یا حملات موضه ای را برای مقایسه آنها با سوابق گذشته داشته اند.زمین شناسی در عمق بیشتری تاریخی است.
با توجه به پیچیدگی زمین شناسی رویدادها، عدم تجربه ما از همه محیطها و بازه‌های زمانی زمین‌شناسی، و علاقه ما به تکینگی هر کدام از رویداد ها ، زمین شناسان نمی توانند به سادگی تعمیم حال به گذشته را طرح ریزی کنند.
هر چند زمین شناس خلع سلاح نشده است. استخراج داده های فعلی فرسایش استدلال مربوط به زمان لازم مسطح شدن یک رشته کوه را به ما میدهد.این نتیجه سپس از طریق قیاس با نتایج مقایسه می شود.سایر خطوط استدلال، مانند روش فرضیه، که در آن فرد «دلیل برمی‌گرداند» از وجود یک ویژگی گرفته تا یک توضیح فرضی مطابق با شواهد موجود ساخته میشود.این دیدگاه از انسجام کلی یک نظریه، به جای مطابقت ساده بین حال و گذشته استدلال زمین شناسی را تعریف می کند

جنبه دوم تاریخی شایسته ذکری وجود دارد.موجودیت های تاریخی به عنوان موضوع مطالعه چالشی منحصر به فرد ارائه می کنند.مسئله به طرز فریبنده ای ساده است:
چگونه می شود یک موضوع مطالعه را تعریف کرد؟ در علوم دیگر موضوعات مورد مطالعه به عنوان « انواع طبیعی » ظاهر میشوند. مثلا هسته اتم شامل پروتون و نوترون است که به نظر می‌رسد تفاوت آنها کاملا نوشته شده است. اما موجودات تاریخی نه به طور کامل شکل می‌گیرند و نه تا زمان نابودی خود بدون تغییر باقی می مانند.
محقق علوم تاریخی با شناسایی مجموعه ای از ویژگی هایی که یک موجودیت را تعریف میکنند، و تصمیم گیری کند که چه چقدر می تواند تغییر کند قبل از اینکه یک موجودیت جدید داشته باشیم و نه صرفاً یک اصلاح از نوع قدیمی.بدین ترتیب، به عنوان مثال دیرینه شناس باید تصمیم بگیرد که چه زمانی فسیل در حال تکامل گونه دیگری تشکیل می دهد.
موضوعات مرکزی انسجام لازم را برای فهم یک روایت ظاهراً تشکیل شده از وقایع و اشیا جداگانه را فراهم می‌کند.اما از آنجایی که این موضوع ها از انواع طبیعی نیستند، آنها را می توان به روش های مختلفی تعریف کرد. زمین شناسان ممکن است به تعریف موضوعات مختلف بپردازند و تفسیری متفاوت از انچه ابتدا موضوع تحقیق بدون مشکلی به نظر می رسید توسعه دهند. مثال ساده این تقسیمات یک واحد چینه شناسی به واحد های مختلف با توجه به معیارهای مختلف به عنوان مثال، با ویژگی های فیزیکی (شیل، ماسه سنگ و غیره) یا از نظر روابط مرتبط ژنتیکی (توالی های متجاوز-پسرونده و غیره) است
در نهایت علوم تاریخی با نقش کلیدی روایت در توضیحاتشات متمایز میشوند. منطق روایی نوعی از درک است که جزئیات با توجه به ساختار کلی داستان معنا پیدا میکند. برخلاف علوم تجربی که پیش بینی ها با ترکیب قوانین کلی یا توصیف شرایط اولیه انجام میشود.در درجه اول کار علوم تاریخی پیش بینی نیست.
اما روایات تاریخی رویداد ها را با قرار دادن آنها تحت یک تعمیم توضیح نمی‌دهند بلکه با ادغام آن در یک کل سازمان یافته این کار را انجام میدهند. بنابراین رخنمون تا زمانی که اجزا به یکدیگر کمک کنند و جزْ یک داستان کلی نباشند معنا پیدا نمی‌کند.
فیلسوفان قاره ای ادعا میکنند که دو نوع دانستن مختلف ؛ یکپارچه، مکمل و مرتبط با یکدیگر وجود دارد. در زمان و روایت، پل ریکور ادعا میکند که روایت اساسی ترین راه ما برای معنا دادن به تجربه است.
تبیین علمی مبتنی بر روایت است که از طریق گفتن یک داستان، زمینه ای ایجاد می کنیم که تحقیق و اطلاعات ما را تعریف می کند و به آن معنا می بخشد.
بنابراین مطالعه‌ی هسته ی صفحه یخی گرینلند با توجه به نگرانی‌های ما از تغییرات آب و هوای جهانی توجیح و توضیح داده میشود و مطالعه شیل های سیاه به دلیل داستان بزرگتر پنهان شده در آن تامین مالی می‌شود.(برای مثال ارتباط آن با اکتشاف منابع هیدروکربن) در زمین شناسی تاریخی ، استدلال علمی در بافت یک روایت از محل یا منطقه ای از زمین (یا کل زمین) قرار میگیرد.
این مشخصه رشته آن ها است که زمین شناسان داستان تعریف میکنند تا زمینه و مفهوم بزرگتری به تحقیق بدهد. این مهارتی است که شاید همه دانشمندان در دورانی که علم برای تامین مالی دچار مشکل است؛به استادی در آن فراخوانده شوند.

نتیجه گیری و بحث

درآخر؛

استدلال علمی اغلب به عنوان یک روش کتاب آشپزی که به ما پاسخ های بی خطا ارائه می دهد کاریکاتور می شود.این ارائه نادرست هم به علم و هم به فرهنگ لطمه می زند؛ این زمانی است که که ناامیدی اجتناب ناپذیر (و علم زدگی) آغاز می شود.

فرآیند استدلال علمی که توسط زمین شناسی مشخص می‌شود شرحی از استدلال را ارائه میدهد که برای عدم قطعیت ها و پیچیدگی های زندگی ما بیشتر قابل استفاده است. ما به ندرت تمام داده هایی را که می خواهیم برای تصمیم گیری در اختیار داریم و همیشه روشن نیست که داده هایی که ما در اختیار داریم بی طرفانه یا عینی باشند،ما مجبوریم که شکاف های موجود را با تفاسیر و فرضیه های معقولی که امیدواریم متعاقباً تایید شوند پر کنیم.بنابراین روش های علوم هرمنوتیک و تاریخی بهتر می تواند پیچیدگی‌هایی را که به عنوان موجودات تاریخی با آن رو به رو هستیم منعکس کنند.

.بسیاری از مسائلی که ما با آن روبرو هستیم (مثل گرمایش زمین،و انواع مختلف ارزیابی ریسک و منابع) طبیعتاً هر دو جنبه علمی و اخلاقی مهم هستند.با جنبه علمی مشکل عمیقاً تحت تأثیر عدم قطعیت و تفسیر است.

هنگامی که ما می‌پرسیم که چگونه می‌توان به صورت علمی قابلیت حیات این محل پیشنهادی برای دفع دائمی زباله‌های هسته‌ای را ارزیابی کرد،در حالی که در تصمیمات خود حق محیط امن برای نسل های آینده را در نظر میگیریم.در دنیایی نامطمئن، جایی که مدام از ما خواسته می شود تا غیرقابل مقایسه ها را با هم مقایسه کنیم(نیازهای حال در مقابل تعهدات به آینده؛ عوامل کمی و کیفی) زمین شناسی مدل دیگر و به اعتقاد من بهتر از مدل سنتی علوم ما برای استدلال ارائه می دهد

منبع :

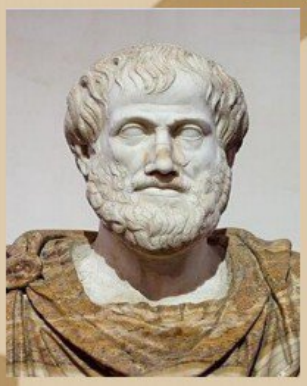
Geological reasoning: geology as an interpretive and historical science - Robert Frodeman

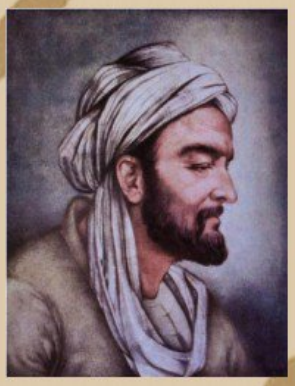
تهیه کننده : س.احمدی
ایمیل : gmail.com@siriusa۲۰۰٤

تاریخچه علم زمین شناسی

»علم محصول اندیشه و تالش تمامی ملتها برای بهتر زیستن؛ در گذر قرون و اعصار است.« سالم به همه خواننده های گرامی خوشحالیم که مجله گرونا منتخب نگاه زیبای شما شد. باعث افتخار است که این شماره در خدمت شما و عالقه مندان علم زمین شناسی هستیم. هیچ تا حاال به این فکر کردهاید که علم زمین شناسی چگونه آغاز شد؟ مبدا آن از چه کشوری بود و چگونه به سراسر جهان راه پیدا کرد؟ به طوری که امروزه به عنوان علمی پیشرفته در دانشگاههای جهان توسط استادان برجسته تدریس و دانشجویان به یادگیری آن می پردازند! زمین شناسی کلمهای است که معادل آن در زبان انگلیسی و بین المللی »Geology «است. این کلمه ترکیب شده از دو لغت یونانی «Geo « که به معنای زمین و «logos «به معنی علم میباشد. علم زمین شناسی، به مطالعه زمین ،ساختارها، فرایندها و تاریخچه آن میپردازد. این رشته از زمانهای گذشته با مشاهده و بررسی ویژگیهای زمین آغاز و به تدریج به یک علم معتبر و پویا تبدیل شد. امروزه به سبب پیشرفت سریع علوم و ارتباط نزدیک که بین رشته های مختلف علوم به وجود آمده، زمین شناسی به شاخههای مختلفی مانند زمین شناسی فیزیکی، زمین شناسی تاریخی، فسیل شناسی، کانی شناسی، زمین شناسی مهندسی، زلزله شناسی و ... تقسیم بندی شده است. تاریخ علوم زمین به یونانیان باستان برمیگردد.

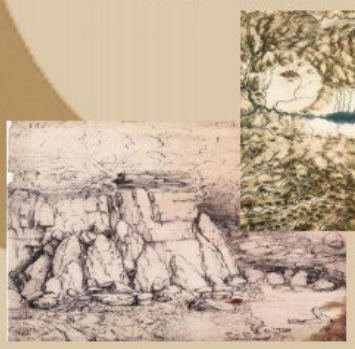
که بیشتر جنبه فلسفی داشته اما به پژوهش در طبیعت هم میپرداختند که باگذشت زمان دانشمندان زیادی با ملیتهای مختلف ، بااستفاده از روشهای تجربی و نظری به این علم روی آوردند. در نظر یونانیان باستان هر چیزی در طبیعت دارای روح و شخصیتی مانند انسان بود و در کنار آن خدایان نیز با توانائیهای بسیار برای عناصر مهم طبیعت قرار داشتند . گیا خدای زمین ، اورانوس خدای آسمان ، اربوس خدای تاریکی زیر زمین، اکیانوس خدای آبهای محیط. اندیشه مخالف با این اساطیر ، فلسفه اشتباهی بود که در تالش برای تدوین نظریه ای برای پیدایش جهان بدور از اساطیرو افسانه در این زمان فیلسوفان و دانشمندانی چونها بود. آریستوتل)ارسطو(که بسیاری از منابع زمین شناسی او را اولین شخصی میدانند که نظرات اولیه درباره زمین، ساختار و تاثیرات محیطی ارائه داد. افالطون هم که نظریاتش درباره تغییرات زمین و ایدههای زمین شناسی اولیه تاثیرگذار بود. در قرون وسطی حکیم ابن سینا که بیشتر مردم او را به عنوان پزشک می شناسند ،خدمت بزرگی به علم زمین شناسی کرد. او دریافت که زلزلهها میتوانند کوه بسازند، و نیز پی برد که فرسایش، نتیجه عمل باد و آب جاریست. نکته مهمی که ابن سینا تشخیص داد این بود که زمان، عامل قاطع و اساسی در عملکرد فرایندهای زمینشناسی است.



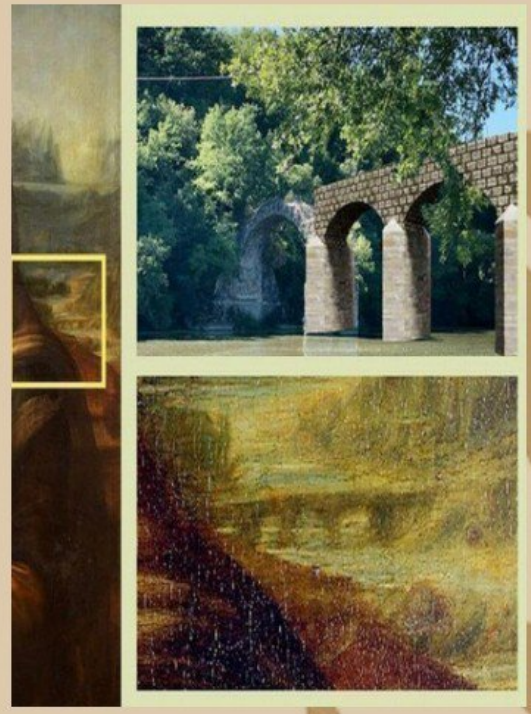


لئوناردو داوینچی از کسانی بود که در قرن وسطی به زمین شناسی عالقه مند بود که به این نتیجه رسید که سنگواره ها گواه مشخص بر حیات دریایی در گذشته هستند. ما بسیاری از نتایجی که لئوناردو در پژوهشهایش گرفت ، مستقیماً بر خالف نوشتههای کتاب مقدس بودند و از این رو تا حد زیادی در زمان خود با بیتوجهی رو به رو شد. او به دنیای طبیعی عالقهمند بود و از مشاهدات میدانی خود نیز در برخی از نقاشیهایش استفاده میکرد. وی بهطور خاص به آبهای روان و تأثیر فرسایش آن بر سطوح مختلف طبیعت و سنگها و صخرهها عالقهمند بود.

ئوناردو در دفتر خاطرات و نوشتههای خود مینویسد: احتمال دارد که آب موجب شده. باشد که زمین به شکل یک سیاره گرد و مدور تبدیل شود. امروزه پنج طرح از آثار لئوناردو داوینچی وجود دارد که در آن بهطور خاص به صخرهها و شکلگیری آنها پرداختهشده است. به نظر میرسد صخرههای تصویر شده در این طرحها توسط باران شیارخورده و یک دره حلقوی عمیق را بهطرف کوه بریده است.



بدون تردید معروفترین اثر داوینچی را میتوان نقاشی مشهور لبخند مونالیزا محسوب کرد که در سال ۱۵۰۰ میالدی کشیده شد. قطعاً بیشتر شما با این تصویر آشنا هستید اما شاید کمتر کسی به پسزمینه این نقاشی و صخرههایی که یک دریاچه را احاطه کردهاند، توجه کرده باشد. برخی از مورخین اعتقاد دارند که این محل همان دریاچه ایزئودر کوههای آلپ کشور ایتالیا است. لئوناردو داوینچی در این محل به بررسی حرکت آب بر پایه دانش هیدرولیک پرداخته و احتمالاً به ارتباط بین رسوبات منطقه، تشکیل دریاچه و سد طبیعی پی برده بود. در قرن های بعدی یعنی هفدهم و هجدهم نیکوالس استنو با بررسی الیههای سنگی و توصیف اصول الیه نگاری به این علم کمک شایانی کرد و جیمز هاتن با تاکید بر تغییرات تدریجی زمین و مفاهیم زمان ژئولوژیک پایه گذار زمین شناسی نوین شد. هاتن در



کتابش با عنوان »تئوری زمین« تاکید کرد که زمین به مرور زمان و از طریق فرایندهای طبیعی مانند فرسایش و رسوب گذاری تغییر میکند. قرن نوزدهم دوران پیشرفتهای شکلگیری در علوم زمین بود. با ظهور نظریه تکامل داروین و کشف فسیلها درک عمیق و بهتری از تاریخ زمین به دست آمد. زمین شناسانی مانند **چارلز لیل** که مفهوم زمان ژئولوژیک را به شکل منظمتر ارائه داد و یا **آلفرد وگنر**، با نظریه درزهای قارهای و حرکات صفحات تکتوتیکی به گسترش علم زمین شناسی و درک ساختار زمین کمک کرد.

در قرن بیستم و بیست و یکم که با پیشرفت فناوری علم زمین شناسی به شاخههای مختلفی تقسیم شد مانند زمین شناسی اقتصادی زمین شناسی زیست محیطی و... . امروزه با پیشرفت فناوری استفاده از سنجش از دور، مدل سازی کامپیوتر و... موجب درک بهتر فرایندها و تاریخ زمین شده است.

علم زمین شناسی به علت آن که با سایر علوم در تعامل است؛ نه تنها به درک بهتر زمین و گذشته آن کمک می کند، بلکه نقش حیاتی در مسائل زیست محیطی و مدیریت منابع طبیعی را ایفا می کند

از آغاز تا به امروز زمین شناسی به عنوان یک علم پویا و درحال رشد،به گسترش دانش بشری درباره زمین و جایگاه آن در کیهان ادامه می دهد

منابع:

-تاریخ علوم زمین، محمد ضیایی حسینیوبسایت Forbes ترجمه احسان محمد - کتی، اسویتیل)۱۳۸۷(. زمین و هوا. انتشارات علمی و فرهنگی. ص. ۷ . -The Geological History of the Earth James Hutton

تهیه کننده : ابراهیمی

کره زمین

EARTH

ساختمان زمین

آتشفشان ها _کراکاتوآ

ساختمان زمین

ساختار درونی زمین :

ساختار درونی زمین بر اساس ترکیب شیمیایی به سه بخش هسته،گوشته و پوسته تقسیم سندی میشود.در دسته بندی دیگری بر اساس خواص فیزیکی و حالت که بیشتر تابع تغییرات دما و فشار هستند،زمین به پنج قسمت، یعنی لیتوسفر،آستنوسفر،میان کره، هسته خارجی و هسته داخلی تقسیم می شود.مرز های تغییر خواص فیزیکی با شیمیایی لزوما یکسان نیستند.در اینجا به دسته بندی از تظر شیمیایی می پردازیم

Internal Structure of the Earth		
Based on Chemical Composition		Based on Physical Properties
1. Crust		1. Lithosphere
2. Mantle		2. Asthenosphere
		3. Mesosphere
3. Core	3.1 Outer Core	4. Outer Core
	3.2 Inner Core	5. Inner Core

پوسته

پوسته بیرونی ترین پوسته یک سیاره سنگی را توصیف می کند. پوسته نازک سیاره ما به عمق ۴۰ کیلومتر دارد و تشکیل دهنده ۱٪ از جرم زمین است. پوسته زمین برخلاف دو بخش دیگر از همگنی کمتری برخوردار است و حتی پوسته‌های قاره‌ای با پوسته‌های کف اقیانوس‌ها هم اختلاف جنس دارند.همانطور که عمق پوسته تغییر می کند، دمای آن نیز تغییر می کند. پوسته فوقانی دمای محیط جو یا اقیانوس را تحمل می کند . گرما در بیابان های خشک و سرما در اقیانوس ها. در نزدیکی موهو، دمای پوسته از ۲۰۰ درجه سانتیگراد تا ۴۰۰ درجه سانتیگراد متغیر است.

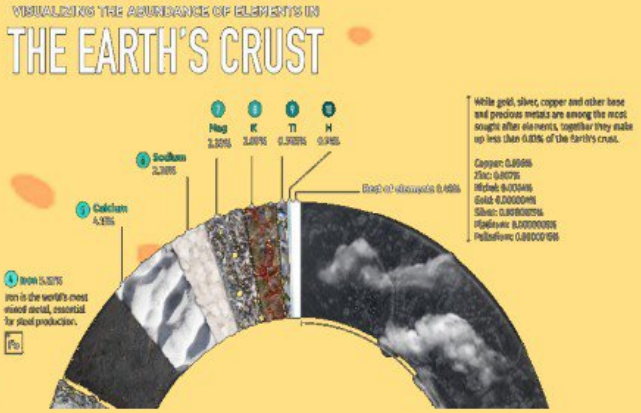
تشکیل پوسته

میلیاردها سال پیش، حباب سیاره‌ای که به زمین تبدیل می‌شد، به عنوان یک توپ سنگی داغ و مذاب با ترکیب احتمالا همگن شروع به کار کرد.ابتدا هسته تشکیل شد و پس از جامد شدن گوشته اولیه موادی که ابتدا در طول این فرآیند در فاز مایع خود باقی ماندند، به نام «عناصر ناسازگار»، در نهایت به پوسته شکننده زمین تبدیل شدند.

از گل و رس گرفته تا الماس و زغال سنگ، پوسته زمین از سنگ های آذرین، دگرگونی و رسوبی تشکیل شده است. فراوان ترین سنگ های پوسته آذرین هستند که از سرد شدن ماگما تشکیل می شوند. پوسته زمین سرشار از سنگ های آذرین مانند گرانیت و ازالت است. سنگ های دگرگونی در اثر گرما و فشار دستخوش تغییرات شدید و سنگ های رسوبی از تجمع مواد در سطح زمین تشکیل می شوند.

