

تاریخچه و سیر تحولی در زمین شناسی

- مطالعه سنگهای رسوبی از نظر مشخصات ساختی، بافتی و ترکیب شیمیایی آنها، اولین بار در سال ۱۸۷۹ توسط سوربی انگلیسی انجام گرفت. وی مطالعه سنگهای رسوبی در مقاطع نازک را برای اولین بار ابداع نمود. بعدها در ۱۸۹۹، کایوی فرانسوی پاره‌ای از مشخصات میکروسکوپی و مشخصات ماکروسکوپی بعضی از سنگهای رسوبی در کشور فرانسه را، به صورت مصور تشریح و تفسیر کرد. از آن تاریخ به بعد، به پیروی از کایو، بررسیهای سنگهای رسوبی و کوشش اکثر سنگ شناسان، عمدتاً بر کانی شناسی و تشخیص کانی‌های تشکیل دهنده این سنگها متمرکز گردید. که در این میان ماسه سنگها و رسوبات ماسه‌ای و از میان کانی‌ها هم، کانیهای سنگین (دارای وزن مخصوص بیش از ۲.۸۵)، بیشتر مورد توجه قرار گرفتند.

- در سال ۱۹۱۹، ونت ورث آمریکایی برای سنجش اندازه ذرات و دانه‌های تشکیل دهنده رسوبات تخریبی مقیاسی ارائه داد و به کمک مقیاس ونت ورث مطالعه دانه سنجی و تجزیه‌های کمی و مکانیکی رسوبات بر مبنای اندازه دانه‌ها و فراوانی آنها، میسر گردید.
- سرانجام در ۱۹۳۳، آدن و کرمباین، مقیاس‌های جدیدتری برای اندازه‌گیری دانه‌های رسوبی

ارائه دادند و در مکانیسم تجزیه‌های مکانیکی رسوبات تخریبی، تسهیلات زیادتری ایجاد کردند. امروز هم، مقیاسهای اندازه‌گیری متداول برای مطالعات رسوب شناسی و سنگهای رسوبی، به نام همین افراد معروف بوده و مورد استفاده سنگ شناسان و رسوب شناسان قرار دارد.

گروههای اصلی سنگهای رسوبی

رسوبات سیلیسی آواری :

رسوبات سیلیسی آواری (همچنین تحت عنوان رسوبات تریجنوس یا اپی کلاستیک خوانده می شوند)

آنهايي هستند که از خرده سنگهای قبلی که توسط فرآیند فیزیکی حمل و رسوب کرده اند، تشکیل

شده اند. این گروه شامل سنگها زیر می باشد:

- کنگلو مراها :

در این سنگها ، مواد دانه درشت گرد شده در زمینه ای از مواد دانه ریز قرار دارند.

- برش ها :

مواد دانه درشت گرد نشده در زمینه ای از مواد دانه ریز قرار دارند.

- ماسه سنگها :

اندازه دانه ها در ماسه سنگها ، کمتر از ۲ میلیمتر است.

- گل سنگها :

اندازه دانه ها کمتر از ۲ میکرون می باشد.

رسوبات بیوژنیک ، بیوشیمیای و آلی :

رسوباتی هستند که بیشتر منشا بیوژنیک ، بیوشیمیایی و آلی دارند و شامل:

- سنگهای آهکی :

سنگهای آهکی می توانند هم از طریق ته نشست مستقیم CaCO_3 از آب دریا و هم از طریق رسوب

کردن اسکلت های کربناتی موجودات به وجود آید.

- چرت ها :

چرت ، یک واژه خیلی کلی برای رسوبات سیلیسی دانه ریز ، با منشا شیمیایی ، بیوشیمیایی یا بیوژنیکی است.

• فسفاتها :

یکی از مهمترین کانی های رسوبی فسفاتها ، آپاتیت می باشد.

• ذغال و شیل نفتی :

ذغال و شیل های نفتی که از بقایای موجودات زنده قدیمی می باشند، انعکاسی از فرآیندهای دیانژ و

دگرگونی دارند.

رسوبات شیمیایی :

این رسوبات منشا شیمیایی دارند و شامل موارد زیر می باشند:

• تبخیری ها: تبخیری ها عمدتاً رسوبات شیمیایی هستند که پس از تغلیط نمک های محلول در آب

(بر اثر تبخیر) رسوب کرده اند.

• سنگهای آهن دار :

آهن ، عملاً بر اندازه چند در صد در تمام سنگهای رسوبی وجود دارد، ولیکن بطور غیر معمول ، در

جایی که مقدار آهن بیش از ۱۵٪ باشد، سنگهای آهن دار را تشکیل می دهد.

رسوبات آذر آواری :

رسوبات آذر آواری رسوباتی هستند که عمدتاً از دانه های با منشا ولکانیکی ، که از فعالیت های

آتشفشانی همزمان سرچشمه گرفته اند، تشکیل شده اند. و شامل موارد زیر می باشند:

- رسوبات اتو کلاستیک :

سنگهای ولکانوژیک هستند که توسط برشی شدن در جای لاوا تشکیل شده‌اند.

- رسوبات پیرو کلاستیک - ریزشی :

این رسوبات به راحتی از طریق خرده‌های آتشفشانی خارج شده از یک مجرا یا یک شکاف ، بر اثر

انفجار ماگماتیکی ، تشکیل می‌شوند.

- رسوبات ولکانی کلاستیک - جریان‌ی :

این رسوبات توسط انفجارات فورانی در محیط‌های خشکی ایجاد می‌شوند.

- هیدرو کلاستیک‌ها :

هنگامی که لاوای خارج شده ، با آب تماس پیدا کند، سرد شدن و خاموشی سریع ، باعث قطعه قطعه

شدن لاوا می‌شود. این قطعات پس از حرکت در آب و دانه دانه شدن رسوبات هیدرو کلاستیک را

تشکیل می‌دهند.

- رسوبات اپی کلاستیک :

رسوباتی هستند که از حرکت و ته نشست مجدد رسوبات ولکانی کلاستیک ایجاد شده‌اند.

اهمیت مطالعه سنگهای رسوبی

- سنگهای رسوبی در ادوار گذشته زمین شناسی در محیطهای طبیعی متفاوتی که امروزه وجود

دارد، رسوب کرده‌اند. مطالعه این محیطهای عهد حاضر و رسوبات و فرآیندهای آنها به درک بیشتر

معادل قدیمی آنها کمک می‌کند.

• دلایل زیادی برای مطالعه سنگهای رسوبی وجود دارد زیرا ارزش اقتصادی کانی‌ها و مواد موجود در آنها کم نمی‌باشد. سوخت‌های نفت و گاز از پختگی مواد آلی در رسوبات مشتق شده و سپس این مواد به یک سنگ مخزن مناسب، که عمدتاً یک سنگ رسوبی متخلخل است، مهاجرت می‌کند. ذغال، سوخت فسیلی دیگری است که البته در توالی‌های رسوبی نیز وجود دارد. روشهای رسوب شناسی و سنگ شناسی به طور گسترده در پی جویی ذخایر جدید این منابع سوختی و سایر منابع طبیعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. سنگهای رسوبی بیشتر آهن، پتاس، نمک و مصالح ساختمانی و بسیاری دیگر از مواد خام ضروری را تامین می‌کنند.