نیروهای زمین شناسی پویا پوسته زمین را ایجاد کردند و پوسته همچنان با حرکت و انرژی سیاره شکل می گیرد.امروزه فعالیت تکتونیکی مسئول تشکیل و تخریب مواد پوسته است.پوسته زمین به دو نوع تقسیم می شود: پوسته اقیانوسی و پوسته قاره ای. منطقه انتقال بین این دو نوع پوسته گاهی اوقات ناپیوستگی کنراد نامیده می شود. سیلیکات ها فراوان ترین سنگ ها و مواد معدنی در پوسته اقیانوسی و قاره ای هستند.

احتمالا پوسته اولیه ترکسیب بازالتی داشته و همچنانکه این قشر به طور مدوام ترک بر می داشت و ذوب میشد گدازه سبک تر گرانیتی پوسته قاره ای را به وجود اورد.

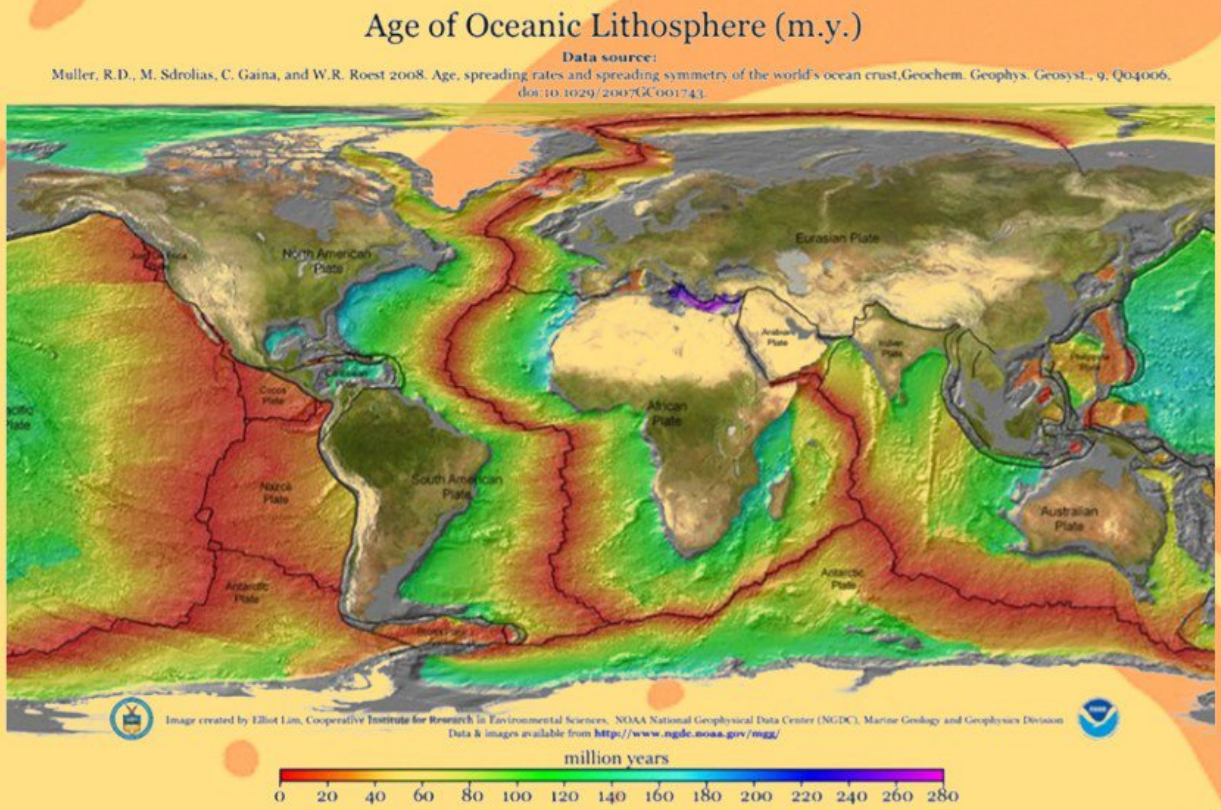


پوسته اقیانوسی

پوسته اقیانوسی که ۵-۱۰ کیلومتر در زیر کف اقیانوس امتداد دارد، بیشتر از انواع مختلف بازالت ها تشکیل شده است. زمین شناسان اغلب از سنگ های پوسته اقیانوسی به عنوان «sima» یاد می کنند. سیما مخفف سیلیکات و منیزیم، فراوان ترین مواد معدنی در پوسته اقیانوسی است.پوسته اقیانوسی چگالی در حد ۳ گرم در سانتی متر مکعب دارد. پوسته اقیانوسی به طور مداوم در پشته های میانی اقیانوسی، جایی که صفحات تکتونیکی در حال جدا شدن از یکدیگر هستند، تشکیل می شود. با سرد شدن ماگمایی که از این شکاف ها در سطح زمین بیرون می آید، به پوسته اقیانوسی جوان تبدیل می شود. سن و تراکم پوسته اقیانوسی با فاصله از پشته های میانی اقیانوسی افزایش می یابد.

همانطور که پوسته اقیانوسی در پشته های میانی اقیانوسی تشکیل می شود، در مناطق فرورانش نیز از بین می رود. فرورانش فرآیند زمین شناسی مهمی است که در آن یک صفحه تکتونیکی ساخته شده از مواد لیتوسفر متراکم ذوب می شود یا به زیر صفحه ای ساخته شده از لیتوسفر با چگالی کمتر در مرز صفحه همگرا می افتد.

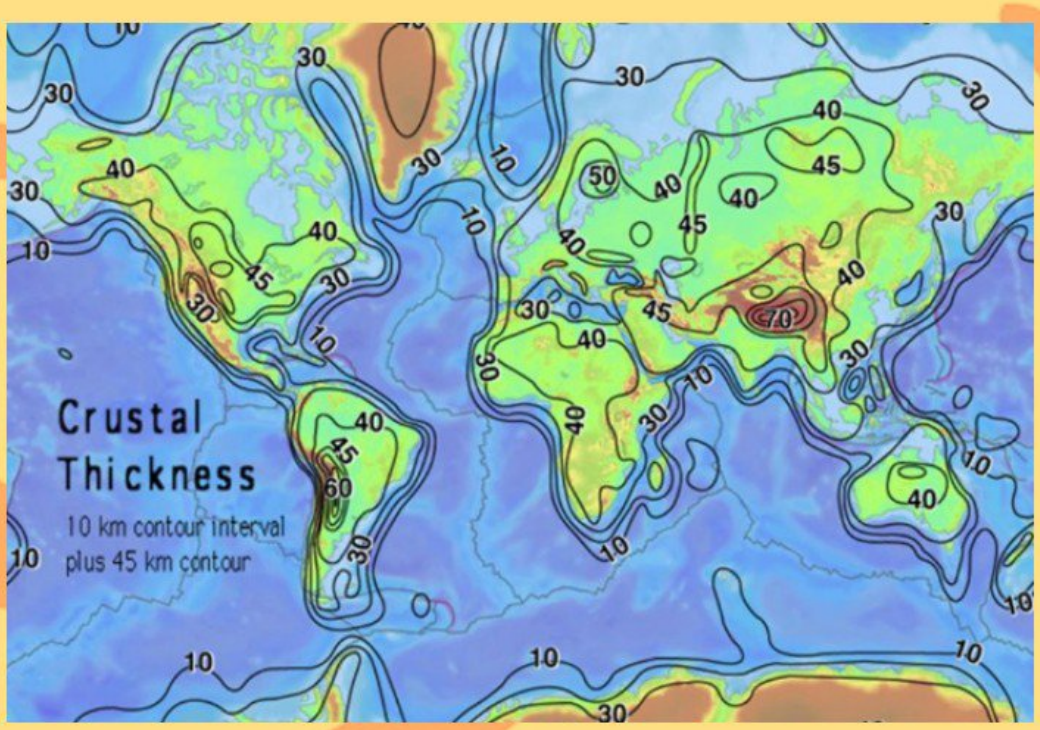
در مرزهای صفحه همگرا بین لیتوسفر قاره ای و اقیانوسی، لیتوسفر متراکم اقیانوسی (از جمله پوسته) همیشه در زیر قاره فرو می رود.زمین شناسان نمونه هایی از پوسته اقیانوسی را از طریق حفاری در کف اقیانوس، با استفاده از غوطه ورها و مطالعه افیولیت ها جمع آوری می کنند.



پوسته قاره ای

پوسته قاره ای بیشتر از انواع مختلفی از گرانیت ها تشکیل شده است. زمین شناسان اغلب از سنگ های پوسته قاره ای به عنوان «sial» یاد می کنند. سیال مخفف سیلیکات و آلومینیوم، فراوان ترین مواد معدنی در پوسته قاره ای است. سیال می تواند بسیار ضخیم تر از سیما باشد و به ۷۰ کیلومتر برسد.پوسته قاره ای چگالی حدود ۲,۷ گرم در سانتی متر مکعب دارد.مانند پوسته اقیانوسی، پوسته قاره ای نیز توسط تکتونیک صفحه ای ایجاد می شود.

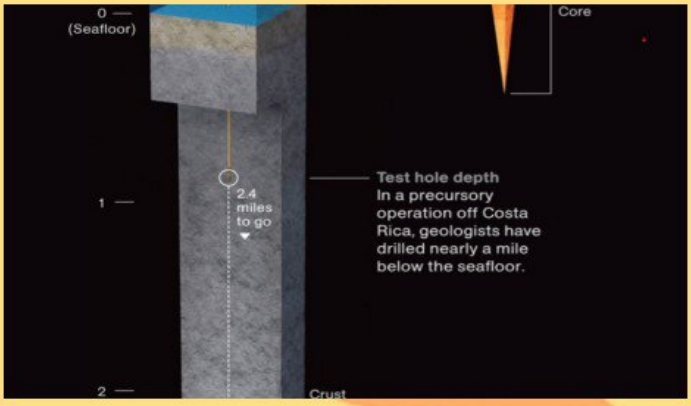
در مرزهای صفحات همگرا، جایی که صفحات تکتونیکی به یکدیگر برخورد می کنند، پوسته قاره ای در فرآیند کوهزایی یا کوه سازی به سمت بالا کشیده می شود. به همین دلیل، ضخیم ترین قسمت های پوسته قاره ای در بلندترین رشته کوه های جهان قرار دارند.پوسته قاره ای تقریباً همیشه بسیار قدیمی تر از پوسته اقیانوسی است. از آنجایی که پوسته قاره‌ای به ندرت در فرآیند فرورانش از بین می‌رود و بازیافت می‌شود، برخی از بخش‌های پوسته قاره‌ای تقریباً به قدمت خود زمین هستند.



گوشته

شناخت گوشته:

گوشته هرگز به طور مستقیم کشف نشده است. حتی پیچیده ترین تجهیزات حفاری نیز فراتر از پوسته نرسیده اند. در سال ۲۰۰۵، دانشمندان ۱۴۱۶ مت در زیر بستر اقیانوس اطلس شمالی حفاری کردند و ادعا کردند که تا ۳۰۵ متری موهو رسیده اند.

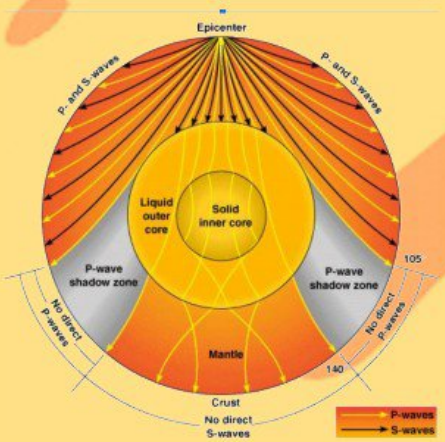


بسیاری از زمین شناسان گوشته را با تجزیه و تحلیل سنگ های زنولیتی مطالعه می کنند. گزنولیت ها نوعی نفوذ هستند - سنگی که در داخل سنگ دیگری به دام افتاده است. بیگانه سنگ هایی که بیشترین اطلاعات را در مورد گوشته ارائه می دهند الماس هستند. الماس ها در شرایط بسیار منحصر به فردی تشکیل می شوند. الماس ها در فوران های آتشفشانی انفجاری به سطح زمین آورده می شوند و «لوله های الماس» سنگ هایی به نام کیمبرلیت و لامپرولیت را تشکیل می دهند. خود الماس‌ها نسبت به سنگ‌های بیگانه که برخی از آن‌ها دارند، کمتر مورد توجه زمین‌شناسان هستند. این نفوذها مواد معدنی گوشته هستند که در داخل الماس سخت به دام افتاده اند. نفوذ الماس به دانشمندان این امکان را داده است که تا ۷۰۰ کیلومتری زیر سطح زمین - گوشته پایینی - نگاه کنند. مطالعات سنگ‌سنگی نشان داده‌اند که سنگ‌های موجود در گوشته عمیق به احتمال زیاد تخته‌هایی سه میلیارد ساله از کف دریا فرورانش شده هستند. نفوذهای الماس شامل آب، رسوبات اقیانوسی و حتی کربن است.
بیشتر مطالعات گوشته با اندازه گیری گسترش امواج ضربه ای ناشی از زلزله انجام می شود که امواج لرزه ای نامیده می شوند. امواج لرزه ای اندازه گیری شده در مطالعات گوشته را امواج درونی می نامند، زیرا این امواج در بدنه زمین حرکت می کنند. سرعت امواج بدن با چگالی، دما و نوع سنگ متفاوت است.

دو نوع امواج درونی وجود دارد: امواج اولیه یا امواج P و امواج ثانویه یا امواج S. امواج P که امواج فشاری نیز نامیده می شوند.هر دو به روش‌های متفاوتی از انواع سنگ‌ها منعکس می‌شوند. این به زلزله شناسان اجازه می دهد تا سنگ های مختلف موجود در پوسته و گوشته زمین را در زیر سطح شناسایی کنند. به عنوان مثال، انعکاس لرزه ای برای شناسایی ذخایر نفتی پنهان در اعماق زیر سطح استفاده می شود.تغییرات ناگهانی و قابل پیش بینی در سرعت امواج بدن «ناپیوستگی لرزه ای» نامیده می شود.

گوشته

گوشته بین هسته متراکم و فوق گرم زمین و لایه بیرونی نازک آن، پوسته قرار دارد. گوشته حدود ۲۹۰۰ کیلومتر ضخامت دارد و ۸۴ درصد از حجم کلی کره زمین را تشکیل می دهد.چگالی گوشته حدود ۴,۵ گرم بر سانتی متر مکعب می باشد. زمین تنها سیاره منظومه شمسی با گوشته ای است که به طور مداوم فعال است. عطارد و مریخ دارای ساختارهای درونی جامد و متحرک هستند. زهره یک گوشته فعال دارد، اما ساختار پوسته و جو آن اغلب مانع از تغییر منظر زهره می شود.



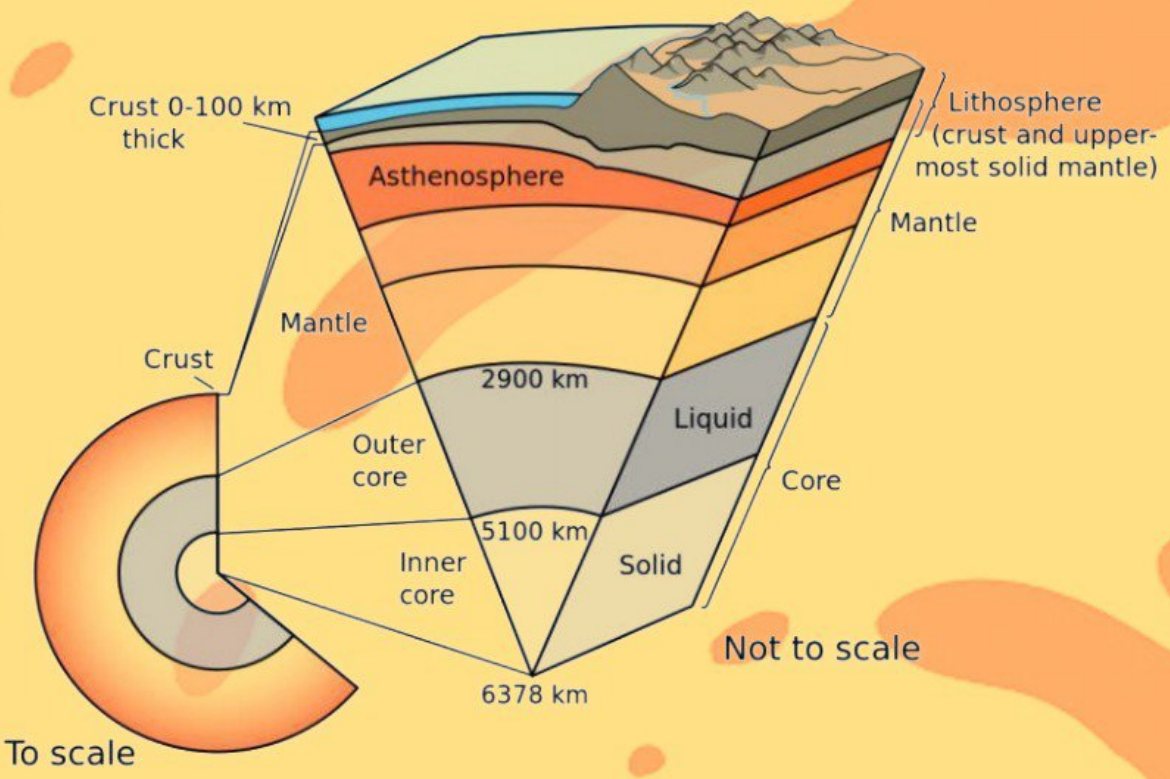
حدود ۴,۵ میلیارد سال پیش هنگامی که زمین شروع به شکل گیری کرد، آهن و نیکل به سرعت از سنگ ها و مواد معدنی دیگر جدا شدند و هسته سیاره جدید را تشکیل دادند. ماده مذابی که هسته را احاطه کرده بود، گوشته اولیه بود. طی میلیون ها سال، گوشته به تدریج سرد شد. آب محبوس شده در مواد معدنی با گدازه فوران می کند، فرآیندی که به آن «خروج گاز» می گویند. با خروج آب بیشتر ، گوشته به حالت جامد در آمد

سنگ‌هایی که گوشته زمین را تشکیل می‌دهند، بیشتر سیلیکات‌ها هستند .سیلیکات های رایج موجود در گوشته عبارتند از الیوین، گارنت و پیروکسن. نوع عمده سنگ دیگری که در گوشته یافت می شود، اکسید منیزیم است. سایر عناصر گوشته عبارتند از آهن، آلومینیوم، کلسیم، سدیم و پتاسیم. سنگ های بیرون زده از گوشته شامل پریدوتیت ها،دونیتء اکلوژیت و بازالت به صورت متراکم تر همراه اکسید های ساده هستند.دمای گوشته طیف گسترده ای دارد، از ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد (۱۸۳۲ درجه فارنهایت) در نزدیکی مرز آن با پوسته، تا ۳۷۰۰ درجه سانتیگراد (۶۶۹۲ درجه فارنهایت) در نزدیکی مرز آن با هسته. در گوشته، گرما و فشار به طور کلی با عمق افزایش می یابد.در اکثر نقاط، شیب زمین گرمایی حدود ۲۵ درجه سانتیگراد به ازای هر کیلومتر افزایش عمق است.
ویسکوزیته بخش های مختلفگوشته نیز بسیار متفاوت است. هرچند گوشته عمدتا سنگ جامد است، اما در مرزهای صفحات تکتونیکی و ستون های گوشته ویسکوزیته کمتری دارد.سنگ های گوشته در آنجا نرم هستند و می توانند به صورت پلاستیکی (در طول میلیون ها سال) در عمق و فشار زیاد حرکت کنند. انتقال گرما و مواد در گوشته به تعیین چشم انداز زمین کمک می کند. فعالیت در گوشته، تکتونیک صفحه را به حرکت در می‌آورد، به آتشفشان‌ها، گسترش بستر دریا، زلزله‌ها و کوه‌زایی (کوه‌سازی) کمک می‌کند.

گوشته به چند لایه تقسیم می شود: گوشته بالایی، منطقه انتقال، گوشته پایینی، و D" (D double-prime)، منطقه عجیبی که گوشته در مجاورت هسته بیرونی قرار دارد.

گوشته بالایی:

گوشته بالایی از پوسته تا عمق حدود ۴۱۰ کیلومتری گسترش یافته است. گوشته بالایی عمدتاً جامد است، اما مناطق نرم تر آن به فعالیت‌های تکتونیکی کمک می‌کنند.
دو بخش از گوشته بالایی اغلب به عنوان مناطق مجزا در داخل زمین شناخته می شوند: لیتوسفر و استنوسفر.



لیتوسفر

لیتوسفر قسمت جامد و بیرونی زمین است که تا عمق حدود ۱۰۰ کیلومتری امتداد دارد و شامل پوسته و بخشی از گوشته بالایی است. این لایه توسط جو در بالا و استنوسفر در پایین محدود شده است.لیتوسفر هم سردترین و هم سخت ترین لایه زمین است.شناخته شده ترین ویژگی مرتبط با لیتوسفر زمین، فعالیت تکتونیکی است. لیتوسفر به ۱۵ صفحه تکتونیکی اصلی تقسیم می شود: آمریکای شمالی، دریای کارائیب، آمریکای جنوبی، اسکوشیا، قطب جنوب، اوراسیا، عربی، آفریقا، هند، فیلیپین، استرالیا، اقیانوس آرام، خوان دو فوکا، کوکوس و نازکا. یتوسفر بخش جامد و بیرونی زمین است.