• محیطها و فرآیندهای رسوبی و جغرافیای قدیمی و آب و هوای قدیمی، همگی را می‌توان از مطالعه سنگهای رسوبی استنباط کرد. اینگونه مطالعات به شناسایی و درک تاریخ زمین شناسی زمین کمک فراوانی می‌کند. سنگهای رسوبی حاوی زندگی گذشته زمین، به فرم فسیل‌ها هستند که اینها مفاهیم اصلی انطباق چینه شناسی در فاز ژئوتیک می‌باشند

انواع سنگها

1- سه نوع سنگ اساسی چه هستند؟

سنگهای آذرین، رسوبی و دگرگون. سنگهای آذرین از ماگمای سرد شده بوجود می آیند. اگر ماگما در سطح سرد شود، سنگهایی مثل بازالت بوجود می آیند و اگر در درون زمین سرد شوند، سنگهای بوجود آمده گرانیت نامیده می شوند. سنگهای رسوبی از ذرات سایر سنگها بوجود می آیند. مثلاً ماسه سنگ از ماسه درست شده است. ماسه به نوبه ی خود عمدتاً شامل کوارتز می باشد، یک نوع کانی که در گرانیت وجود دارد، مثال دیگر سنگهای آهکی هستند که از صدف موجودات دریایی، بوجود می آیند. سنگهای دگرگون، سنگهایی هستند که در اثر فشار و حرارت، تغییر یافته اند. مثلاً حرارت زیاد، سنگ آهک را به مرمر تبدیل می کند.

2- با ارزش ترین مواد معدنی کدامند؟

سنگهای قیمتی مانند الماس، یاقوت، یاقوت کبود، زمرد با ارزش ترین مواد معدنی هستند، طلا و نقره نیز اگر چه جزء مواد معدنی محسوب می شوند اما در طبیعت آنها را بصورت عنصر می توان یافت.

3- آیا مواد معدنی می توانند شما را نا مرئی کنند؟

خیر. زمانی مردم به اعتقادات خرافی در مورد مواد معدنی عقیده داشتند. در قرون وسطی، مردم فکر می کردند که اگر اوپال - Opal را در برگ بو بپسچند و بپوشند نا مرئی می شوند.

4- سخت ترین ماده ی معدنی چیست؟

الماس که شکل خالص اما کمیاب کربن است تحت فشار زیاد در اعماق زمین حاصل می شود و سخت ترین ماده طبیعی است .

5- متداول ترین سنگها کدامند؟

سنگهای رسوبی ۷۵٪ سطح خشکی های زمین را پوشانده اند. اما سنگهای آذرین و دگرگون، ۹۵٪ سنگهای رویه ی پوسته ی زمین را تا عمق ۱۶ کیلومتر تشکیل می دهند .

6- «سنگهای تولد» چه هستند؟

کانیها و مواد معدنی خاصی، نشانه ماه تولد هر شخصی است. مثلاً «گارنت Garnet»، «سنگ تولد متولدین دی ماه است، در حالیکه «یاقوت» سنگ متولدین مرداد ماه است .

7- عناصر و کانی ها چه هستند؟

پوسته ی زمین شامل ۹۲ عنصر می باشد که دو تا از متداول ترین آنها، اکسیژن و سیلیس است. آلومینیوم، آهن، کلسیم، سدیم ، پتاسیم و منیزیم نیز در پوسته فراوانند . این ۸ عنصر، ۹۸/۵۹٪ وزن پوسته زمین را تشکیل می دهند. بعضی عناصر مانند طلا به صورت خالص یافت می شوند. اما بیشتر عناصر به طور شیمیایی با هم ترکیب می شوند و کانیها را درست می کنند. مثلاً از ترکیب شدن اکسیژن و سیلیس همراه با مقدر کم سایر عناصر، کانی هایی به وجود می آیند به نام سیلیکاتها. در سنگی مانند گرانیت، می توانید کانی های فلدسپات، کوارتز و میکا را پیدا کنید .

8- کدام سنگها در ساختمان سازی بکار می روند؟

دو نوع سنگ رسوبی، سنگ آهک و ماسه سنگ و از سنگهای آذرین، گرانیت و از سنگهای دگرگون، مرمر برای تزئینات ساختمان بکار می رود .

9- آیا زغال سنگ، یک نوع سنگ است؟

خیر، سنگها ترکیبات معدنی و غیر زنده محسوب می شوند. اما زغال سنگ مانند نفت و گاز طبیعی، میلیونها سال پیش از بقایای موجودات زنده تشکیل شده است . برای همین آنها را «سوختههای فسیلی» می نامند .

10- آیا بعضی از مواد معدنی، فراوانی بیشتری از بقیه دارند؟

بسیاری از مواد معدنی مفید فراوانند، اما برخی از آنها کمتر رایج اند. مواد معدنی مهم، ذخایر محدودی دارند و بنا براین اغلب دوباره بازیابی می شوند .
باز یافت این مواد در انرژی لازم جهت استخراج سنگ معدن و تهیه ی ماده ی مورد نظر، صرفه جویی می کند.

سه خانواده سنگ

زمین شناسان ، بر پایه مشاهدات انجام شده ، سنگهای زمین را از نظر منشا به سه گروه اصلی تقسیم کرده اند که عبارتند از:

- سنگهای آذرین

- سنگهای رسوبی

- سنگهای دگرگونی

- سنگهای حد واسط

سنگهای آذر آواری و توفها :

این سنگها ، جزو سنگهایی هستند که از نظر ماده اولیه جز سنگهای آذرین و از نظر محل و طرز تشکیل جز سنگهای رسوبی هستند.

میگماتیتها : میگماتیتها در زبان یونانی به معنی اختلاط است و عبارت از سنگی مرکب و ناهمگن که قسمتی از آن رنگ روشن و ظاهر گرانیتی داشته و قسمت دیگر از نوع گنیسی و از کانیهای تیره تشکیل شده است. این سنگ حد واسط سنگهای آذرین و دگرگونی است.

گرانیت آناتکسی : این گرانیتها منشا رسوبی دارند و معمولا رسهای شیستی سرشار از کوارتز ، گریواک و آرکوز مولد این گرانیت میباشند. اگر این سنگهای رسوبی تحت تاثیر دگرگونی ناحیه ای شدید قرار گیرند ، بخشی از این سنگها ذوب شده و ماده حاصل از ذوب در فرآیندهای سنگزایی مجدد یعنی تولید ماگمای پالین ژنتیک یا گرانیتهایی که از ذوب رسوبات به وجود می آیند ، شرکت می کند.

در سنگهای رسوبی در اثر دیاژنز تغییراتی صورت می گیرد که در این صورت نه می توان این سنگها را سنگهای رسوبی اولیه دانست و نه می توان آنها را جزو سنگهای دگرگونی طبقه بندی کرد.

سنگ شناسی رسوبی

ریشه لغوی

سنگ شناسی رسوبی از دو کلمه Sedimentary به معنی رسوبی و Petrology به معنی سنگ

شناسی گرفته شده است.

دید کلی

سنگهای رسوبی به دلیل داشتن منابع مهم نظیر نفت، گاز، ذغال، آهن، اورانیم و نیز مواد مورد

نیاز در مصالح ساختمانی مانند آهک، گچ و غیره از اهمیت خاصی برخوردارند لذا سنگ شناسی

رسوبی یکی از مهمترین شاخه‌های علوم زمین محسوب می‌گردد. در حدود ۷۰٪ از سنگهای سطح

زمین، دارای منشا رسوبی هستند، و این سنگها عمدتاً از ماسه سنگها، سنگهای آهکی، شیل‌ها و

به مقدار کمتری اما با همان معروفیت از رسوبات نمک، سنگهای آهن‌دار، ذغال و چوب تشکیل

شده است.

تاریخچه و سیر تحولی

مطالعه سنگهای رسوبی از نظر مشخصات ساختی، بافتی و ترکیب شیمیایی آنها، اولین بار در سال

۱۸۷۹ توسط سوربی انگلیسی انجام گرفت. وی مطالعه سنگهای رسوبی در مقاطع نازک را برای

اولین بار ابداع نمود. بعدها در ۱۸۹۹، کایوی فرانسوی پاره‌ای از مشخصات میکروسکوپی و

مشخصات ماکروسکوپی بعضی از سنگهای رسوبی در کشور فرانسه را، به صورت مصور تشریح

و تفسیر کرد.