لیتوسفر ممکن است در کراتون ها، قدیمی ترین و پایدارترین بخش های لیتوسفر قاره ای، ضخیم ترین باشد. کراتون ها به دو دسته تقسیم می شوند. سپرها کراتون هایی هستند که در آنها سنگ زیرزمین باستانی به اتمسفر می ریزد. سکوها کراتونی هستند که در آنها سنگ زیرزمین در زیر رسوبات پوشاننده مدفون است. هم سپرها و هم سکوها اطلاعات مهمی در مورد تاریخچه اولیه و شکل گیری زمین در اختیار زمین شناسان قرار می دهند.

حد فاصل لیتوسفر بین پوسته و گوشته را ناپیوستگی موهورویچیک یا به سادگی موهو می نامند. موهو در یک عمق یکنواخت وجود ندارد، زیرا همه مناطق زمین در تعادل ایزواستاتیک به یک اندازه متعادل نیستند. ایزوستازی تفاوت‌های فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی را توصیف می‌کند که به پوسته اجازه می‌دهد تا روی گوشته‌ای که گاهی انعطاف‌پذیرتر است، شناور شود. موهو در حدود هشت کیلومتری زیر اقیانوس و حدود ۳۲ کیلومتری زیر قاره ها یافت می شود.

انواع مختلف سنگ ها پوسته و گوشته لیتوسفری را از هکمتمایز می کنند. پوسته لیتوسفر با گنیس (پوسته گرانیتی قاره ای) و گابرو (پوسته بازالتی اقیانوسی) مشخص می شود. در زیر موهو، گوشته با پریدوتیت مشخص می شود، سنگی که بیشتر از مواد معدنی الیوین و پیروکسن تشکیل شده است.

استنوسفر

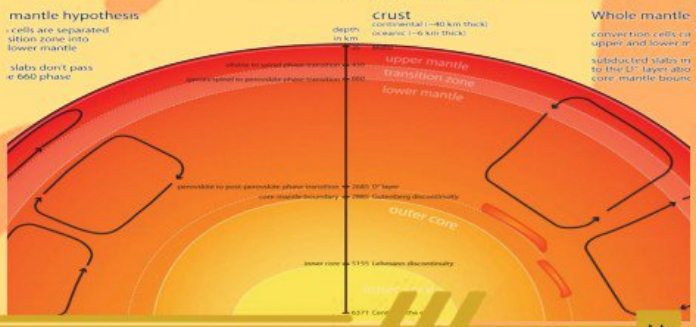
ستنوسفر لایه ای متراکم و ضعیف تر در زیر گوشته لیتوسفری است. بین ۱۰۰ تا ۴۱۰ کیلومتر زیر سطح زمین قرار دارد. دما و فشار آستنوسفر آنقدر زیاد است که سنگ ها نرم شده و تا حدی ذوب می شوند به حالت نیمه مذاب در می آیند. استنوسفر بسیار انعطاف پذیرتر از لیتوسفر و گوشته پایینی. استنوسفر عموماً ویسکوزیته بیشتری از لیتوسفر ادارد و مرز لیتوسفر-آستنوسفر (LAB) نقطه ای است که زمین شناسان و رئولوژیست ها - دانشمندانی که جریان ماده را مطالعه می کنند - تفاوت شکل پذیری بین دو لایه گوشته بالایی را مشخص می کنند. حرکت بسیار آهسته صفحات لیتوسفری شناور بر روی استنوسفر علت وجود تکتونیک صفحه است. صفحات تکتونیکی فقط در مرزها و نقاط داغ خود ناپایدار هستند و واقعاً شناور نیستند، زیرا آستنوسفر مایع نیست. گدازه‌ای که از شکاف‌های آتشفشانی فوران می‌کند، در واقع خود استنوسفر است که به صورت ماگما ذوب شده است.

جریان همرفتی گوشته

جریان کنوکسیونی حرکت گوشته را توصیف می کند که گرما را از هسته داغ به لیتوسفر شکننده منتقل می کند. گوشته از پایین گرم می شود، از بالا سرد می شود و دمای کلی آن در مدت زمان طولانی کاهش می یابد. همه این عناصر به همرفت گوشته کمک می کنند. جریان های همرفتی ماگمای داغ و شناور را در مرزهای صفحه و نقاط داغ به لیتوسفر منتقل می کنند. جریان‌های همرفتی همچنین مواد متراکم‌تر و خنک‌تری را از پوسته به داخل زمین از طریق فرآیند فرورانش منتقل می‌کنند.زمین شناسان بحث می کنند که آیا همرفت گوشته «کلی» است یا «لایه ای».

همرفت کلی گوشته یک فرآیند بازیافت طولانی و طولانی را توصیف می کند که شامل گوشته بالایی، منطقه انتقال، گوشته پایینی و حتی D‹‹ است. در این مدل گوشته در یک فرآیند کلی همرفت می کند. یک صفحه فرورانش شده از لیتوسفر ممکن است به آرامی به گوشته بالایی بلغزد و به دلیل چگالی و خنکی نسبی آن به ناحیه انتقال سقوط کند. در طی میلیون ها سال، ممکن است بیشتر در گوشته پایین فرو رود. سپس جریان‌های همرفتی ممکن است مواد گرم و شناور را به صورت D به لایه‌های دیگر گوشته منتقل کنند. برخی از این مواد حتی ممکن است دوباره به صورت لیتوسفر ظاهر شوند، زیرا از طریق فوران های آتشفشانی یا گسترش کف دریا روی پوسته ریخته می شوند.

همرفت لایه ای گوشته دو فرآیند را توصیف می کند. توده‌های مواد گوشته فوق‌گرم شده ممکن است از گوشته پایینی حباب بزنند و قبل از اینکه به عقب برگردند، ناحیه‌ای را در منطقه انتقال گرم کنند. در بالای منطقه انتقال، همرفت ممکن است تحت تأثیر حرارت منتقل شده از گوشته پایینی و همچنین جریان های همرفتی گسسته در گوشته بالایی که توسط فرورانش و گسترش کف دریا هدایت می شود، قرار گیرد. توده‌های گوشته‌ای که از گوشته بالایی بیرون می‌آیند ممکن است به‌عنوان نقاط داغ از طریق لیتوسفر فوران کنند.

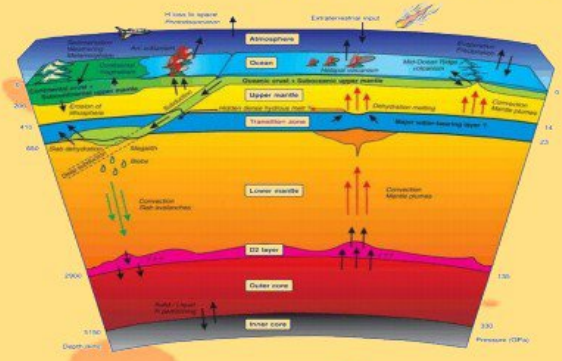


منطقه انتقال

از حدود ۴۱۰ کیلومتری تا ۶۶۰ کیلومتری زیر سطح زمین، سنگ ها دستخوش دگرگونی های اساسی می شوند. این منطقه انتقال گوشته است. ر منطقه انتقال، سنگ ها ذوب یا متلاشی نمی شوند. در عوض، ساختار کریستالی آنها به روش های مهمی تغییر می کند. سنگ ها بسیار بسیار متراکم تر می شوند.

منطقه انتقال از تبادلات زیاد مواد بین گوشته بالایی و پایینی جلوگیری می کند. برخی از زمین شناسان فکر می کنند افزایش تراکم سنگ ها در ناحیه انتقال مانع از سقوط بیشتر صفحات فرورانش شده از لیتوسفر به داخل گوشته می شود. این قطعات عظیم صفحات تکتونیکی برای میلیون‌ها سال در منطقه انتقال می‌مانند و سپس با سنگ‌های گوشته دیگر مخلوط می‌شوند و در نهایت به عنوان بخشی از استنوسفر به گوشته بالایی باز می‌گردند، به صورت گدازه فوران می‌کنند، بخشی از لیتوسفر می‌شوند یا به‌عنوان پوسته اقیانوسی جدید در مکان های گسترش بستر دریا ظاهر می شوند. با این حال، شواهد دیگری نشان می دهد که لایه انتقال نفوذپذیر است و گوشته بالایی و پایینی مقداری ماده را مبادله می کنند.

شاید مهمترین جنبه منطقه انتقال گوشته، فراوانی آب آن باشد. کریستال‌های منطقه انتقال به اندازه تمام اقیانوس‌های سطح زمین آب در خود نگه می‌دارند.آب در منطقه انتقال آنطور که ما می شناسیم مایع، بخار، جامد یا حتی پلاسما نیست. در عوض، آب به صورت هیدروکسید وجود دارد. هیدروکسید یونی از هیدروژن و اکسیژن با بار منفی است. در منطقه انتقال، یون های هیدروکسید در ساختار کریستالی سنگ هایی مانند رینگ وودیت و وادسلییت به دام می افتند که از الیوین در دما و فشار بسیار بالا به وجود می آیند. زمین شناسان و رئولوژیست ها فکر می کنند که آب در طول فرورانش از سطح زمین وارد گوشته شده است. هیدروکسید و آب از طریق همرفت گوشته، فوران های آتشفشانی و گسترش کف دریا به گوشته بالایی، پوسته و حتی جو باز می گردند.



گوشته پایینی

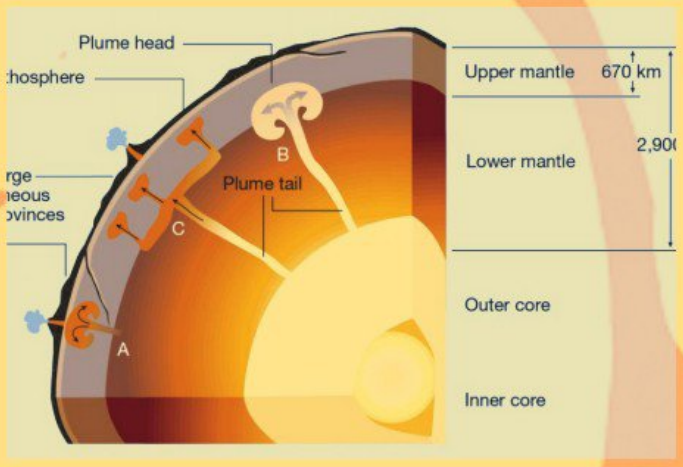
گوشته پایینی از حدود ۶۶۰ کیلومتری تا حدود ۲۷۰۰ کیلومتری زیر سطح زمین امتداد دارد. گوشته پایینی گرمتر و متراکم تر از گوشته بالایی و ناحیه انتقال است. گوشته پایینی نسبت به گوشته فوقانی و ناحیه گذار انعطاف پذیری کمتری دارد چرا که فشار شدید گوشته پایینی را جامد نگه می دارد.زمین شناسان در مورد ساختار گوشته پایینی توافق ندارند. برخی از زمین شناسان فکر می کنند که صفحات فرورانش شده از سنگ کره در آنجا مستقر شده اند. سایر زمین شناسان فکر می کنند که گوشته پایینی کاملاً بی حرکت است و حتی گرما را با همرفت منتقل نمی کند.

D Double-Prime (D‹‹)

در زیر گوشته پایینی یک ناحیه کم عمق به نام D‹‹ یا «d double-prime» وجود دارد. در برخی مناطق، D" یک مرز تقریباً نازک با هسته بیرونی است. در مناطقی، D» دارای تجمع ضخیم آهن و سیلیکات است. در مناطق دیگر، زمین شناسان و زلزله شناسان مناطقی از ذوب عظیم را شناسایی کرده اند.حرکت غیرقابل پیش‌بینی مواد در D تحت تأثیر گوشته پایین و هسته بیرونی است. آهن هسته بیرونی بر تشکیل یک ساختار زمین شناسی گنبدی شکل (آذرین نفوذی) -که در آن مواد سیال بیشتری به سنگ های شکننده پوشانده می شوند- تاثیر میگذارد. این ساختار گرما ساطع می کند و ممکن است یک پالس بزرگ و برآمده از مواد یا انرژی آزاد کند - درست مانند یک لامپ گدازه. این انرژی به سمت بالا شکوفا می شود و گرما را به گوشته پایینی و منطقه انتقال منتقل می کند و حتی ممکن است به صورت ستون گوشته فوران کند.

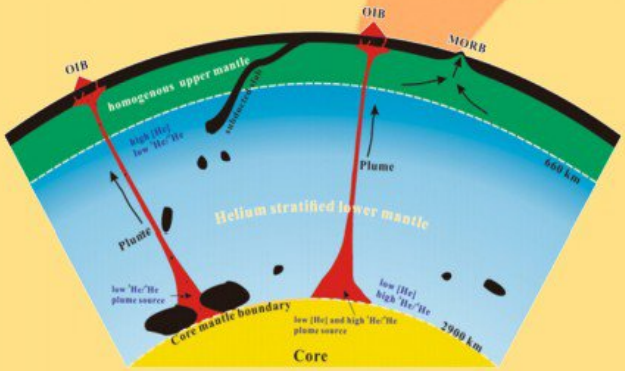
ستون های گوشته

ستون گوشته محل بالا آمدن سنگ فوق گرم از گوشته است. ستون های گوشته علت احتمالی «نقاط داغ» هستند، مناطق آتشفشانی که توسط تکتونیک صفحه ایجاد نشده اند. همانطور که یک ستون گوشته به گوشته بالایی می رسد، به یک ساختار گنبدی ذوب می شود. این ماده مذاب استنوسفر و لیتوسفر را گرم می کند و باعث فوران های آتشفشانی می شود.زمین شناسان فکر می کنند که توده های گوشته ممکن است تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار گیرند. برخی ممکن است نبض داشته باشند، در حالی که برخی دیگر ممکن است به طور مداوم گرم شوند. برخی ممکن است یک ساختار گنبدی داشته باشند، در حالی که برخی دیگر ممکن است چندین ساقه داشته باشند. برخی از ستون های گوشته ممکن است در وسط یک صفحه تکتونیکی به وجود بیایند، در حالی که برخی دیگر ممکن است توسط مناطق پخش شده در کف دریا دریافت شوند.برخی از زمین شناسان بیش از هزار ستون گوشته را شناسایی کرده اند. برخی از زمین شناسان فکر می کنند که توده های گوشته اصلا وجود ندارند. تا زمانی که ابزارها و فناوری به زمین شناسان اجازه دهد تا گوشته را به طور کامل کاوش کنند، بحث ادامه خواهد داشت.



ناپیوستگی گوتنبرگ:

در پایه گوشته، حدود ۲۹۰۰ کیلومتری زیر سطح، مرز هسته و گوشته یا CMB قرار دارد. این نقطه که ناپیوستگی گوتنبرگ نامیده می شود، پایان گوشته و آغاز هسته خارجی مایع زمین را نشان می دهد. در CMB، امواج S، که نمی توانند در مایع ادامه پیدا کنند، ناگهان ناپدید می شوند و امواج P به شدت شکست یا خم می شوند. این به زلزله شناسان هشدار می دهد که ساختار جامد و مذاب گوشته جای خود را به مایع آتشین هسته بیرونی داده است.

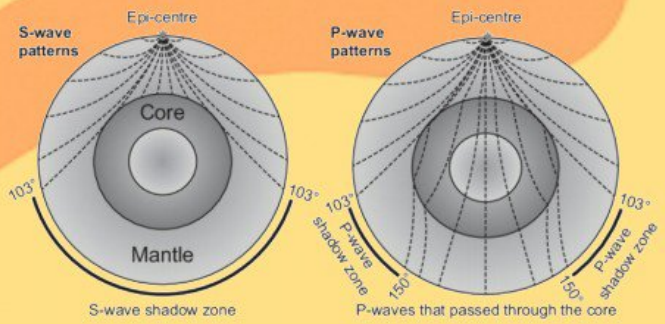


نقشه های گوشته

فناوری پیشرفته به زمین شناسان و زلزله شناسان مدرن اجازه داده تا نقشه های گوشته را تهیه کنند. بیشتر نقشه‌های گوشته، سرعت‌های لرزه‌ای را نشان می‌دهند و الگوهایی را در اعماق سطح زمین نشان می‌دهند. دانشمندان زمین شناسی امیدوارند که نقشه های پیچیده گوشته بتواند امواج درونی ۶۰۰۰ زمین لرزه با بزرگی حداقل ۵,۵ را ترسیم کند. این نقشه های گوشته ممکن است قادر به شناسایی صفحات باستانی از مواد فرورانش شده و موقعیت و حرکت دقیق صفحات تکتونیکی باشند. بسیاری از زمین شناسان فکر می کنند که نقشه های گوشته حتی ممکن است شواهدی برای ستون های گوشته و ساختار آنها ارائه دهد.برخی از نقشه های گوشته هدایت الکتریکی را نشان می دهند که با ترسیم اختلالات در الگوهای الکتریکی، به دانشمندان در شناخت زمین کمک میکنند.

مطالعه هسته

تمام اطلاعات در مورد هسته از خواندن پیچیده داده های لرزه ای، تجزیه و تحلیل شهاب سنگ ها، آزمایش های آزمایشگاهی با دما و فشار و مدل سازی کامپیوتری به دست آمده است.بیشتر تحقیقات هسته‌ای با اندازه‌گیری امواج لرزه‌ای، امواج ضربه‌ای منتشر شده توسط زمین‌لرزه‌ها در سطح یا نزدیک سطح انجام شده‌اند. سرعت و فرکانس امواج جسم لرزه ای با فشار، دما و ترکیب سنگ تغییر می کند امواج لرزه ای عامل کشف وجود هسته و ساختارش هستند. در اواخر قرن نوزدهم، دانشمندان به یک «منطقه سایه» در اعماق سیاره اشاره کردند، جایی که نوعی موج بدن به نام موج s یا به طور کامل متوقف شد یا تغییر کرد. امواج S قادر به انتقال از طریق مایعات یا گازها نیستند. «سایه» ناگهانی که در آن امواج s ناپدید شدند نشان داد که زمین یک لایه مایع دارد.در قرن بیستم، افزایش سرعت امواج p، نوع دیگری از امواج بدن را در حدود ۵۱۵۰ کیلومتر زیر سطح مشاهده شد. افزایش سرعت با تغییر از محیط مایع یا مذاب به جامد مطابقت دارد. این وجود یک هسته داخلی جامد را ثابت کرد.



شهاب‌سنگ‌ها و صخره‌های فضایی که به زمین برخورد می‌کنند، سرنخ‌هایی درباره هسته زمین نیز ارائه می‌دهند. بیشتر شهاب سنگ ها قطعاتی از سیارک ها هستند، اجرام سنگی که به دور خورشید بین مریخ و مشتری می چرخند. سیارک ها تقریباً در همان زمان و از موادی مشابه زمین تشکیل شدند. با مطالعه شهاب سنگ های کندریتی غنی از آهن، دانشمندان زمین شناسی می توانند نگاهی به شکل گیری اولیه منظومه شمسی و هسته اولیه زمین بیاندازند.

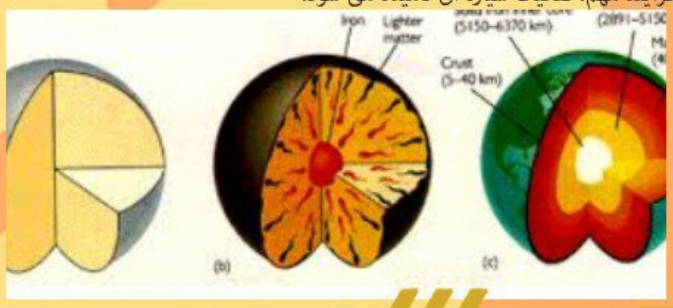
در آزمایشگاه، با ارزش ترین ابزار برای مطالعه نیروها و واکنش ها در هسته، سلول سندان الماس است. سلول های سندان الماسی از سخت ترین ماده روی زمین (الماس) برای شبیه سازی فشار فوق العاده بالا در هسته استفاده می کنند. این دستگاه از لیزر اشعه ایکس برای شبیه سازی دمای هسته استفاده می کند. لیزر از طریق دو الماس پخش می شود و نمونه ای را بین آنها فشرده می کند

مدل سازی کامپیوتری پیچیده همچنین به دانشمندان اجازه داده است که هسته را مطالعه کنند. به عنوان مثال، در دهه ۱۹۹۰، مدل سازی به زیبایی ژئودینامو را به تصویر کشید - که با چرخش قطب کامل شد.

روش دیگری که با آن هسته را مطالعه می کنند از طریق «ژئونوترینوها» است. ژئونوترینوها نوترینوها هستند، سبک ترین ذره زیر اتمی، که توسط واپاشی رادیواکتیو طبیعی پتاسیم، توریم و اورانیوم در داخل زمین آزاد می شوند. با مطالعه ژئونوترینوها، دانشمندان می توانند ترکیب و توزیع فضایی مواد در گوشته و هسته را بهتر درک کنند.

شکل گیری هسته:

سیاره زمین پیرتر از هسته است. زمانی که زمین حدود ۴,۵ میلیارد سال پیش شکل گرفت، یک توپ یکنواخت از سنگ داغ بود. فروپاشی رادیواکتیو و گرمای باقیمانده از شکل گیری سیاره ها (برخورد، تجمع و فشرده سازی سنگ های فضایی) باعث شد که این کره حتی داغ تر شود. سرانجام، پس از حدود ۵۰۰ میلیون سال، دمای سیاره جوان ما تا نقطه ذوب آهن - حدود ۱۵۳۸ درجه سانتیگراد گرم شد. این لحظه مهم در تاریخ زمین، فاجعه آهن نامیده می شود. فاجعه آهن امکان حرکت بیشتر و سریعتر مواد مذاب و سنگی زمین را فراهم کرد. مواد نسبتاً شناور، مانند سیلیکات، آب و حتی هوا، نزدیک به بیرونی سیاره باقی ماندند. این مواد تبدیل به گوشته و پوسته اولیه شدند. قطرات آهن، نیکل و سایر فلزات سنگین به سمت مرکز زمین جذب شدند و به هسته اولیه تبدیل شدند. این فرآیند مهم، تفکیک سیاره ای نامیده می شود.



هسته:

هسته زمین بسیار داغ و بسیار متراکم است. هسته توپی شکل که زیر پوسته خنک و شکننده و گوشته عمدتاً جامد قرار دارد. هسته در حدود ۲۹۰۰ کیلومتری زیر سطح زمین یافت می شود و شعاع آن در حدود ۳۴۸۵ کیلومتر است. برخلاف پوسته و گوشته غنی از مواد معدنی، هسته تقریباً به طور کامل از فلز - به ویژه آهن (Fe) و نیکل (Ni) ساخته شده است. عناصری که در آهن حل می شوند به نام سیدروفیل نیز در هسته یافت می شوند. از آنجا که این عناصر به ندرت در پوسته زمین یافت می شوند، بسیاری از سیدروفیل ها به عنوان «فلزات گرانبها» طبقه بندی می شوند. عناصر سیدروفیل شامل طلا، پلاتین و کبالت است و هنگام فاجعه اهن به هسته رفتند. در واقع، یک زمین‌شناس محاسبه کرد که ۱,۶ کوادریلیون تن طلا در هسته وجود دارد که برای طلاکاری کل سطح سیاره به ضخامت نیم متر کافی است.

عنصر کلیدی دیگر در هسته زمین گوگرد است - در واقع ۹۰ درصد از گوگرد روی زمین به صورت برخی محلول های سولفور در هسته یافت می شود. کشف تایید شده چنین مقادیر زیادی گوگرد به توضیح یک معمای زمین شناسی کمک کرد: اگر هسته فلزی بود، چرا سنگین تر نبود؟ دانشمندان زمین شناسی حدس زدند که عناصر سبک تری مانند اکسیژن یا سیلیکون ممکن است وجود داشته باشد. فراوانی گوگرد، عنصر نسبتا سبک دیگر، معما را توضیح داد.

اگرچه می دانیم که هسته داغ ترین قسمت سیاره ما است، تعیین دمای دقیق آن دشوار است. دمای نوسان در هسته به فشار، چرخش زمین و ترکیب متفاوت عناصر هسته بستگی دارد. به طور کلی، دما از حدود ۴۴۰۰ درجه سانتیگراد تا حدود ۶۰۰۰ درجه سانتیگراد متغیر است. هسته از دو لایه تشکیل شده است: هسته بیرونی که در مرز گوشته قرار دارد و هسته داخلی. مرزی که این مناطق را از هم جدا می کند، ناپیوستگی بولن نامیده می شود. هسته زمین کوره شیب زمین گرمایی است. عوامل اصلی گرما در هسته، فروپاشی عناصر رادیواکتیو، گرمای باقیمانده از شکل‌گیری سیاره‌ها، و گرمای آزاد شده با جامد شدن هسته بیرونی مایع در نزدیکی مرز خود با هسته داخلی هستند. تمام سیارات شناخته شده دارای هسته های فلزی هستند.

هسته بیرونی

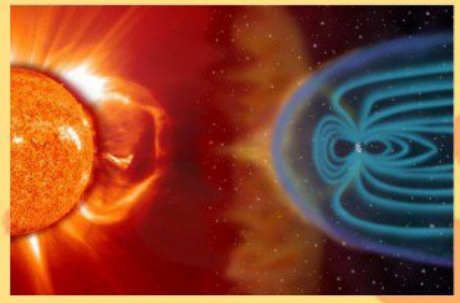
هسته بیرونی با ضخامت حدود ۲۲۰۰ کیلومتر بیشتر از آهن و نیکل مایع تشکیل شده است.چگالی متوسط آن حدود ۱۰ گرم بر سانتی متر مکعب می باشد. آلیاژ نیکل و آهن هسته خارجی بسیار داغ است، بین ۴۵۰۰ درجه و ۵۵۰۰ درجه سانتیگراد.فلز مایع هسته بیرونی دارای ویسکوزیته بسیار کم است، به این معنی که به راحتی تغییر شکل داده و چکش خوار است و محل همرفت است.داغ ترین بخش هسته در واقع ناپیوستگی بولن است، جایی که دما به ۶۰۰۰ درجه سانتیگراد می رسد (به گرمی سطح خورشید).

میدان مغناطیسی:

مغناطیسی زمین در هسته بیرونی در حال چرخش ایجاد می شود. مغناطیس در هسته خارجی حدود ۵۰ برابر قوی تر از سطح آن است.شاید به راحتی بتوان فکر کرد که مغناطیس زمین توسط توپ بزرگ آهن جامد در وسط ایجاد می شود. اما در هسته داخلی، دما آنقدر بالاست که مغناطیس آهن تغییر می کند. هنگامی که به این دما که نقطه کوری نامیده می شود، رسید، اتم های یک ماده دیگر نمی توانند با یک نقطه مغناطیسی هماهنگ شوند.

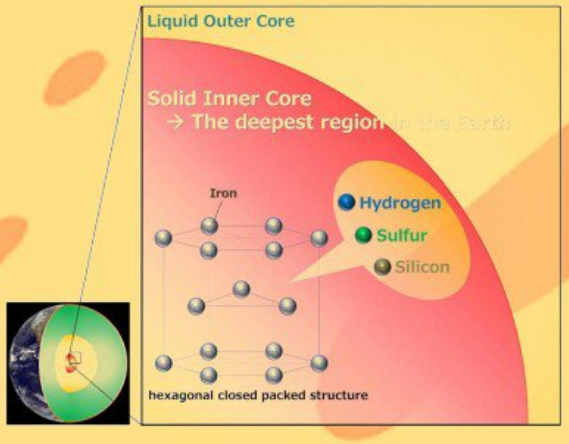
میدان مغناطیسی زمین برای زندگی در سیاره ما بسیار مهم است. اگرچه میدان مغناطیسی زمین به طور کلی پایدار است،

اما دائماً در نوسان است. به عنوان مثال، همانطور که هسته خارجی مایع حرکت می کند، می تواند محل قطب شمال و جنوب مغناطیسی را تغییر دهد. قطب شمال مغناطیسی هر سال تا ٦٤ کیلومتر حرکت می کند.نوسانات در هسته می تواند باعث شود که میدان مغناطیسی زمین به طرز چشمگیری تغییر کند.
برای مثال، وارونگی قطب های ژئومغناطیسی تقریباً هر ۲۰۰۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰۰ سال یکبار اتفاق می افتد. وارونگی قطب های ژئومغناطیسی دقیقاً همان چیزی است که به نظر می رسد: تغییر در قطب های مغناطیسی سیاره، به طوری که قطب شمال و جنوب مغناطیسی معکوس شوند. این «تغییرات قطب» فاجعه آمیز نیستند - دانشمندان هیچ تغییر واقعی در زندگی گیاهی یا جانوری، فعالیت یخبندان یا فوران های آتشفشانی در طول وارونگی قطب های ژئومغناطیسی قبلی مشاهده نکرده اند.



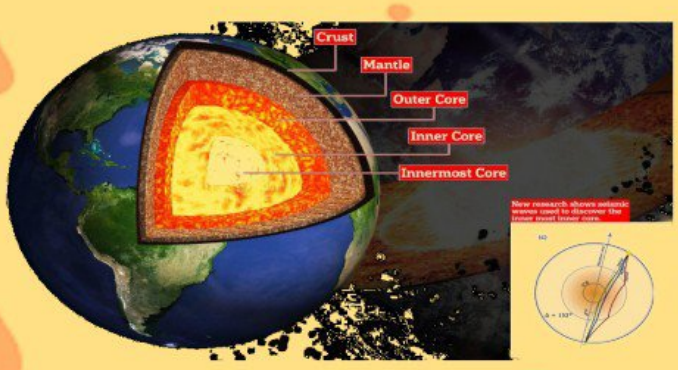
هسته داخلی

هسته داخلی یک توپ داغ و متراکم عمدتا آهنی است. شعاع آن حدود ۱۲۲۰ کیلومتر است.چگالی متوسط آن حدود ۱۳ گرم بر سانتی متر مکعب است. دما در هسته داخلی حدود ۵۲۰۰ درجه سانتیگراد است و فشار نزدیک به ۳,٦ میلیون اتمسفر است.دمای هسته داخلی بسیار بالاتر از نقطه ذوب آهن است. با این حال، برخلاف هسته بیرونی، هسته داخلی مایع یا حتی مذاب نیست. فشار شدید هسته داخلی - کل بقیه سیاره و جو آن - از ذوب شدن آهن جلوگیری می کند. فشار و چگالی به سادگی برای حرکت اتم های آهن به حالت مایع بسیار زیاد است. به دلیل این مجموعه شرایط غیرعادی، برخی از ژئوفیزیکدانان ترجیح می دهند هسته داخلی را نه به عنوان یک جامد، بلکه به عنوان پلاسما که به عنوان یک جامد رفتار می کند، تفسیر کنند.
هسته بیرونی مایع، هسته داخلی را از بقیه زمین جدا می کند و در نتیجه، هسته داخلی کمی متفاوت از بقیه سیاره می چرخد. به سمت شرق می‌چرخد، مانند سطح، اما کمی سریع‌تر است و تقریباً هر ۱۰۰۰ سال یک بار چرخش اضافی ایجاد می‌کند.دانشمندان زمین شناسی فکر می کنند که کریستال های آهن در هسته داخلی در یک الگوی شش ضلعی بسته بندی نزدیک قرار گرفته اند. کریستال ها به همراه محور چرخش و میدان مغناطیسی زمین در جهت شمال به جنوب قرار دارند. جهت‌گیری ساختار کریستالی به این معنی است که امواج لرزه‌ای (مطمئن‌ترین روش برای مطالعه هسته) در هنگام حرکت شمالی-جنوبی سریع‌تر از شرقی-غربی حرکت می‌کنند. امواج لرزه ای قطب به قطب را چهار ثانیه سریعتر از استوا طی میکنند.



هسته داخلی درونی

دانشمندان زمین شناسی اخیراً کشف کردند که هسته داخلی خود دارای یک هسته است - هسته داخلی داخلی. این ویژگی عجیب با هسته داخلی به همان شکلی متفاوت است که هسته داخلی با هسته خارجی متفاوت است. دانشمندان فکر می کنند که یک تغییر زمین شناسی اساسی در حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش باعث توسعه این هسته داخلی داخلی شده است.کریستال های هسته داخلی به جای شمال-جنوب جهت شرق به غرب هستند. این جهت با محور چرخشی یا میدان مغناطیسی زمین همسو نیست. دانشمندان فکر می کنند که کریستال های آهن ممکن است ساختار کاملاً متفاوتی داشته باشند (به غیر از hcp شش ضلعی) یا در فاز متفاوتی وجود داشته باشند.



رشد هسته داخلی

همانطور که کل زمین به آرامی سرد می شود، هسته داخلی هر سال حدود یک میلی متر رشد می کند. هسته داخلی با جامد شدن یا متبلور شدن تکه‌هایی از هسته بیرونی مایع رشد می‌کند.رشد هسته داخلی یکنواخت نیست چرا که به صورت توده ای و دسته ای رخ می دهد و تحت تأثیر فعالیت در گوشته قرار می گیرد. رشد بیشتر در اطراف مناطق فرورانش متمرکز است یعنی مناطقی هزاران کیلومتر بالاتر از هسته. صفحات فرورانش شده گرما را از هسته می گیرند و ناحیه اطراف را خنک می کنند .رشد کمتر حول «superplumes» یا LLSVPs متمرکز است. این توده‌های بالونی سنگ گوشته فوق‌گرم احتمالاً آتشفشان «نقطه داغ» در لیتوسفر را تحت تأثیر قرار می‌دهند و به یک هسته بیرونی مایع‌تر کمک می‌کنند. هسته هرگز «یخ نمی زند». فرآیند تبلور بسیار کند است و واپاشی مداوم رادیواکتیو درون زمین آن را حتی بیشتر کند می کند. دانشمندان تخمین می زنند که حدود ۹۱ میلیارد سال طول می کشد تا هسته به طور کامل جامد شود - اما خورشید در کسری از این زمان (حدود ۵ میلیارد سال) خواهد سوخت.

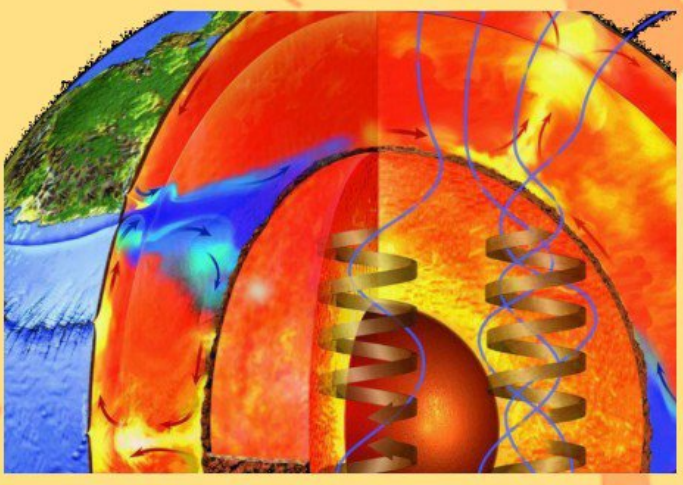
نیمکره های هسته

درست مانند لیتوسفر، هسته داخلی به دو نیمکره شرقی و غربی تقسیم می شود. این نیمکره ها به طور یکنواخت ذوب نمی شوند و ساختارهای کریستالی مشخصی دارند.به نظر می رسد نیمکره غربی سریعتر از نیمکره شرقی متبلور می شود. در واقع، نیمکره شرقی هسته داخلی ممکن است در واقع در حال ذوب شدن باشد.

تئوری دینامو

برخی از دانشمندان زمین شناسی هسته خارجی را به عنوان «ژئودینامو» زمین توصیف می کنند. برای اینکه یک سیاره ژئودینامو داشته باشد، باید بچرخد، باید یک محیط سیال در درون خود داشته باشد، سیال باید قادر به رسانش الکتریسیته باشد، و باید منبع انرژی داخلی داشته باشد که همرفت را در مایع به حرکت در می آورد.تغییرات در چرخش، هدایت و گرما بر میدان مغناطیسی ژئودینامو تأثیر می گذارد. به عنوان مثال، مریخ دارای یک هسته کاملاً جامد و یک میدان مغناطیسی ضعیف است. زهره دارای یک هسته مایع است، اما آنقدر آهسته می چرخد تا جریان های همرفتی قابل توجهی ایجاد کند. همچنین میدان مغناطیسی ضعیفی دارد. از طرف دیگر مشتری دارای یک هسته مایع است که به دلیل چرخش سریع سیاره دائما در حال چرخش است.

زمین به طور پیوسته و با سرعت ۱۶۷۵ کیلومتر در ساعت در استوا می چرخد. نیروهای کوریولیسی، یک مصنوع از چرخش زمین، باعث می شوند جریان های همرفت مارپیچی شوند. آهن مایع در هسته بیرونی یک رسانای الکتریکی عالی است و جریان های الکتریکی را ایجاد می کند که میدان مغناطیسی را به حرکت در می آورد.منبع انرژی که همرفت را در هسته بیرونی به حرکت در می آورد، زمانی که قطرات آهن مایع روی هسته جامد داخلی منجمد می شود، تامین می شود. تبلور انرژی گرمایی را آزاد می کند. این گرما به نوبه خود باعث شناورتر شدن آهن مایع باقی مانده می شود. مایعات گرمتر مارپیچ به سمت بالا حرکت می کنند، در حالی که جامدات سردتر تحت فشار شدید به سمت پایین می روند (همرفت)



منبع :

education national geographic resource (:core/ lithosphere/ Mantle/ (atmosphere

زمین شناسی تاریخی- حسین وزیری مقدم و عزیزالله طاهری

زمین شناسی تاریخی- دکتر خسرو تهرانی

Journal geographic research: solid earth

Encyclopedia of Astrobiology: Differentiation

The inner structure of earth: VoGYESI and M. Moser

تهیه کننده : احمدی

آتشفشان ها_کراکاتوآ

«فوران کراکاتوآ،بلندترین صدای انفجار در طول تاریخ زمین»

روز ۲۶ اوت سال ۱۸۸۳ میلادی، ساکنان جزیره کراکاتوآدر تنگه سوندا اندونزی، که در آن زمان به نام «هند شرقی هلندی» شناخته می‌شد، صبح خود را همانند سایر روزهای عادی آغاز کردند، و هر کدام از آن‌ها به کار همیشگی خود پرداختند، در حالی که ستون دود از سه مخروط آتشفشانی که نمادهای این جزیره به شمار می‌روند بالا می‌رفت.

کراکاتوآ(Krakatau) آتشفشانی است در کشور اندونزی، در تنگه سوندا، بین جزایر سوماترا و جاوه با ارتفاع ۸۱۳ متر ،قرار دارد. جزیره کراکاتوآ از سه مخروط تشکیل شده‌است.

این آتشفشان به خاطر انفجار ۲۶ اوت سال ۱۸۸۳ معروف است که از میان شدیدترین انفجارهای آتشفشانی بوده‌است و بخش اعظم این جزیره را از بین برده‌است. نمایه شدت فوران آتشفشان ۶ درجه بوده، که تقریباً برابر است با انفجار ۲۰۰ مگاتن تی‌ان‌تی برابر یازده بمب اتمی در هیروشیما دهانه مخروط آن از نوع کاسه آتشفشانی (کالدرا) است.

طول جزیره کراکاتوآ پیش از این انفجار حدود ۹ کیلومتر و عرض آن حدود ۵ کیلومتر بود و پوشش گیاهی مخصوص مناطق گرمسیری و شرجی داشت.

فوران های اولیه:

آخرین فعالیت این آتشفشان پیش از سال ۱۸۸۳ در سال ۱۶۸۰ بوده‌است و به نظر می‌رسید که این آتشفشان خاموش است؛باوجود این زمین‌لرزه‌های شدیدی رخ می‌داد.

روز ۲۰ ماه مه سال ۱۸۸۳ کراکاتوآ دوباره فعال شد و از دهانه مخروط‌هایش بخار و خاکستر به بیرون فوران می‌کرد. فوران‌های آن تا ۶ کیلومتر ارتفاع داشت و صدای آن‌ها تا باتاویا در جاکارتا شنیده می‌شد. این وضع تا اواخر مه ادامه داشت و شدت آن به‌تدریج کاهش یافت. در طول ژوئن و ژوئیه فعالیت‌های کراکاتوآ دوباره افزایش یافت؛گازها، خاکستر و بخارهای آزادشده باعث تاریکی هوا شده بودند.

۲۶ اوت ۱۸۸۳:

روز ۲۶ اوت در حدود ساعت۱۳انفجار بلندی تا ۵۰ کیلومتری آتشفشان شنیده‌شد و به دنبال آن انفجار شدیدتری،حدود ساعت ۱۴،زمین را لرزاند. این انفجار با فوران شدید خاکستر همراه بود؛بخار و دود از مخروط شمالی معروف به «پروبواتان» شروع شد. چندین انفجار کوچک و امواج جزر و مدی در اقیانوس هند ثبت شد. در طی این انفجار حدود ۱ میلیون متر مکعب خاکستر به بیرون پرتاب شد،بخشی از آن تا ارتفاع ۲۷ کیلومتری پرتاب شد و بخش دیگر آن به صورت بارانی از خاکستر همه چیز را در شعاعی به طول ۱۶۰ کیلومتر از کراکاتوآ دربر گرفت و آن ناحیه را در تاریکی کامل فروبرد؛ از ظهر همان روز نیز سونامی کوچکی سواحل سوماترا را مورد اصابت قرار داد.

خسارات ناشی از این انفجار:

درطی این انفجار،حدود ۳۶۰۰۰ هزار نفر جان باختند و پرده گوش اکثر مردم آن منطقه پاره شد. سواحل جزایر اطراف کراکاتوآ در برابر سونامی‌های به وجود آمده به شدت تخریب شدند. همچنین مواد مذابی که آتشفشان پرتاب کرده بود در جزایر اطراف کراکاتوآ نیز به مقدار فراوان فرود آمد.خاکسترهای آزاد شده تا فاصله‌ای به طول ۱۸۵۰ کیلومتر از آتشفشان به صورت باران فروریختند؛بهمن توده‌های ابر داغ نیز باعث خسارات جانی بسیاری در جزایر اطراف شد؛

در این فوران ۲۰ میلیون تن گوگرد نیز آزاد شد و منجر به تغییراتی در دمای متوسط جهان هم گردید.