از آن تاریخ به بعد ، به پیروی از کایو ، بررسیهای سنگهای رسوبی و کوشش اکثر سنگ شناسان ، عمدتاً بر کانی شناسی و تشخیص کانیهای تشکیل دهنده این سنگها متمرکز گردید. که در این میان ماسه سنگها و رسوبات ماسه‌ای و از میان کانی‌ها هم ، کانیهای سنگین (دارای وزن مخصوص بیش از ۲.۸۵) ، بیشتر مورد توجه قرار گرفتند.

در سال ۱۹۱۹ ، ونت ورث آمریکایی برای سنجش اندازه ذرات و دانه های تشکیل دهنده رسوبات تخریبی مقیاسی ارائه داد و به کمک مقیاس ونت ورث مطالعه دانه سنجی و تجزیه‌های کمی و مکانیکی رسوبات بر مبنای اندازه دانه ها و فراوانی آنها ، میسر گردید.

سرانجام در ۱۹۳۳ ، آدن و کرمباین ، مقیاس‌های جدیدتری برای اندازه گیری دانه‌های رسوبی ارائه دادند و در مکانیسم تجزیه‌های مکانیکی رسوبات تخریبی ، تسهیلات زیادتری ایجاد کردند. امروز هم ، مقیاسهای اندازه گیری متداول برای مطالعات رسوب شناسی و سنگهای رسوبی ، به نام همین افراد معروف بوده و مورد استفاده سنگ شناسان و رسوب شناسان قرار دارد.

گروههای اصلی سنگهای رسوبی

رسوبات سیلیسی آواری :

رسوبات سیلیسی آواری (همچنین تحت عنوان رسوبات تریجنوس یا اپی کلاستیک خوانده می‌شوند) آنهایی هستند که از خرده سنگهای قبلی که توسط فرآیند فیزیکی حمل و رسوب کرده‌اند، تشکیل شده‌اند. این گروه شامل سنگها زیر می‌باشد:

کنگلو مراها :

در این سنگها ، مواد دانه درشت گرد شده در زمینه‌ای از مواد دانه ریز قرار دارند.

برش‌ها :

مواد دانه درشت گرد نشده در زمینه‌ای از مواد دانه ریز قرار دارند.

ماسه سنگها :

اندازه دانه‌ها در ماسه سنگها ، کمتر از ۲ میلیمتر است.

گل‌سنگها :

اندازه دانه‌ها کمتر از ۲ میکرون می‌باشد.

رسوبات بیوژنیک ، بیوشیمیایی و آلی :

رسوباتی هستند که بیشتر منشأ بیوژنیک ، بیوشیمیایی و آلی دارند و شامل :

سنگهای آهکی :

سنگهای آهکی می‌توانند هم از طریق ته‌نشست مستقیم CaCO_3 از آب دریا و هم از طریق

رسوب کردن اسکلت‌های کربناتی موجودات به وجود آید.

چرت‌ها :

چرت ، یک واژه خیلی کلی برای رسوبات سیلیسی دانه ریز ، با منشأ شیمیایی ، بیوشیمیایی یا

بیوژنیک است.

فسفات‌ها :

یکی از مهمترین کانی‌های رسوبی فسفات‌ها ، آپاتیت می‌باشد.

ذغال و شیل نفتی :

ذغال و شیلهای نفتی که از بقایای موجودات زنده قدیمی می باشند، انعکاسی از فرآیندهای دیانژ و دگرگونی دارند.

رسوبات شیمیایی :

این رسوبات منشا شیمیایی دارند و شامل موارد زیر می باشند:

تبخیری ها: تبخیری ها عمدتاً رسوبات شیمیایی هستند که پس از تغلیط نمک های محلول در آب (بر اثر تبخیر) رسوب کرده اند.