فرزند کراکاتوآ:

در سال ۱۹۲۷ فوران‌های زیردریایی باعث شد مخروط جدیدی به نام «آناک کراکاتوآ» سربرآورد که به نام فرزند کراکاتوآ شناخته می‌شود، این آتشفشان نیز فعال است، آخرین فعالیت آن در اوایل نوامبر سال ۲۰۰۷ بود و گازهای داغ، مواد مذاب و سنگ به بیرون پرتاب کرد؛این مخروط در حال بزرگ شدن است و هر سال در حدود ۵ متر بزرگ‌تر می‌شود.[۱]

منابع:

۱: ویکی پدیا-دانشنامه آزاد

۲: Smithsonian Inistitiution-Global Volcanism Program

تهیه کننده : مانا کریمی

ایمیل : gmail.com@mana.krm۰۲

کانی و گوهر شناسی

Mineralogy & gemology

گرونا

رز صحرا

* a small mineral collection

گرونا چیست؟

گرونا یا گارنت ها، گروهی از کانی های کلیدی سنگ ساز هستند. بلور های قرمز تیره رنگ که بر روی میکا شیست های متداول دیده می شوند، هاله بنفش-قرمزی که گاهی قله و دره موج بر روی ساحل را تزیین میکند و یا بعد از طوفان زمستانی به صورت نوار و جریان های قرمزعمیق در می آیند نتیجه میلیون ها دانه گارنت است. سنگ قیمتی سبز رنگی که با زمرد اشتباه گرفته می شود گارنت است.حتی وجود گارنت در شهاب‌سنگ‌ها و در ارتباط با حیات میکروبی مستند شده است. در واقع، گارنت به خاطر فراوانی و طیف گسترده محیط ها یکی از شناخته شده ترین کانی‌های زمین است . گارنت ها در محیط های متنوع از آذرین و دگرگونی تا رسوبی، از گوشته تا پوسته، و از طبیعت تا صنعت، وجود دارند ، چرا که در بازه وسیعی از دما و فشار پایدار هستند.

تا به امروز ۳۲ گونه طبیعی از گارنت ها شناخته شده اند که بیش از ۲۵ عنصر اصلی را در خود جای داده اند. انواع زیادی از گارنت های غیر سیلیکاته ساختگی نیز ایجاد شدند که در صنعت و فرایند های علمی پیشرفته کاربرد دارند.

ویژگی های کانی	گروه گرونا
رده	سیلیکات ها
رخ -شکستگی	ندارد-صدفی یا نامنظم
وزن مخصوص	٤,٦-٣,٤
سختی مقیاس موس	٧,٥-٦,٥
رنگ	سیاه - صورتی - قرمز تیره - سبز- بنفش-نارنجی
شفافیت	شفاف_نیمه شفاف کدر
جلا	شیشه ای-چرب
سیستم تبلور	کوبیک
رنگ خاکه	سفید
دگرسانی	برجستگی بالا-رخ ندارد-فاقد چند رنگی
PPL(microscope)	برجستگی بالا-رخ ندارد-فاقد چند رنگی
XPL(microscope)	انواه پیرالسپیت ایزوتروپ اند
فرمول شیمیایی عمومی	A۳B۲(SiO۳(٤

گارنت های ساختگی و کاربرد های آنها:

گارنت آهن- ییتریوم:

تحقیقات فیزیکدان برنده جایزه نوبل، لوئی نیل، در معرفی نظریه فرامغناطیس در بلورها طبیعت خاصیت مغناطیسی فریت‌های اسپینل شناخته شده (به عنوان مثال، مگنتیت) را توضیح داد. یافته‌های نیل باعث ایجاد فعالیت زیادی شد که منجر به سنتز تعداد زیادی گارنت مغناطیسی گردید. از، در سال ۱۹۵٦، ترکیبات مختلف گارنت مغناطیسی مثل گارنا آهن -ییتریوم ایجاد شدند. به دلیل عناصر مغناطیسی مختلفی که می‌توان در گارنت گنجاند، انواع ممکن تعاملات مغناطیسی بسیار زیاد و پیچیده هستند.

هزاران مقاله در مورد این گارنت‌ها و رفتار مغناطیسی و اپتیکی آن‌ها منتشر شده است. فیزیکدان مشهور، چارلز کیتل، نوشت: «آنچه که مگس میوه برای ژنتیک است، گارنت‌ها برای مغناطیس هستند» ر سال‌های اولیه توسعه کامپیوتر، فعالیت هایی انجام سد تا برسی شود که آیا گارنت‌های مغناطیسی می‌توانند به عنوان حافظه «حباب» (دامنه) برای ذخیره داده‌ها استفاده شوند یا خیر. این فناوری هرگز به واقعیت نپیوست، اما گارنت‌های مغناطیسی در تعدادی از دستگاه‌های الکترونیکی دیگر به کار رفتند.آن‌ها به عنوان ایزولاتورهای مغناطیسی-اپتیکی به دلیل اثر فاراده و در فناوری مایکروویو به عنوان فیلترهای رزونانس مغناطیسی، نوسان‌سازهای تنظیم شده و فیلترهای رد باند و عبور باند استفاده می‌شوند.
حتی فیلم‌های نازک که معمولاً بر روی زیرلایه‌های گارنت گالیوم گادولینیوم رشد یافته‌اند، برای استفاده در دستگاه‌های اپتیکی یکپارچه تولید شدند.

گارنت گالودیوم-گالیوم و گارنت آلومینیوم-ییتریوم

پس از کشف عمل ماسر و لیزر در اواخر دهه۱۹۵۰, در جعان تلاش هایی برای سنتز بلور های مختلف به منظوز برسی خواص لیزری آنها انجام شد. هر عنصر فعال لیزری با طول مشخص خود همراه است که اجازه می دهد دامنه وسیعی از کاربرد های صنعتی و پزشکی ایجاد شود؛ این ویژگی به همراه سختی،پایداری و هدایت الکتریکی و حرارتی خوب گارنت آن را به یک انتخاب مناسب در این موضوع تبدیل کرد. دو گارنت ساختگی یاد شده در ساخت لیزربه کار می‌روند.
این لیزر ها در توان های متفاوت کاربرد های مختلفی دارند، مانند نابود کردن ضایعات، جوش دادن بافت ها، عمل جراحی لیزری، لیزر حکاکی، جوشکاری ، سوراخ کردن فلزات و کاربرد های نظامی ممکن توسعه یافته اند

گارنت آلومینیوم ییترویم

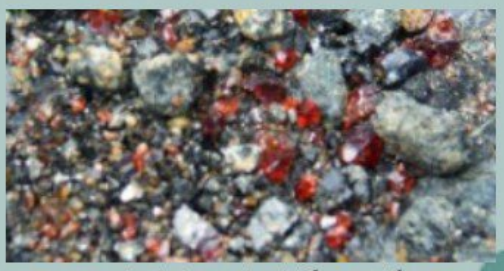
گارنت های اکسید لیتیوم

گارنت های اکسید لیتیوم به دلیل قابلیت استفاده بالقوه در باتری های حالت جامد قابل توجه هستند. این موتددارای هدایت یونی بالایی هستند که آنها را به گزینه های مناسبی برای الکترولیت ها و اجزای فعال باتری ها تبدیل میکند. پایداری در دمای بالا ، ساختار مکعبی و مقاومت در برابر خوردگی توسط لیتیوم و رطوبت مناسب بودن آنها برای استفاده در باتری را افزایش می دهد.
وجود بیش از سه یون لیتیوم در این ساختار ،هدایت یونی را با امکان پخش سریع یون ها بهبود نی بخشد.آلایش این مواد با عناصری مانند آلومینیوم می‌تواند هدایت یونی را افزایش داده و ساخت مکعبی گارنت را پایدار تر کند که این ویژگی ، گارنت های اکسید لیتیوم را به گزینه های بهتری نسبت به سایر هادی های یون لیتیوم تبدیل می کند.

استخراج گارنت:

روش های استخراج گارنت بسته به شرایط زمین‌شناسی متفاوت است. استخراج از سنگ میزبان سخت، مانند روش‌های روباز در نیویورک یا استخراج دستی در چین، با استخراج آسان‌تر از رسوبات آبرفتی متفاوت است

برای مثال در آیداهو، گارنت از شن‌های رودخانه‌ای بازیابی، جداساز و فرآوری می‌شود. برای جداسازی این کانی از رسوبات ساحلی در استرالیا از روش‌های کم‌هزینه‌ای مانند بولدوزر استفاده می‌کنند، در حالی که در هند نیروی کار دستی نقش مهمی دارد.
پردازش گارنت شامل جداسازی آن از کانی‌های سبک‌تر، خرد کردن، شستشو و استفاده از طبقه‌بندهای مارپیچی یا هیدروسایزرها است. پس از خشک‌کردن، گارنت از طریق روش‌های مغناطیسی و الکترواستاتیک جداسازی شده و در نهایت غربال‌گری می‌شود تا محصول خاص هر بازارهای مختلف تهیه گردد.



گارنت در گراول های معدن بارتون

گارنت به عنوان جواهر:

پیروپ:

نام آن کلمه پیرویوس به معنای آتشین گرفته شده است. رنگ قرمز آن به دلیل وجود آهن و کروم ایجاد می شود.
محل پیدایش: غیر معمول است و معمولاً در سنگ هایی مثل پریدوتیت یا سرپانتینیت های مشتق شده و رسوبات ماسه و ریگی حاصل از آنها، سنگ های درجه بالای دگرگونی غنی از منیزیم و کیمبرلیت ها یافت می شوند.

اسپسارتین

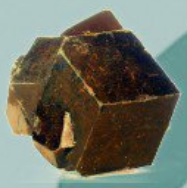
رنگ نوع خالص آن نارنجی روشن است اما به دلیل وجود درونگیر آهن می تواند نارنجی تیره تا قرمز هم باشد. نوع جواهری آن کمیاب است.
محل پیدایش: در گرانیت های آتشفشانی، پگماتیت ها، سنگ های دگرگونی غنی از منگنز و در رسوبات به صورت ریزبلوردو غیر قابل تراش یافت می شوند.

آلماندین

به رنگ قرمز تیره و سیاه دیده می شود؛سنگین و شکننده است. انواع تیره آن را تراش گنبدی می دهند یا در سمباده استفاده می شوند))
محل پیدایش: معمول ترین نوع گارنت ها هستند که در میکا شیست ها ، گنیس ها، پگماتیت ها، گرانیت ها و سنگ های آتشفشانی فلسیک یافت می شوند.

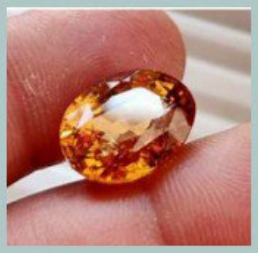
گروسولار

نام آن از گیاه انگور فرنگی گرفته شده است. رنگ های سبز، بی رنگ، قهوه ای و صورتی دارد.رنگ صورتی در آن به دلیل وجود آهن ایجاد می شود.
محل پیدایش : گروسولار صورتی به صورت توده وار در سنگ های دگرگونی رزولیت یافت می شود. گروسولار در اسکارن ها و کربناته های دگرگون شده دیده می شود.



آندرادیت

به رنگ های زرد، سبز، قهوه ای و سیاه دارند. رشته های آزبست گاهی در آن دیده می شوند. به نوع زرد آندرادیت توپازولیت و نوع سیاه ملانیت هم گفته می‌شود.
دمانتوئید رنگ زمردگون و سبز آن ایت که دلیل وجود کروم ایجاد شده است و پراش نوری بیشتر از الماس دارد.
محل پیدایش: در سنگ های دگرگونی در اورال روسیه، اسکارن ها ،کربناته های دگرگون شده یافت می شوند.توپازولیت در سنگ های دگرگونی سوئیس و آلپ ، ملانیت در سنگ های دگرگونی و گدازه های آتشفشانی یافت می شوند.دمانتوئید در سنگ های دگرگونی اورال روسیه وهمراه سن های طلا یافت می شود.

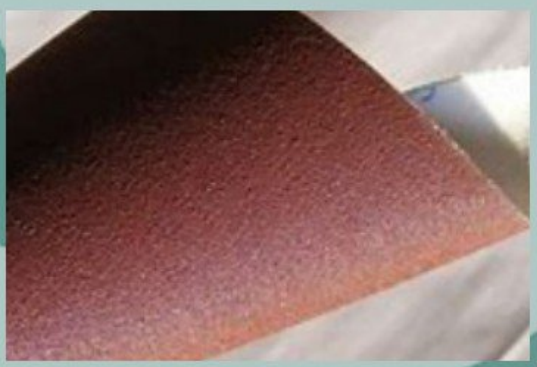


هسونیت:

گارنت انگوری رنگی است که از روشن تا تیره یافت می شود. رنگ نارنجی و قهوه‌ای به دلیل وجود آهن و منگنز است
محل پیدایش: در صخره های دگرگونی سریلانکا و یا درون شن ها یافت می شوندو

گارنت دو تکه :

قطعه ای گارنت قرمز را با چسب یوو وی به شیشه می چسبانند و بدل جواهرات ارزشمند تر را می سازند.
گارنت+ شیشه سبز = بدل زمرد
گارنت + شیشه آبی= یاقوت کبود
گارنت به عنوان ساینده:
گارنت ها در اندازه های مختلف به منظور استفاده در ساینده ها و برش با فشار آب استفاده می شوند.



فعالیت های انسانی و محیط زیست:

گارنت ها می توانند پیش از محسوب شدن به عنوان گارنت ضایعاتی و مصرف شده ، ۳ تا ۵ بار استفاده شوند.دفع سطحی زباله‌ها در حال حاضر مقصد اصلی چنین موادی است و هزینه‌های زیادی برای حمل و نقل و دفع در محل‌های دفن زباله به همراه دارد. این امر می‌تواند محیط زیست و تنوع زیستی اکولوژیکی طبیعی را تهدید کند.مانند اختلالات ایجاد شده توسط منابع آبی نزدیک که ناشی از رودخانه‌ها یا مناطق سیلابی است. برای مدیریت زباله برای رشد پایدار محیط‌زیستی، و برای مدیریت هزینه‌های دفع و همچنین افزایش آگاهی عمومی از تأثیرات زیست‌محیطی پژوهشگران به دنبال راه‌هایی برای جایگزینی سیمان و مصالح سنگی با استفاده از زباله‌های جامد هستند. بسیاری از مواد زائد به عنوان مواد جایگزین در بتن مورد مطالعه قرار گرفته‌اند،در مورد گارنت مصرف‌شده، تاکنون، استفاده احتمالی از گارنت مصرف‌شده به عنوان جایگزینی جزئی برای سنگدانه‌های ریز در آسفالت و مصالح بتنی آشکار شده است.

خواص گارنت ضایعاتی با سختی بالا و اندازه ریزتر آن باعث شده است که به عنوان جایگزین جزئی ماسه در بتن یا تولید آجر قابل استفاده باشد. یافته‌ها نشان داده‌اند که ترکیب مقدار مناسبی از گارنت مصرف شده باعث افزایش مقاومت بتن و مقاومت آن در برابر اسید می‌شود.

تحقیقات بیشتری در مورد استفاده از گارنت مصرف شده در مصالح ساختمانی باید انجام شود تا استفاده از آن در صنعت ساخت و ساز گسترش یابد.

گارنت ها به خصوص گارنت های نوع آلماندین به دلیل وزن مخصوص و سختی بالا به عنوان ساینده و در روش های برش با فشار آب به کار می روند.

هرچند از انواع دیگر گارنت و ترکیبات با مقادیر متفاوت از آن ها می توان به این منظور استفاده کرد.

منابع:

Garnet: A Key Phase in Nature, The Laboratory, and Technology.
(۲۰۱۳) Charles A. Geiger

Use of spent garnet in industry: A review
Nur Farah Aziera Jamaludin, Khairunisa Muthusamy , Nurul Nabilah
(۲۰۲۱) Isa, Mohd Faizal Md Jaafar,Norhaiza Ghazali

Investigation on the Usage of Some Non-Almandine Garnet Minerals
, as Abrasive Material in Waterjet Cutting ;Đrfan Celal ENGĐN۱
(۲۰۱۱)Seyfi KULAKSIZ۲ ,Erkan ÖZKAN۱

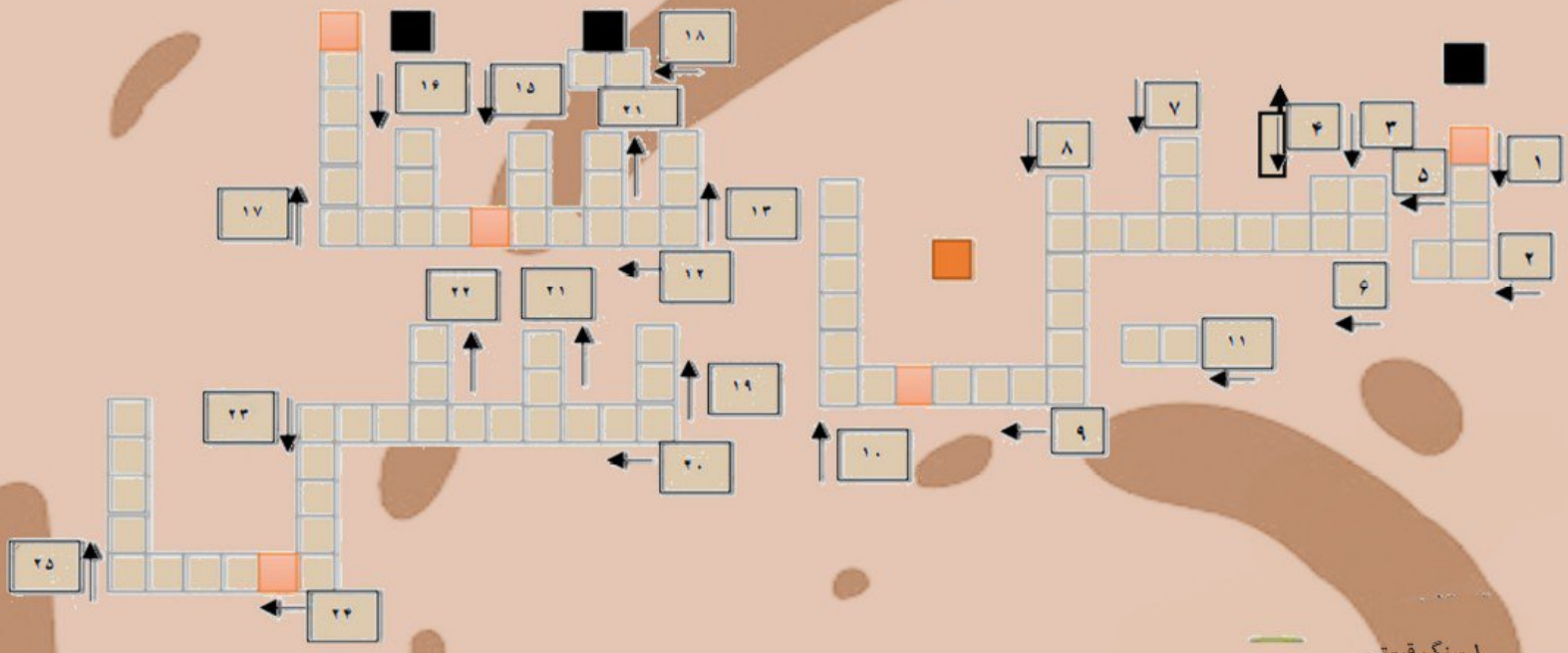
(۲۰۱۳) Garnet_Common_Mineral_Uncommonly_Useful

Minerals Database -Home Mining & Minerals Information Minerals
Database: garnet

راهنمای مصور سنگ های قیمتی ، کالی هال
کانی شناسی(اصول و کاربرد)، دکتر حسن میرنژاد و مهندس فاطمه زعیم نیا

تهیه کننده : احمدی
ایمیل : gmail.com@siriusa۲۰۰٤

سرگرمی



۱.سنگ قیمتی
۲.کلیواژ
۳.نقشه
٤دو حرف اول واژه Formation در فارسی
-٥ یکی از ارزانترین فلزات با رسانایی قوی جریان الکتریکی
-٦بزرگترین میدان نفتی و گازی جهان در خلیج فارس
-۷عنصرمهم کره زمین که دارای ظرفیت۲و۳است.
-۸نام دیگر کانی دیستن
-۹سنگ به جامانده از رسوبات چشمه آب گرم
-۱۰سنگی که در جای فعلی ان تشکیل شده است
۱ترجمه واژه Clay
-۱۲ترجمه واژه بازوپایان در زبان انگلیسی
-۱۳عنصر تک حرفی که مقدارش در تورمالین زیاد است.
-۱٤کلسیم کربنات
-۱٥رنگ کانی آزریت
-۱٦طعم کانی سدیم کلرید)هالیت(
-۱۷چاهی که آب از آن با فشار خارج می شود و تا س طح پیزومتریک باال می آید.
-۱۸همراه نفت و گاز در زیر زمین یافت می شود.
-۱۹معدن انگوران حاوی این نوع ذخیره است.
-۲۰سازند حاوی ماسه سنگ قرمز
-۲۱طالی سیاه
-۲۲ارومیه-دختر یک ماکماتیک....است.
-۲۳افیولیتی که در شمال شهر نایین و در حاشیه غربی خرد قاره شرق-ایران مرکزی
قرار دارد.
-۲٤یک گسل اصلی و کهن در ایران با روند شمالی جنوبی
-۲٥نام دیگر گسل نایین-بافت

جواب

پاسخ جدول

-۱گوهر

-۲رخ

-۳مپ

-٤سا-دوحرف اول واژه سازند

-٥مس

-٦پارس جنوبی

-۷آهن

-۸کیانیت

-۹تراورتن

-۱۰نابرجا

-۱۱رس

-۱۲براکیوپودا

-۱۳بور

-۱٤آهک

-۱٥آبی

-۱٦شور

-۱۷آرتزین

-۱۸آب

-۱۹سرب

-۲۰سازند اللون

-۲۱نفت

-۲۲آرک

-۲۳نایین

-۲٤نایبند

-۲٥دهشیر

رمز جدول :گرونا

طراح:نرگس گوینده

anargesgooyande@gmail.com

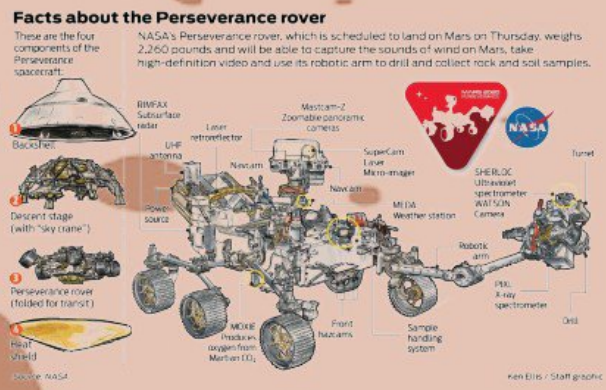
زمین شناسی سیارات

Planetary geology

مریخ، سیاره‌ای با هزاران داستان ناگفته؛ استقامت در جستجوی پاسخ‌ها

مریخ‌نورد استقامت (Perseverance Spacecraft)) یک ربات پیشرفته است که توسط ناسا به مریخ فرستاده شده است. هدف اصلی این مریخ‌نورد، جستجوی نشانه‌های حیات میکروبی در گذشته مریخ و جمع‌آوری نمونه‌هایی از خاک و سنگ‌های مریخ برای ارسال به زمین است. استقامت همچنین دارای یک بالگرد کوچک به نام نبوغ (Ingenuity) است که اولین بالگردی است که در سیاره‌ای دیگر پرواز کرده است (تصاویر ۱ و ۲). این مریخ‌نورد با ابزارهای علمی پیشرفته‌ای مانند دوربین‌ها، لیزرها و حسگرها مجهز شده است که به دانشمندان کمک می‌کند تا اطلاعات ارزشمندی درباره مریخ و تاریخچه آن به دست آورند. فرود استقامت در دهانه Jezero Crater)) در فوریه ۲۰۲۱ یا بهمن ماه ۱۳۹۹ (تصویر ۳) یکی از مهم‌ترین رویدادهای فضایی اخیر بوده است.

هدف از ارائه این مطالب، بررسی ابزارهای زمین‌شناسی مریخ‌نورد استقامت و کاربرد آن‌ها می‌باشد. مریخ‌نورد استقامت به مجموعه‌ای از ابزارهای پیشرفته مجهز شده است که به دانشمندان اجازه می‌دهد تا با دقت بسیار بالایی سنگ‌ها و خاک مریخ را بررسی کنندو



این ابزارها به دانشمندان کمک می‌کنند تا به سوالات اساسی درباره تاریخچه مریخ، وجود حیات در گذشته و امکان سکونت انسان در آینده پاسخ دهند. در ادامه به بررسی برخی از مهم‌ترین این ابزارها پرداخته میشود:

Super cam:

این ابزار ترکیبی از چندین ابزار است که شامل یک لیزر، یک طیف‌سنج، و چندین دوربین می‌شود. لیزر به سنگ‌ها شلیک می‌شود تا بخار ایجاد کند. سپس طیف‌سنج نور ساطع شده از این بخار را تجزیه و تحلیل می‌کند تا ترکیب شیمیایی سنگ را مشخص کند. دوربین‌ها نیز تصاویر با وضوح بالا از سنگ‌ها تهیه می‌کنند. به دانشمندان کمک می‌کند تا از فاصله دور ترکیب شیمیایی سنگ‌ها را تعیین

*Rewriting Textbooks: Geologists Uncover New Secrets in the Ancient Layers of the Grand Canyon

و همچنین به آن‌ها اجازه می‌دهد تا ساختار و بافت سنگ‌ها را با جزئیات مطالعه کنند.

PIXL (Planetary Instrument for X-ray Lithochemistry):

این ابزار از پرتوهای ایکس برای تجزیه و تحلیل ترکیب شیمیایی سنگ‌ها در مقیاس بسیار کوچک استفاده می‌کند. PIXL می‌تواند عناصر مختلف موجود در سنگ‌ها را با دقت بسیار بالایی شناسایی کند. PIXL به دانشمندان کمک می‌کند تا نقشه‌های دقیقی از توزیع عناصر در سنگ‌ها تهیه کنند و به این ترتیب به درک بهتری از فرآیندهای زمین‌شناسی که در شکل‌گیری این سنگ‌ها نقش داشته‌اند، دست پیدا کنند.

SHERLOC (Scanning Habitable Environments with Raman & Luminescence for Organics & Chemicals):

این ابزار از ترکیبی از طیف‌سنجی رامان و فلورسانس برای شناسایی مواد آلی در سنگ‌ها استفاده می‌کند. مواد آلی یکی از نشانه‌های مهم وجود حیات است که به دانشمندان کمک می‌کند تا مناطق قابل سکونت در مریخ را شناسایی کنند و همچنین به آن‌ها اجازه می‌دهد تا به دنبال شواهدی از وجود حیات میکروبی در گذشته مریخ بگردند.

RIMFAX (Radar Imager for Mars' Subsurface Exploration):

این رادار به دانشمندان اجازه می‌دهد تا زیر سطح مریخ را تا عمق چند ده متر اسکن کنند. RIMFAX می‌تواند لایه‌های مختلف زیر سطحی را شناسایی کند و به دانشمندان اطلاعاتی درباره ساختار زمین‌شناسی زیر سطح مریخ بدهد. به دانشمندان کمک می‌کند تا منابع آب زیرزمینی، یخ و سایر مواد معدنی را شناسایی کنند و همچنین به آن‌ها اجازه می‌دهد تا تاریخچه آب و هوایی مریخ را مطالعه کنند.

دوربین‌های Mastcam-Z:

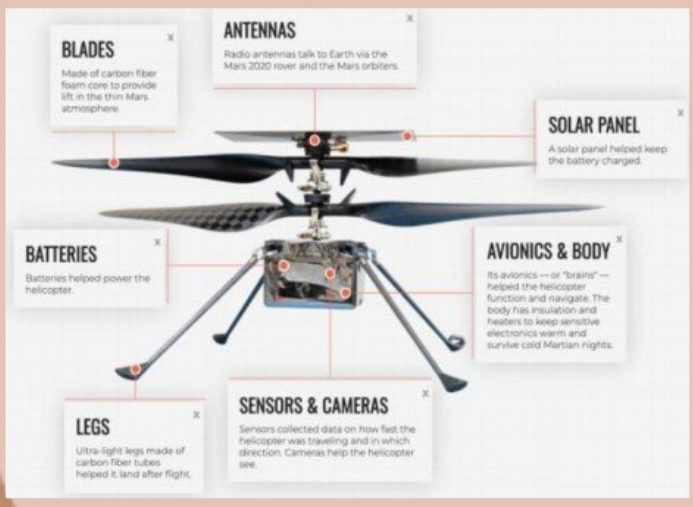
این دوربین‌ها تصاویر با وضوح بسیار بالا و رنگی از سطح مریخ تهیه می‌کنند و به دانشمندان اجازه می‌دهند تا مناطق مورد مطالعه را با جزئیات بیشتری مشاهده کنند.

میکروفون‌ها:

مریخ‌نورد استقامت به میکروفون‌هایی مجهز شده است که به دانشمندان اجازه می‌دهد تا صداهای محیط اطراف را ضبط کنند. این صداها می‌توانند اطلاعات ارزشمندی درباره باد، طوفان‌های گرد و غبار و سایر پدیده‌های جوی مریخ ارائه دهند.

ابزار حفاری:

این ابزار به مریخ‌نورد اجازه می‌دهد تا نمونه‌هایی از زیر سطح مریخ را جمع‌آوری کند و این نمونه‌ها را برای آنالیز دقیق‌تر به آزمایشگاه‌های داخلی مریخ‌نورد منتقل کند.



در نهایت می‌توان گفت که این ابزارها به دانشمندان کمک می‌کنند تا به سوالات اساسی از جمله حیات گذشته مریخ، پتانسیل حیات تغییر آب و هوای زمین شناسی آن پاسخ دهد. با استفاده از اطلاعاتی که از این ابزارها به دست می‌آید، دانشمندان می‌توانند درک بهتری از سیاره مریخ به دست آورند و به زمین شناسان کمک میکند تا برای ماموریتهای آینده آماده شوند. برای دنبال کردن این شگفتی‌ها و مشاهده آخرین اکتشافات، می‌توانید مسیر مریخ‌نورد استقامت Perseverance Spacecraft)) را در وب‌سایت ناسا دنبال کنید.

منابع:

https://www.nasa.gov

https://science.nasa.gov/planetary-science/programs/mars-exploration/

/rover-basics

یگانه باقریان/ دانشجوی ارشد زمینشناسی اقتصادی

دیرینه شناسی

Paleontology

فسیل‌ها در باورهای عامیانه:

سفر به دنیای رمزآلود بقایای باستانی فسیل‌ها به عنوان بقایای موجودات زنده‌ای که میلیون‌ها سال پیش روی زمین می‌زیستند، همواره مورد توجه انسان‌ها بوده‌اند. این بقایا نه تنها برای دانشمندان، بلکه برای مردم عادی نیز جذابیت داشته و در بسیاری از فرهنگ‌ها به‌عنوان اشیای جادویی و افسانه‌ای شناخته شده‌اند. از دوران ماقبل تاریخ تا به امروز، فسیل‌ها در باورهای عامیانه به‌عنوان نمادهایی از قدرت‌های ماوراءالطبیعه و خواص درمانی مطرح بوده‌اند. در اینجا به بررسی برخی از مهم‌ترین فسیل‌ها و افسانه‌ها و باورهای پیرامون آن‌ها می‌پردازیم. آمونیت‌ها (سنگ مار): آمونیت‌ها یکی از مشهورترین فسیل‌ها هستند که به دلیل شکل پیچیده و زیبا، توجه انسان‌ها را از دوران باستان تا به امروز به خود جلب کرده‌اند. در انگلستان باستان، مردم آمونیت‌ها را به عنوان «سنگ مار» می‌شناختند و افسانه‌های متعددی درباره آن‌ها روایت می‌شد. یکی از معروف‌ترین این افسانه‌ها مربوط به قدیس هیلدا است. طبق این داستان، هیلدا مأموریت یافت تا مارهایی که منطقه ویتبی را تسخیر کرده بودند، به سنگ تبدیل کند. او با شلاق زدن به مارها، سر آن‌ها را جدا کرده و سپس آن‌ها به شکل آمونیت‌ها به سنگ تبدیل شدند. این فسیل‌ها چنان در باورهای مردم جایگاه ویژه‌ای داشتند که آن‌ها را حکاکی می‌کردند و به عنوان طلسم‌های محافظتی استفاده می‌کردند. در ویتبی، آمونیت‌ها حتی روی لباس سربازان محلی نصب می‌شدند تا از آن‌ها در برابر دشمنان محافظت کنند. در یونان باستان نیز آمونیت‌ها به شاخ قوچ شباهت داشتند و به نام «شاخ‌های آمون» شناخته می‌شدند. این شاخ‌ها نمادی از خدای ژوپیتر بودند و مردم یونان از آن‌ها به عنوان طلسم‌هایی برای محافظت در برابر نیش مار و حتی درمان ناباروری و نابینایی استفاده می‌کردند. آمونیت‌ها در سایر فرهنگ‌ها نیز جایگاه ویژه‌ای داشتند، از جمله در هند که این فسیل‌ها به عنوان نمادی از خدای ویشنو مقدس شمرده می‌شدند. بلمنیت‌ها (صاعقه‌ها): بلمنیت‌ها فسیل‌هایی هستند که در گذشته به دلیل شکل خاصشان، افسانه‌های متعددی پیرامون آن‌ها شکل گرفت. در انگلستان قرون وسطا، مردم باور داشتند که بلمنیت‌ها صاعقه‌هایی هستند که از آسمان به زمین پرتاب می‌شوند. به همین دلیل، این فسیل‌ها را «صاعقه» یا «آذرخش» می‌نامیدند. پس از طوفان‌های شدید و بارندگی، بلمنیت‌ها که در سطح زمین ظاهر می‌شدند، به عنوان نشانه‌ای از صاعقه‌ها تلقی می‌شدند. این باورها چنان عمیق بودند که مردم برای محافظت از خود در برابر صاعقه، از بلمنیت‌ها به عنوان طلسم استفاده می‌کردند. در اسکاتلند و آلمان نیز بلمنیت‌ها جایگاه ویژه‌ای داشتند. در آلمان، این فسیل‌ها به نام «سنگ اژدها» یا «شمع روح» شناخته می‌شدند و مردم معتقد بودند که بلمنیت‌ها می‌توانند حیوانات بیمار را شفا دهند. اسکاندیناوی‌ها نیز باور داشتند.

که بلمنیت‌ها شمع‌هایی متعلق به جن‌ها هستند و می‌توانند در برابر نیروهای شیطانی از انسان‌ها محافظت کنند. دندان کوسه (سنگ زبان): یکی از فسیل‌هایی که در بسیاری از نقاط جهان به افسانه‌های متعددی گره خورده، دندان کوسه است که به‌عنوان «سنگ زبان» شناخته می‌شود. این فسیل‌ها که به دلیل شکل منحصر به فردشان به زبان تشبیه می‌شدند، در گذشته به عنوان اشیایی با خواص جادویی و درمانی مورد استفاده قرار می‌گرفتند.

در جزیره مالت، سنگ زبان به پل قدیس، یکی از حواریون مسیحی، نسبت داده می‌شد. مردم مالت باور داشتند که این سنگ‌ها قدرت خنثی کردن سموم را دارند و از آن‌ها برای محافظت در برابر گزندگی حیوانات استفاده می‌کردند. سنگ زبان همچنین در باورهای مردم اروپا به عنوان طلسمی برای کمک به زایمان زنان باردار کاربرد داشت. زنان سنگ زبان را در کنار بستر خود قرار می‌دادند تا روند زایمان آسان‌تر شود. در برخی از مناطق، این فسیل‌ها به عنوان طلسم‌هایی برای دفع شیاطین و ارواح خبیث نیز شناخته می‌شدند تریلوبیت‌ها: تریلوبیت‌ها که از بندپایان دریایی منقرض‌شده هستند، به دلیل شکل خاص خود همیشه مورد توجه مردم و دانشمندان بوده‌اند.

*Dinosaur Fossil (Tyrannosaurus Rex)

در میان بومیان یوتا در آمریکا، تریلوبیت‌ها به‌عنوان طلسم‌هایی برای محافظت در برابر بیماری‌ها و شیاطین استفاده می‌شدند. این فسیل‌ها به عنوان نمادهای محافظتی در برابر بلایای طبیعی و نیروهای شیطانی در نظر گرفته می‌شدند.
همچنین، در ولز جنوبی، مردم باور داشتند که دم تریلوبیت‌ها به شکل پروانه‌ای است که توسط مرلین، جادوگر افسانه‌ای، سنگ شده است. فسیل‌ها نه تنها به‌عنوان شواهد علمی از موجودات منقرض‌شده اهمیت دارند، بلکه در فرهنگ‌ها و باورهای عامیانه به‌عنوان اشیایی با قدرت‌های جادویی و درمانی شناخته شده‌اند.
این باورها که از گذشته‌های دور تا به امروز در مناطق مختلف جهان شکل گرفته‌اند، نشان‌دهنده ارتباط عمیق انسان با طبیعت و جستجوی معنا در پدیده‌های طبیعی است. فسیل‌هایی چون آمونیت‌ها، بلمنیت‌ها، دندان کوسه و تریلوبیت‌ها هر یک داستان‌های خاصی را با خود حمل می‌کنند که بخشی از میراث فرهنگی و معنوی بشر به شمار می‌آیند. این باورها نه تنها تاریخچه‌ای از گذشته‌های دور را به ما نشان می‌دهند، بلکه نقش مهمی در شکل‌گیری تفکرات و اعتقادات مردم در طول تاریخ داشته‌اند.

تهیه کننده : ایمانیان

مرجان اصفهانی

دیرینه شناسی سیستماتیک:
راسته :
Scleractinia- Bourne, ۱۹۰۰
زیر راسته:
Fungiina -Verrill, ۱۸٦٥
خانواده :
Funginellidae Alloiteau, ۱۹۵۲
جنس:
Funginella d'Orbigny, ۱۸۵۰
گونه:
Funginella? Isfahanensis n. sp.

ریشه‌یابی نام: به نام شهر اصفهان، نزدیک به محل نوع

محل نوع: بخش کلاه‌قاضی، مرکز ایران، ۲۵ کیلومتری جنوب شرق اصفهان، نزدیک شهر جدید بهارستان، و ۲ کیلومتری جنوب جاده اصفهان-شیراز، در ورودی پارک ملی کلاه‌قاضی

نمونه هولوتایپ:
٥٣٢٥٢٦.RGM
پاراتایپ ها:
-٣٧٦٤.EUIM ;٥٣٢٥٢٥.RGM-٥٣٢٥١٧.RGM

٣٨٨٥.EUIM

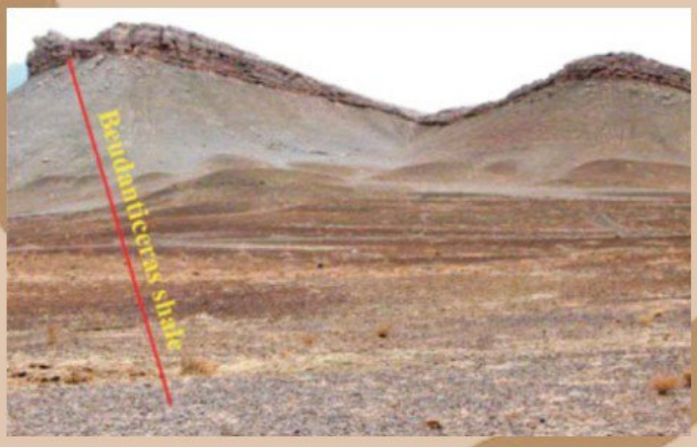
مطالب کمی درباره مرجان‌های منفرد از دوره آلبین در کشورهای خاورمیانه و آسیای جنوب غربی منتشر شده است. پس تنها چند مقاله از آلبین مصر برای مقایسه موجود است. ابوالعلا و همکاران «Micrabacia sp.» را به عنوان یک عنصر رایج در شیل‌های آلبین زیرین در بخش گبل منزوز (شمال سینایی، مصر) ثبت کردند. هیچ توضیحی داده نشد، اما دو مرجان منفرد نیم‌کره‌ای با قطر کمتر از ۱۰ میلی‌متر تصویر شده‌اند. آنها دارای چهار چرخه کامل و چرخه پنجم ناقص از دیواره هستند. عبدالجواد و جمیل مرجان‌های منفرد از آلبین زیرین از همان منطقه را توصیف کردند: «سنگ آهک‌های رسی به شدت فسیل‌دار که به صورت متناوب با ماسه‌سنگ‌های آهن‌دار و شیل‌ها» یافت شده‌اند. ترکیب اصلی آرگونیتی آنها به کلسیت تبدیل شده است که شناسایی دقیق را دشوار می‌کند.
در مطالعات عبدالجواد و جمیل ارتفاع و قطر با نمونه های حاضر همپوشانی دارند و توصیف آنها نیز مطابقت دارد ، منطقی است که فرض کنیم هر دو جمعیت متعلق به یک گونه هستند. کاملا قابل درک است که آنها را به عنوان گونه جدید

Funginella sp. ۲

توصیف نکردند؛ چرا که تنها چهار نمونه داشتند که پوسته آنها دوباره متبلور شده بود.
از آنجایی که نمونه مورد استفاده در این مطالعه به اندازه کافی بزرگ است تا تصویر واضحی از یک جمعیت را ارائه دهد، این گونه نامگذاری شد.

این بخش به جمع‌آوری و تحلیل نمونه‌های فسیلی از شیل بیودانتیکراس در بخش کلاه‌قاضی (مرکز ایران) اشاره دارد. این شیل یک واحد زمین‌شناسی به ضخامت ۱۲۰ متر است که از شیل‌های سبز زیتونی تا خاکستری با لایه‌های سنگ آهکی تیره‌رنگ تشکیل شده و غنی از فسیل‌هایی مانند گاستروپودهای توریتلید، بی‌والوهای نوکولید و گونه‌های مختلف آمونیت‌ها از جمله *Beudanticeras beudanti* و *Tetragonites* sp*. می‌باشد.