سنگهای آهن دار :

آهن ، عملاً بر اندازه چند در صد در تمام سنگهای رسوبی وجود دارد، ولیکن بطور غیر معمول ، در جایی که مقدار آهن بیش از ۱۵٪ باشد، سنگهای آهن دار را تشکیل می دهد.

رسوبات آذر آواری :

رسوبات آذر آواری رسوباتی هستند که عمدتاً از دانه های با منشا ولکانیکی ، که از فعالیت های

آتشفشانی همزمان سرچشمه گرفته اند، تشکیل شده اند. و شامل موارد زیر می باشند:

رسوبات اتوکلاستیک :

سنگهای ولکانوژیک هستند که توسط برشی شدن در جای لاوا تشکیل شده اند.

رسوبات پیروکلاستیک - ریزشی :

این رسوبات به راحتی از طریق خرده‌های آتشفشانی خارج شده از یک مجرا یا یک شکاف، بر اثر انفجار ماگماتیکی، تشکیل می‌شوند.

رسوبات ولکانی کلاستیک - جریانی:

این رسوبات توسط انفجارات فورانی در محیط‌های خشکی ایجاد می‌شوند.

هیدروکلاستیک‌ها:

هنگامی که لاوای خارج شده، با آب تماس پیدا کند، سرد شدن و خاموشی سریع، باعث قطعه

قطعه شدن لاوا می‌شود. این قطعات پس از حرکت در آب و دانه دانه شدن رسوبات

هیدروکلاستیک را تشکیل می‌دهند.

رسوبات اپی کلاستیک:

رسوباتی هستند که از حرکت و ته‌نشست مجدد رسوبات ولکانی کلاستیک ایجاد شده‌اند.

اهمیت مطالعه سنگهای رسوبی

سنگهای رسوبی در ادوار گذشته زمین شناسی در محیطهای طبیعی متفاوتی که امروزه وجود دارد،

رسوب کرده‌اند. مطالعه این محیطهای عهد حاضر و رسوبات و فرآیندهای آنها به درک بیشتر

معادل قدیمی آنها کمک می‌کند.

دلایل زیادی برای مطالعه سنگهای رسوبی وجود دارد زیرا ارزش اقتصادی کانی‌ها و مواد موجود

در آنها کم نمی‌باشد. سوخت‌های نفت و گاز از پختگی مواد آلی در رسوبات مشتق شده و سپس

این مواد به یک سنگ مخزن مناسب، که عمدتاً یک سنگ رسوبی متخلخل است، مهاجرت

می کند. ذغال، سوخت فسیلی دیگری است که البته در توالی های رسوبی نیز وجود دارد. روشهای رسوب شناسی و سنگ شناسی به طور گسترده در پی جویی ذخایر جدید این منابع سوختی و سایر منابع طبیعی مورد استفاده قرار می گیرد. سنگهای رسوبی بیشتر آهن، پتاس، نمک و مصالح ساختمانی و بسیاری دیگر از مواد خام ضروری را تامین می کنند.

محیطها و فرآیندهای رسوبی و جغرافیای قدیمی و آب و هوای قدیمی، همگی را می توان از مطالعه سنگهای رسوبی استنباط کرد. اینگونه مطالعات به شناسایی و درک تاریخ زمین شناسی زمین کمک فراوانی می کند. سنگهای رسوبی حاوی زندگی گذشته زمین، به فرم فسیل ها هستند که اینها مفاهیم اصلی انطباق چینه شناسی در فازوزوئیک می باشند.

چاکراترایی و کیفیت سنگها

برای چاکراترایی باید از بهترین کیفیت سنگ ها استفاده کرد. هر چقدر سنگ شفاف تر و خالص تر باشد انرژی ساطع شده از آن شفاف تر و خالص تر است. این سنگ ها قبل از استفاده باید تمیز شوند زیرا نه فقط انتقال دهنده انرژی هستند که عناصر زیان بخش را از بدن، امواج منفی را از بدن اتری و اطرافتان جذب می کنند و بدین ترتیب شما را پاک کرده و از شما حمایت می کنند.