در پژوهشی که منجر به کشف گونه فونجینلا اصفهان تاسیس شد ۱۳۲ نمونه جمع‌آوری شد که بیشتر آنها در دانشگاه اصفهان نگهداری می‌شوند و تعداد کمی نیز در NCB Naturalis در هلند ذخیره شده‌اند. نمونه‌ها از زوایای مختلف عکس‌برداری شدند
و اندازه‌گیری‌هایی از جمله قطر، ارتفاع و تعداد سپتا در هر ۱۰ میلی‌متر انجام شد.برش‌های نازک پتروگرافی برای سه نمونه آماده شدند تا جزئیات مربوط به حفظ‌شدگی آنها مشخص شود، و بالای یکی از نمونه‌ها نیز برای تحلیل کولوملا صیقل داده شد. همچنین، یک برش نازک دیگر از قطعه‌ای از سنگ آهک که با گاستروپودهای توریتلید پر شده بود، تهیه شد.



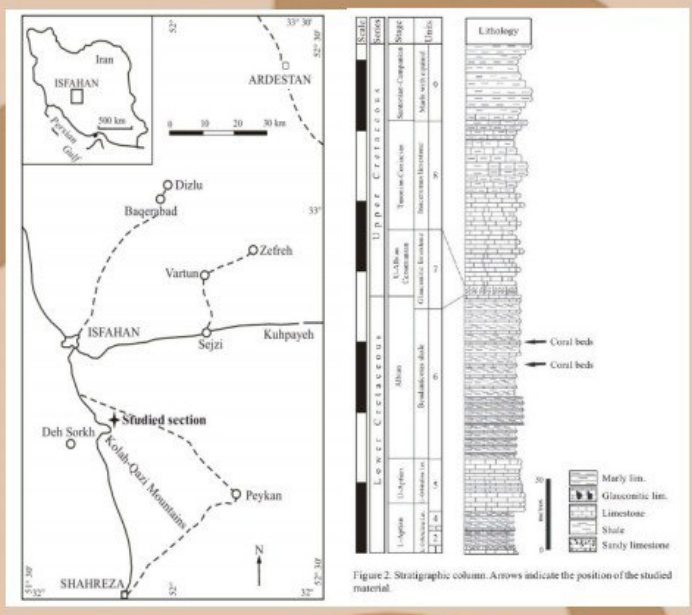


Figure 2. Stratigraphic column. Arrows indicate the position of the studied material.

نتایج:

یک برش نازک از نمونه

۵۳۲۵۲٤.RGM

نشان داد که آراگونیت اصلی به کلیسیت تبدیل شده است. به نظر می رسد که بلور ها از مرز های سپتا و فضای پر کننده بین سپتا ها عبور می‌کنند.

برش های نازک از دو نمونه

۵۳۲۵۲۳.RGM & ۵۳۲۵۱۷.RGM

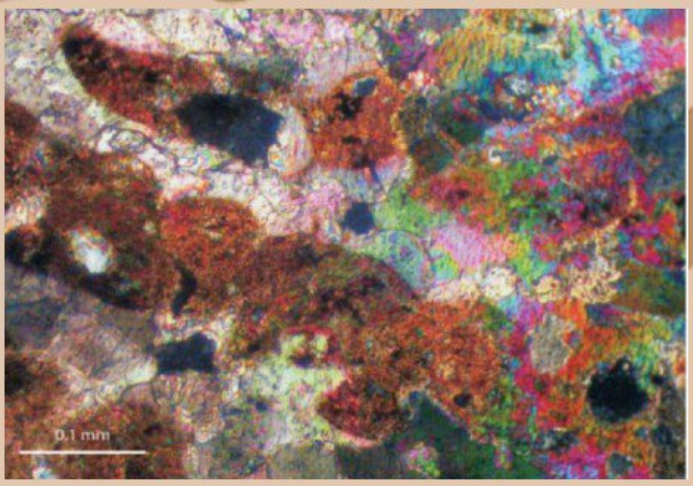
نیز ساختار مشابهی را نشان دادند. تبلور دوباره توجیه میکند که چرا شکستن یک نمونه به نمای جانبی دقیق از سپتا منجر نشد.

برش نازک از یک استون متراکم با گاستروپود های توریتیلید یک سنگ آهک دانه ریز با عناصر تیره ی احتمالا آلی را نشان می دهد. نمودار پراکندگی ارتفاع در مقابل قطر این نمونه ها یک خوشه از نقاط را نشان می‌دهد. در نمودار پراکندگی باریک شدن هایی در قطر به طور مبهم دیده میشوند. آمار بیشتر در جدول ارائه شده است. تعداد سپتا از طریق شمارش در ۱۰ میلی مار و ضرب در قطر و عدد پی محاسبه شده تا متغیری قابل مقایسه با داده های ووجود در متون علمی بدست آید.محدوده مقادیر ارتفاع و قطر برای نمونه در شکل در بیضی (که با حرف ال انگلیسی مشخص شده رسم شده است.

حداکثر سپتا محاسبه شده ۶۰ عدد است.اما برای مثال در یکی از نمونه ها سپتای شمرده شده ۴۸ عدد بود، اما شکل مرجان نه بیضوی و نه دایره ای بود. بنابراین محاسبه تعداد سپتا تنها با شمردن بخشی از مرجان دقیق نیست.با این حال بیش از ۴۸ سپتا به این معنا است که چرخه پنجم سپتا شروع به توسعه کرده است.

موارد ایرانی و مصری هر دو در سنگ های رسوبی قابل مقایسه یافت شده اند. نمونه هایی از سنگ آهک های فسیل دارِ شیل بیودانتیکراس که همراه با مرجان ها جمع آوری شده اند، نشان دهنده وجود انجمنی از یک شکل قالب گاستروپود ها است که قابل مقایسه با انجمن های تک گونه ای توریتلید در رسوبات ترشیازی قابل مقایسه است که به محیط دریایی کامل با بستر گلی دانه ریز در عمق حدود ۱۰ تا ۴۰ متری زیر محیط علف های دریایی اشاره ارد.

شرایط کم انرژی و همچنین بخش آلی در سنگ های آهکی، این محیط عمیق تر را تایید میکند. محتمل است که تغییرات سطح دریا در طول رسوب‌گذاری شیل بیودانتیکراس از حدود ۳۰ تا ۵۰ متر عمق متغیر بوده و لنز های سنگ آهک متراکم احتمالا کم عمق ترین قسمت های محیط رسوبی بوده اند.



مقطع تهیه شده.

- هولوتایپ

۱: نمای بالا

۲: نمای زیرین

۳: نمای بالای پولیش داده شده.

نمای بالا پایین و کنار پاراتایپ قبل از تهیه مقطع

منبع :

Funginella? isfahanensis n. sp. from the upper Albian of Iran

Yazdi, Mehdi;Bahrami, Ali;Leloux, Jacob;

معادن و ایمنی

Mines and safety

زندگی کارکنان معادن زغال سنگ

زندگی کارکنان معدن زغال‌سنگ یکی از جنبه‌های پیچیده‌ای است که با چالش‌ها و خطرات فراوانی همراه است. این مشاغل به بررسی شرایط زندگی، محیط کار، مسائل بهداشتی و ایمنی، و تاثیرات اجتماعی و اقتصادی بر کارکنان این حرفه می‌پردازد.

شرایط کاری کارکنان معادن زغال‌سنگ معمولاً در شرایط سخت و دشواری انجام می‌شود. استخراج زغال‌سنگ اغلب به شیفت‌های طولانی و خسته‌کننده‌ای را به همراه دارد که می‌تواند در استهلاک بدنی بسیار تأثیرگذار باشد. محیط کار در زیر زمین می‌تواند فشار روحی و جسمی زیادی به همراه داشته باشد.

ایمنی و خطرات یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های کارکنان معادن زغال‌سنگ است. حوادث مربوط به انفجار گاز متان، ریزش سنگ، انفجار گاز زغال و سایر خطرات جدی هستند. تجهیزات ایمنی مانند کلاه، ماسک، دستگاه‌های تهویه و تجهیزات نجات از الزامات اساسی در معادن زغال‌سنگ هستند که می‌توانند جان کارگران را حفظ کنند.

سلامتی کارکنان معادن زغال‌سنگ نیز با بیماری‌های شغلی همراه است. مشکلات تنفسی به دلیل استنشاق گرد و غبار زغال‌سنگ، بیماری‌های پوستی و مشکلات اسکلتی-عضلانی از جمله بیماری‌هایی هستند که می‌توانند در اثر کار طولانی در این محیط به وجود آیند. استفاده از تجهیزات ایمنی، تهویه مناسب و پایش سلامت کارگران از اقدامات ضروری برای کاهش این خطرات محسوب می‌شود.

وضعیت اجتماعی و اقتصادی نیز از جنبه اقتصادی، کار در معادن زغال‌سنگ منبع درآمدی است.

ولی با این حال، شرایط سخت کاری و خطرات مربوط به آن می‌تواند به کیفیت زندگی آسیب بزند. کارکنان اغلب با چالش‌هایی مانند اضطراب، استرس و مشکلات خانوادگی مواجه هستند. همه این مسائل می‌توانند بر زندگی اجتماعی و روابط خانوادگی آنها تأثیر منفی بگذارند.

تشکیل اتحادیه‌ها و حمایت‌های اجتماعی: اتحادیه‌های کارگری نقش مهمی در بهبود شرایط زندگی کارکنان معدن دارند. این اتحادیه‌ها می‌توانند کمک کنند تا برای حق و حقوق دست یافتنی، بیمه‌های مناسب، ساعات کاری، بهداشت و ایمنی کارگران بهبود یابد.

سرمایه‌گذاری در تکنولوژی‌های ایمن می‌تواند به کاهش خطرهای اقتصادی و بهبود کیفیت زندگی کمک کند.

زندگی کارکنان معدن زغال‌سنگ، به‌عنوان یکی از سخت‌ترین مشاغل صنعتی، نیازمند توجه ویژه به ایمنی، شرایط کاری و بهبود خدمات بهداشتی است. برای بهبود کیفیت زندگی این افراد، اقداماتی نظیر ایجاد شرایط مناسب و ارائه حمایت‌های اجتماعی لازم است. توجه به این مسائل نه‌تنها به سلامت و رفاه کارکنان کمک می‌کند، بلکه می‌تواند باعث بهبود بهره‌وری و توسعه پایدار در صنایع مرتبط نیز شود.

منبع : چت جی بی تی

تهیه‌کننده: مهدی سپهری پور

*Dozens dead in Iran coal mine explosion ۲۱۷/۰٤/۰۵

اب و خاک

Water and soil

آلودگی خاک و آب زیرزمینی به آلاینده‌های مایع آلی نامحلول (NAPLs)

آلاینده‌های مایع غیرآبی (NAPLs) گروهی از مواد آلی هستند که دارای قابلیت انحلال کمی در آب می‌باشند. این مواد به دلیل ماندگاری طولانی در محیط و دشواری پالایش به‌ویژه در آب زیرزمینی و خاک، چالش‌های زیست‌محیطی قابل‌توجهی ایجاد می‌نمایند.

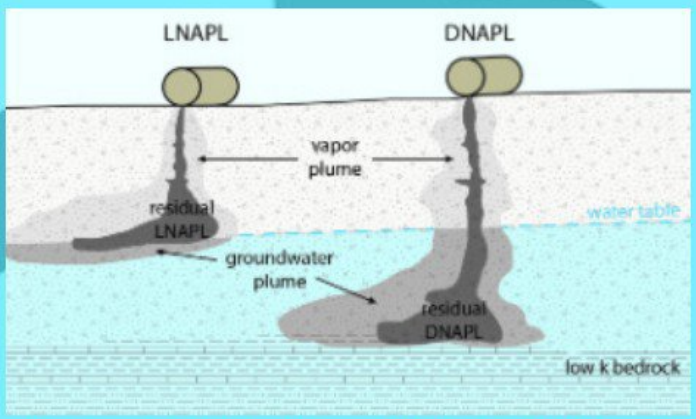
NAPLها در طی فعالیت‌های صنعتی مختلف تولید می‌شوند. پالایش نفت و صنایع پتروشیمی منابع اصلیNAPL ها مثل بنزین و گازوئیل هستند که اغلب از طریق نشت به هنگام استخراج، حمل‌ونقل و پالایش وارد محیط می‌گردند. این صنایع از مخازن ذخیره‌سازی بزرگ و خطوط لوله برای نگهداری و انتقال فرآورده‌های نفتی استفاده می‌کنند. هر گونه رخداد نشت در این سیستم‌ها می‌تواند مواد آلاینده را به خاک و آب‌های زیرزمینی انتقال دهد. محدوده این صنایع نیز در اثر حمل و نقل، بارگیری یا تخلیه فرآورده‌های نفتی در معرض خطر ریزش‌های اتفاقی نفت قرار دارند. این ریزش‌ها می‌توانند به خاک نفوذ کرده و آب‌های زیرزمینی را آلوده نمایند. فاضلاب صنایع نفت و پتروشیمی نیز حاوی آلاینده‌های NAPL سمی و پایدار در محیط زیست است و دفع نامناسب این فاضلاب می‌تواند منجر به آلودگی خاک و آب‌های زیرزمینی شود. همچنین پسماندهای این صنایع در صورتی که در محل‌های دفع با پوشش مناسبی رهاسازی نشوند، ترکیبات NAPL سمی موجود در شیرابه حاصل می‌تواند به آب‌های زیرزمینی نفوذ کند (Mumford et al., ۲۰۲٤).

رشد گیاهان را با تغییر ساختار خاک و کاهش مواد مغذی ضروری مختل نموده و همچنین باعث آسیب به میکروارگانیسم‌های ضروری برای حفظ سلامت خاک و چرخه مواد مغذی شوند. همچنین، آلودگی سیستم‌های آبی به توسطNAPLها می‌تواند کیفیت آب را کاهش داده و موجودات آبزی که نسبت به ترکیبات سمی حساس

هستند، آسیب برساند. این سموم می‌توانند در طی زنجیره غذایی در بافت بدن موجودات آبزی تجمع یافته و سبب مسمومیت انسان و سایر جانداران متکی به تغذیه از ماهی‌ها و دیگر گونه‌های آبزی شوند. آلودگی آب‌های زیرزمینی توسط NAPL یک مشکل جدی است، زیرا کیفیت این منبع اصلی آب آشامیدنی را کاهش داده و آن را برای مصرف شرب و کشاورزی نامناسب می‌کند (Leharne, ۲۰۲۱).

آلاینده‌های NAPLبر اساس چگالی نسبت به آب به دو نوع اصلی تقسیم می‌شوند: مایعات غیرآبی سبک (LNAPL) و سنگین(DNAPL) . هر دو نوع آلاینده رفتار متفاوتی داشته و از مسیرهای مختلفی بر اکوسیستم‌ها و سلامت انسان تأثیرگذار هستند. برخی از انواع LNAPL ممکن است بخار شده و سبب آلودگی هوا شوند. LNAPLها به‌ویژه هیدروکربن‌های آروماتیک چندحلقه‌ای(PAHs) باعث اثرات منفی بر روی موجودات زنده به صورت ایجاد جهش‌های ژنتیکی و بروز سرطان می‌شوند (Mineo, ۲۰۲۳). DNAPLها به‌طور گسترده‌ای در صنایع به منظور تمیزکاری و چربی‌زدایی استفاده می‌شوند که نهایتاً منجر به آلودگی سیستم‌های خاک و آب می‌گردند. آلاینده‌های DNAPL کلردار مانند تری‌کلرواتیلن (TCE) با بیماری‌های کبد، اختلالات عصبی، مشکلات باروری، نقص عضو جنین و سرطان در انسان مرتبط هستند.

* Underground water image



رفتار هیدرولیکی آلاینده‌های NAPLدر محیط‌های متخلخل نقش مهمی در درک انتقال و پتانسیل آلودگی این سموم در محیط‌های زیرسطحی دارد. از آنجایی که NAPLها به راحتی در آب حل نمی‌شوند، از طریق فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی پیچیده با محیط متخلخل اندرکنش دارند و مثلا این مواد در زیرسطح زمین به ویژگی‌های فیزیکی آن‌ها مانند چگالی، ویسکوزیته و حلالیت و همچنین به خصوصیات خاک و سنگ‌های اطراف بستگی دارد. NAPLها می‌توانند از میان منافذ
خاک و سنگ انتقال یافته و بنابراین پراکنش آنها تحت تأثیر عواملی مانند تخلخل، نفوذپذیری و خاصیت
ترشوندگی محیط متخلخل قرار می‌گیرد. زمانی که NAPLها وارد محیط می‌شوند، از طریق مسیرهای مختلف پراکنش پیدا می‌کنند. بخشی از هر دو نوع آلاینده LNAPL و DNAPL می‌توانند در آب‌های زیرزمینی
علاوه بر این، NAPLها می‌توانند به ذرات خاک چسبیده و حرکت آن‌ها محدود شود، اما همین امر باعث دشواری بیشتر پاکسازی این سموم می‌شود. بسته به ویژگی‌های زمین‌شناسی، NAPLها می‌توانند به صورت افقی یا عمودی حرکت کرده و به منابع آب زیرزمینی یا سطحی برسند. LNAPLها تمایل به حرکت افقی بر روی یا نزدیکی سطح آب دارند، در حالی که DNAPLها در اثر ثقل به عمق آبخوان فرو رفته و در مناطق با نفوذپذیری کمتر مانند لایه‌های رسی و سنگ بستر انباشته می‌شوند.
نقاط تمرکز DNAPL ایجاد شده در زیر زمین به سختی قابل شناسایی هستند و همچنین DNAPL می‌توانند در فضاهای ریز خاک به دام بیافتند و به آرامی در طول

حل شده و مواد سمی محلول آزاد نمایند که ممکن است تا فاصله‌های دور از محل اصلی آلودگی حرکت کنند.
زمان در آب زیرزمینی حل شده و سبب آلودگی پایدار آب شوند (Leharne, ۲۰۱۹).
پاکسازی سایت‌های آلوده بهNAPL ها پیچیده است و به نوع و میزان آلودگی بستگی دارد. روش‌های رایج شامل حفاری چاه و استفاده از روش پمپاژ و تصفیه (Pump and Treat) برای دفع آلودگی‌های آب‌های زیرزمینی
کم‌عمق به آلاینده‌های LNAPL موثر می‌باشد. این روش برای آلودگی آبخوان‌های عمیق و آلودگی به DNAPL کمتر تاثیرگذار است. یکی دیگر از روش‌ها، استفاده از سورفکتانت‌ها برای افزایش حلالیتNAPLها و تسهیل استخراج این
آلاینده‌ها می‌باشد (Ramezanzadeh et al., ۲۰۲۲). در روش زیست‌پالایی از میکروارگانیسم‌ها برای تجزیهNAPLها به‌ویژه هیدروکربن‌های نفتی استفاده می‌گردد، گرچه این روش برای پالایش NAPLهای کلردار کند بوده و کمتر مؤثر است (Mumford et al., ۲۰۲٤).

منابع:

Transfer phenomena and interactions of non- .۲۰۱۹ ,.Leharne, S
aqueous phase liquids in soilandgroundwater..https://link.springer.com/
.۵.p ,(۱)۵ ,ChemTexts ۲-۰۰۷۹-۰۱۹-s٤۰۸۲۸/۱۰,۱۰۰۷/article
Risk assessment and remediation of NAPL .۲۰۲۱ ,.Leharne, S
.۵.p ,(۱)۸ ,contaminated soil and groundwater ChemTexts
Groundwater and soil contamination by LNAPL: State .۲۰۲۳ ,.Mineo, S
,۸۷٤ ,of the art and future challenges. Science of The Total Environment
.۱٦۲.p
Flow and .(۲۰۲٤) .Mumford, K. G., Kueper, B. H., & Lenhard, R. J
distribution of non-aqueous phase liquids. The Groundwater Project.
YXXN٤۷۳۷/۱۰,٦۲۵۹۲/https://doi.org
Ramezanzadeh, M., Aminnaji, M., Rezanezhad,F., Ghazanfari, M.H.
۲۰۲۲ ,.and Babaei, M
Dissolution and remobilization of NAPL in
surfactant-enhanced aquifer remediation
.from microscopic scale simulations
.۱۳۳.p ,۲۸۹ ,Chemosphere
Surfactants
LNAPLs= Light Non-Aqueous Phase Liquids
DNAPLs= Dense Nonaqueous Phase Liquids

تهیه کنندگان: بهاره امینی - فاطمه آقائی

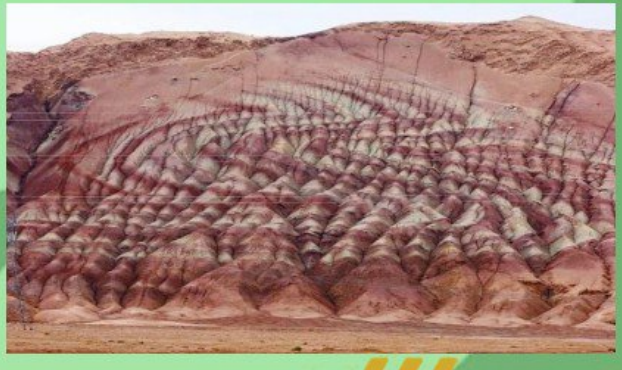
gmail.com@baharehamini۱۱۱۱
gmail.com@aghaei٦۷۰٦

زمین گردشگری

Geoturism

کوه اژدها

کوه اژدها یکی از نادرترین و کم نظیرترین پدیده های زمین شناسی است. این کوه در محدوده استان سمنان و ۱۱ کیلومتری شهرستان گرمسار قرار دارد. این کوه ۱۲۶۵ متر ارتفاع دارد. کوه اژدها در امتداد شمال به جنوب کشیده شده است. یکی از دلایل محبوبیت این جاذبه ، زیبایی منحصر به فرد و شکل عجیب و غریبی است که دارد . این کوه شبیه هیچ یک از کوه هایی که دیده اید نیست. این جاذبه یک پدیده بسیار نادر زمین شناسی است . در واقع کوه اژدها دارای چین خوردگی هایی غیر عادی است. سراسر کوه اژدها را نوارهایی با رنگ قرمز مایل به سرخ و قهوه ای و در گوشه هایی سفید پوشانده است و این نوار ها مانند موج هستند که ظاهر بی نظیری به آن داده است. براساس تحقیقاتی که روی آن انجام شده ، مشخص شده است که این نوارهای رنگی در واقع لایه های خاک هستند که هر یک از آنها عنصری را زیاد دارد. ساختار این کوه از ماسه سنگ و شیل تشکیل شده است.



اما شکل زیبای آن به دلیل نیروهایی که از هر طرف به آن فشار وارد کرده اند ، چین خورده است و این پدیده در زمین شناسی چین مرکب نام دارد . علت نام گذاری این کوه این است که از هر سمت به بخشی منتهی میشود مثلا از ضلع شرقی به گسلی به نام گسل اژدها منتهی میشود و از ضلع غربی در مجاورت دره ای به نام شغال دره قرار دارد. گسلی که در ضلع شرقی قرار دارد ، موجب شده تا دو توده بوجود بیاید و گسلی که در گرمسار ایجاد شده هم بیشتر منطقه را تحت تاثیر قرار داده است و تقریبا از پایین کوه عبور میکند. همه این ها سبب شده است تا چین خوردگی های موجود در روی کوه شبیه به یک اژدها شود. این پدیده در سازند قرمز پایینی و بالایی به سن الیگومیوسن قرار گرفته است.

جالب است بدانید که این چین ها در گذشته به حالت افقی بوده ، اما انقدر فشار از سوی زمین زیاد میشود که اکنون به حالت چین مرکب دیده میشود . هر رنگی که در روی این کوه دیده میشود از لحاظ علمی نشان از ترکیب چند کانی مختلف و همچنین آهن است.

یکی از جاذبه های گردشگری منحصر به فرد در شهرستان گرمسار کوه اژدها است که یکی از کوه های دیدنی و جذاب به شمار میرود.

منابع :

mrbilit.com . lastsecond.ir

*Qeshm Island

زمین شناسی اقتصادی

Economic geology

زمین شناسی اقتصادی[۳] شاخهای از علم زمین شناسی است که پ یرامون شرایط تشکیل موادمعدن ی [٤] ، مورفولوژ ی و ریخت شناسی آن ها، بافت و ساخت آنها، عوامل کنترل کننده پراکندگی موادمعدنی ، توجیه فنی و اقتصادی آنها و بالخره تقسیمبندی ژنتیکی مواد معدنی بحث میکند. در رسیدن به اهداف فوق ، روشهای مختلف تجزیه مواد معدن ی ، روشهای ژئوفیزیکی و ژئوشیمیایی و فرآوری مواد انجام م یگیرد. مواد معدنی، زیربنای اقتصاد و صنعت هر جامعه را تشکیل میدهند. بشر از همان آغاز آفرینش خود و در طول تاریخ، بر حسب نیازمندیها و شناخت، از مواد معدن ی استفاده کرده است. اکنون نیز انسان، از تمامی مواد معدن ی به حالتها و شیوههای گوناگون، بهرهبرداری مینماید. به عبارت د یگر، همین مواد معدنی هستند که پایه و اساس تمدن را تشکیل میدهند. زمین شناسی اقتصادی، پایه و شالوده اکتشافات معدنی و کاربرد مواد حاصل از آن را تشکیل میدهد .

تاریخچه

از آغاز آفرینش ، انسان همواره از مواد پوسته زمین در جهت رفع نیازمندیهای زندگی و دسترسی به رفاه بیشتر استفاده کرده است. سنگ ها و کانیهای غ یر فلز ی اولین موادی هستند که انسان اولیه آنها را به کار برده است. آثار بهدست آمده از کاوشهای باستان شناسی حاکی از آن است که انسانهای اولیه از فلینت[٥] ، چرت و دیگر سنگهای سخت برای ساختن اسلحه و کندن غارها استفاده نمودهاند و همچنین خاک رس و سنگ را برای ساختن ظروف گل ی و اهرام شگفت انگیز مورد استفاده قرار دادهاند.

ظهور انسان و اشیای دست ساز بشری در عصر پارینه سنگی[٦] در ۷۵۰ هزار سال پیش از میلاد آغاز گشته است. بر اساس مطالعات باستان شناسی ، طالا نخستین فلزی بوده که بشر به صورت خالص از رودخانه ها جمع آوری نموده و مس نیز نخستین [۷] فلزی است که انسان قادر به ذوب آن شده است.

نگاهی به استخراج معادن در دوران قدیم

می توان تصور نمود که در دوران ماقبل تاریخ، انسان برای بدست آوردن سنگ های معدنی فلزات، به دلیل تکنولوژی ضعیف و ابزار ابتدائی که در اختیار داشته، عموما از معادن روباز و معادن ی که در نزدیکی سطح زمین قرار داشتند، استفاده می کرده است. اما در دوره های بعد، با پیشرفت در زمینه های مختلف فن معدنکاو ی نیز پیشرفت زیادی نموده و بشر موفق به بهرهبرداری از معادن زیر زمین نیز گردیده است. ایران، یونان و مصر در دوران باستان از نظر فن استخراج معدن در میان ملل دیگر از مقام شایان توجهی برخوردار بودند. با وجود آنکه روش های مختلفی برای استخراج کانیهای فلز دار در کشورهای مختلف وجود داشت، لیکن کار اصلی استخراج فلزات، در گذشته دنبال کردن رگه بود و همانند امروز به دو نوع استخراج باز و زیرزمینی صورت میگرفت.

---

۳ Economic geology

٤ Minerals

٥ سنگ چخماق، آتش زنه

٦ Paleolithic old stone age

۷ https://danesh.roshd.ir

در روش باز با وسایلی که در اختیار داشتند سنگ های معدنی را از سطح زمین جدا کرده و سپس به کارگاهها منتقل می کردند، اما در روش زیرزمینی ابتدا چاهها ی ی را به صورت عمودی در خاک حفر میکردند و پس از آنکه به رگه میرسیدند، معبری افقی ایجاد می نمودند. در کشور ایران به دلیل آشنایی مردم این سرزمین با شیوه حفر قنات که تقریبا مشابه روش فوق صورت میگیرد، استخراج زیرزمینی با وجود مشکلات زیاد، به راحتی انجام میشد.

حفر چاه، به منظور بهره برداری زیرزمینی ماده معدنی

استخراج روباز از معادن در قدیم

حتی برخی از محققین عقیده دارند که تعقیب رگه های فلز به صورت چاههای عمودی و افقی باعث اختراع فن حفر قنات گردید.

ابزار اصلی معدنچیان عبارت بود از:

کلنگ)منقر، صاقور(که از لبه تیز آن برای سوراخ کردن سنگ و از لبه پهن آن برای کوبیدن یا ضربه زدن استفاده میکردند انواع چکش، اسکنه یا گوه، کج بی ل و بیل

چرخ چاه، که برای بیرون کشیدن سنگ و مواد معدنی از چاه، از آن استفاده میکردند

چراغ های روغنی ، که برای روشن سازی کلی و هماهنگی مسیر حفاری، از آن بهره میگرفتند

همچنین، برای تهوی ه معادن که مسئله پر اهمیتی بود، یا چاههای تهویه حفر میشد و یا از دم و لوله هوا رسانی استفاده میشد .

خوشبختانه طی یک حفاری زمین شناسی توسط هیئتی از معدن شناسان ایرانی، معدنی که احتمال در دوره هخامنشیان مورد استفاده قرار گرفته بود، کشف گردید که داخل تونلها و گودالها ی حفر شده آن، مقدار نسبتا زیادی اشیاء مورد استفاده معدنچیان کشف گردید، که به صورت اولیه در زیرزمین باقی مانده بود. این اشیاء از آن جهت جالب هستند که نحوه کار استخراج معدن را در دوران قدیم برای ما روشن میکند، که عبارت بودند از ی ک دم متشکل از مشکی از پوست بز و لوله هوارسانی، پتک، چکش، و دیگر وسایل خرد کننده. ریسمان سبد برای انتقال سنگهای معدنی، چراغهای پیه سوز و الوار و چوب های محکم برای استحکام بخشیدن به تونل [۸]

اعزام دانشجو به خارج از ایران برای آموزش علم روز معدن

مواجه ایران در آغاز عصر فتحعلی شاه با روسیه و ناکامی آن با دو شکست بزرگ در ۱۱۷۷ خورشیدی نوسازی عرصه های متعدد اقتصادی و اجتماعی را با موانع بسیاری رو به رو نمود. فرستادن دانشجو برای تحصیل در زمینه معدن یکی از این اقدامات می باشد که در زمان محمد شاه قاجار صورت گرفت. محمد علی آقا ، معدن شناس، یکی از پنج نفری بود که در سال ۱۲۲٤ خورشیدی به منظور)) هرگونه معدن را آب کردن و از همدیگر به سهولت جدا کردن((عازم فرانسه شد او موظف بود همچنین بلورسازی, دوربینها و ساعت را نیز بیاموزد. آنان به مدت سه سال تا ۱۲۲۷ خورشیدی در شهر پاریس مشغول تحصیل بودند. ، به ناچار به کشور بازگشتند. محمد علی آقا پس از ۱۰ به دلیل انقلاب فرانسه در سال ۱۲۲۷ خورشیدی و مرگ محمد شاه بازگشت , به عنوان مترجم در وزارت خارجه و سپس در نظمیه به سرتیپی رسید و اعمال در زمینه معدن فعالیتی انجام نداد. فرستادن دانشجو در زمان ناصرالدین شاه نیز ادامه یافت. اعزام ٤۲ دانش آموز پس از ٥ سال تحصیلی از دارالفنون در ٦ رمضان ۱۲۷٥ قمری از طریق استانبول به سرپرستی عبدالرسول خان عازم فرانسه شدند. دو نفر از این افراد، میرزا جهان کاشانی و نظام الدین کاشانی در مدرسه دارالفنون پاریس در زمینه معدن تحصیل کردند. هر دوی آنها مامور پیدا کردن معدن در ایران شدند. میرزا جهان پس از بازگشت به ایران مامور بازدید معادن خراسان شد او در راه طبس به دست بلوچهای راهزن کشته شد.

احضور کارشناسان اروپایی در زمان فتحعلی شاه در ایران ۱۱ از دوره فتحعلی شاه، کارشناسان متعددی از اروپا به منظور گرفتن امتیاز استخراج معادن در ایران آمدند. سروران مونتیث بود. سپس فرمان گرفت که به خرج خود, ۱۲ انگلیسی در سال ۱۱۸۹ خورشید ی مامور مطالعه در معادن آهن مس قراچه داغ آن معادن را به کار اندازد. او در س ال ۱۲۱۱ خورشیدی یک دستگاه ماشین بخار و چند کارگر از انگل یس آورد و شروع به کار کرد اما پس از مدت ی نیمه کاره رها کرد. امیر کبیر نخستین کسی بود که بی ن دولتمندان قاجار به معدن توجه نشان داد. او در سال ۱۲۲٦ خورشیدی فرمان آزاد ساز ی اکتشاف را صادر کرد و معادن را تا ٥ سال از مالیات معاف کرد. او اداره امور معادن را به میرزا جبارالنظام المهام سپرد. میر آقاسی خان، معدن مس و آهن قراچه داغ را به کار انداخت و در مرتبه اول هشت خروار مس تولی د کرد. آهن ماسوله گیالن توسط استاد فتح اهلل و ماده قطران)کاربرد در توبخانه(در رحمت آباد گیالن را بدست آورد. در نهای ت متخصص معدن شناسی به مناسب سلطنت ناصر الدین شاه سه دستگاه کوره ذوب فلز به از اتریش در دارالفنون استخدام شد . در نهایت لویی ناپلئون او هدیه داد.

اخبار زمین شناسی

Geology news

مطالعه ماده ی سیاه درون سنگ ها و بلور های کهن زمین به جای فضا:

بر اساس گفته بیشتر دانشمندان، ما تنها بخش کوچکی (حدود پنج درصد) از جهان را می‌بینیم.ستارگان، سیاره‌ها، ابرهای گازی، و حتی سیاه‌چاله‌هایی که مشاهده می‌کنیم تنها بخش کوچکی از آنچه در جهان هست را تشکیل می‌دهند. باقی آن به عنوان ماده تاریک شناخته می‌شود.

پاتریک هابر، فیزیکدانی با گرایش به ایده‌های جسورانه، رهبری تیمی را بر عهده دارد که تلاش می‌کند ۹۵ درصد گمشده را پیدا کند. به جای استفاده از تلسکوپ‌های عظیم یا شتاب‌دهنده‌های ذرات، آنها به دنبال این ماده تاریک در سنگ‌های میلیاردها ساله ی روی زمین هستند.

هابر و همکارانش که در دانشگاه ویرجینیا تک فعالیت می‌کنند، در جستجوی نامتعارفی برای شناسایی ماده تاریک هستند و به بررسی مواد معدنی باستانی در عمق زمین می‌پردازند.

آنها در حال ساخت آزمایشگاهی جدید برای آزمایش نظریاتشان هستند که با کمک مالی چشمگیر از بنیاد ملی علوم و سازمان امنیت ملی هسته‌ای پشتیبانی می‌شود.

ماده تاریک رازی برای کشف

ماده تاریک ماده‌ای مرموز است که نه نوری منتشر می‌کند و نه نوری جذب می‌کند، و همین باعث می‌شود که برای ابزارهای سنتی نامرئی باشد.

بیشتر دانشمندان معتقدند که ماده تاریک وجود دارد، زیرا کهکشان‌ها سریع‌تر از آنچه تنها بر اساس ماده مرئی انتظار می‌رود، می‌چرخند. باید چیزی نامرئی باشد که نیروی گرانشی اضافی را فراهم کند.

تیم هابر با جستجو در تاریخ زمین به دنبال نشانه‌های تعاملات ماده تاریک است، که تغییری اساسی در شیوه معمول تحقیق است

*Rewriting Textbooks: Geologists Uncover New Secrets in the Ancient Layers of the Grand Canyon

دانشمندان می گویند چرا روش جدیدی امتحان نکنیم؟
« خیلی عجیب است. وقتی اولین بار این ایده را شنیدم، گفتم این دیوانه وار است. می‌خواهم آن را انجام دهم.»
هابر که به عنوان یک فیزیکدان نظری قدم به عرصه کارهای تجربی گذاشته است. او با شوخی گفت: «دیگران در بحران میانسالی‌شان ممکن است معشوقه پیدا کنند یا یک ماشین اسپرت بخرند. من یک آزمایشگاه گرفتم.»
وِسوُلود ایوانوف، پژوهشگری که با هابر همکاری می‌کند، توضیح داد:
«این ایده بر این اساس است که ساختارهای بلوری سنگ‌های باستانی را برای بررسی اختلالات کوچک ناشی از برخورد ذرات ماده تاریک با هسته‌های اتمی بررسی کنند. طی میلیاردها سال، این رخدادهای نادر ممکن است ردپای ظریفی به جا گذاشته باشند که با تکنیک‌های تصویربرداری پیشرفته قابل شناسایی باشد
ما کریستالی را انتخاب می‌کنیم که میلیون‌ها سال در معرض ذرات مختلف قرار داشته و توزیع‌هایی که مربوط به موارد شناخته‌شده است را کم می‌کنیم. هر چیزی که باقی بماند، باید پدیده‌ای جدید باشد، و آن می‌تواند ماده تاریک باشد»
«یکی از چالش‌ها تشخیص این سیگنال‌های احتمالی ماده تاریک از نویز پس‌زمینه‌ی ناشی از رادیواکتیویته طبیعی است
رابرت بودنار، استاد برجسته دانشگاه و متخصص ژئوشیمی، به تیم در شناسایی بهترین مواد معدنی برای مطالعه کمک می‌کند. موادی که هم از پرتوهای کیهانی و هم از تشعشعات رادیواکتیو زمین محافظت شده‌اند.
وقتی یک ذره پرانرژی با یک هسته درون یک سنگ برخورد می‌کند، می‌تواند آن را از جای خود بیرون براند»
آیا این جست و جو به نتیجه می رسد؟
این یک «اگر» بزرگ است، اما هابر و تیمش مصمم هستند. او گفت:
«ما به سمت ناشناخته‌ها می‌رویم، اما جایی که هیجان‌انگیزترین اکتشافات انجام می‌شوند، همان‌جاست.»
در نهایت، پاتریک هابر و تیمش با کاوش در سنگ‌های باستانی دست به تلاش جسورانه‌ای برای حل یکی از بزرگ‌ترین معماهای فیزیک زده‌اند. آنها امیدوارند که با بررسی این سنگ‌های میلیاردها ساله، درک ما از کیهان را یک گام به جلو ببرند.

روش تصویر برداری

برای مشاهده این اختلالات کوچک، تیم از فناوری پیشرفته تصویربرداری استفاده می‌کند که در اصل از میکروبیولوژی به عاریت گرفته شده است.
همکاران در مؤسسه تحقیقات مغز دانشگاه زوریخ دسترسی به تجهیزاتی را فراهم کرده‌اند که معمولاً برای نقشه‌برداری از مسیرهای عصبی در حیوانات به کار می‌رود.
آنها تولید تصاویر سه‌بعدی از رد ذرات در کریستال‌های سنتزی فلوراید لیتیوم را آغاز کرده‌اند.هرچند این کریستال‌های مصنوعی برای شناسایی ماده تاریک مناسب نیستند، اما به عنوان بستری برای بهبود تکنیک‌های تصویربرداری بدون آسیب رساندن به نمونه‌های طبیعی ارزشمند عمل می‌کنند.

دستاوردهای جانبی جستجوی ماده تاریک در سنگ‌ها چیست؟

در چرخشی غیرمنتظره، روش‌های توسعه‌یافته برای این پروژه ممکن است کاربردهای فوری دیگری نیز داشته باشند.
هابر اشاره کرد: «ما احتمال تولید دستگاه‌های قابل حمل برای پایش راکتورهای هسته‌ای را مشاهده می‌کنیم» این دستگاه‌های شفافیت هسته‌ای می‌توانند به تقویت ایمنی و تدابیر امنیتی کمک کنند.
ماهیت بین‌رشته‌ای تیم یکی از نقاط قوت آن است. با ترکیب فیزیک، زمین‌شناسی و تصویربرداری پیشرفته، آنها در حال شکستن مرزهای سنتی بین رشته‌ها هستند.
هابر گفت: «چنین همکاری‌هایی جایی است که اکتشافات جدید رخ می‌دهد»
آزمایشگاه جدیدی که در سالن رابسون در حال ساخت است، مرکزی برای نوآوری خواهد بود. با ۳.۵ میلیون دلار از بنیاد ملی علوم و ۷۵۰ هزار دلار اضافی از سازمان امنیت ملی هسته‌ای، این پروژه با منابع کافی برای دستیابی به اهداف بلندپروازانه خود تجهیز شده است.
منتظر چه باشیم؟
در حالی که جستجو برای ماده تاریک تمرکز اصلی تیم است، آنها آماده‌اند تا پژوهششان را از هر سمتی که می رود ، دنبال کنند.
هابر بیان کرد: «علم همیشه آنچه را که انتظار دارید به شما نمی‌دهد. گاهی برای پاسخ دادن به یک سؤال شروع می‌کنید و در نهایت چیزی کاملاً متفاوت کشف می‌کنید.»
اگر این روش موفقیت‌آمیز باشد، می‌تواند درک ما از جهان را متحول کند. آنها امیدوارند که با ترکیب فیزیک، زمین‌شناسی و فناوری پیشرفته تصویربرداری، این مسیر کمتر پیموده شده به کاربردهای غیرمنتظره‌ای مانند دستگاه‌های قابل حمل نظارت هسته‌ای منجر شود.
با آغاز شکافتن سنگ‌های زمین به امید حل یکی از بزرگ‌ترین معماهای علمی باقی‌مانده، به این فکر کنیم که شاید، فقط شاید، رازهای جهان همیشه درست زیر پایمان بوده‌اند

منبع:

Earth.com-written by Eric Ralls

تهیه کننده : احمدی

GRONA

In this issue you will read

Why Grona?
Mars, a planet with thousands of untold stories; Perseverance in the search for answers
The eruption of Krakatoa, the loudest explosion in Earth's history
Fossils in the beliefs of the Amayans
Dragon Mountain