

"با کمال امتنان، پیشنهادها و نظرهای علمی و ادیبی عزیزان را پذیرا خواهیم بود."

سربلند باشید

سنگ‌ها

فصل

۱۲



اگر به اطراف خود توجه کنیم، مواد گوناگونی را می‌بینیم که از آنها در زندگی خود استفاده می‌کنیم. بعضی از آنها خیلی مهم اند و بعضی اهمیت کمتری دارند. یکی از این مواد که در مدرسه، خیابان، طبیعت و ... با آن سر و کار داریم، سنگ است. آیا می‌دانید سنگ‌ها چگونه به وجود می‌آیند؟ آیا سنگ‌ها با هم فرق دارند؟ سنگ‌ها از چه موادی تشکیل شده اند؟ در این فصل با شیوه تشکیل، انواع و کاربرد سنگ‌ها آشنا می‌شوید.

«سنگ‌ها، منابع ارزشمند ۱. چرا کاربرد سنگ‌ها متفاوت است؟»

۱) سنگ‌ها از نظر مقاومت، رنگ، چگالی و ترکیب مواد تشکیل دهنده با هم متفاوت اند و با توجه به این ویژگی کاربردهای مختلفی دارند. به شکل‌های صفحه بعد دقت کنید. آیا از این سنگ‌ها با توجه به خواص خود، استفاده شده است؟



شکل ۱- الف) سنگ دیوار و کف ساختمان

ب) نمای سنگی ساختمان

۱. اهمیت یا کاربرد سنگ ها را بنویسید.

سنگ از منابع خدادادی است که انواع آن در کشور ما در مناطق مختلف، از جمله رشته کوه‌های البرز و زاگرس به فراوانی وجود دارد. (بعضی از این سنگ‌ها را می‌توان به‌طور مستقیم از کوه‌ها به شهر منتقل و در ساختمان‌سازی از آنها استفاده کرد (شکل ۱- الف و ب). همچنین برخی از این سنگ‌ها حاوی منابع مختلفی مانند نفت، گاز، آب، آهن، طلا و ... هستند که پس از استخراج در زندگی به کار برده می‌شوند. در صورتی که شرایط محیطی مهیا باشد، سنگ‌ها به خاک تبدیل می‌شوند و این ماده ارزشمند را به عنوان بستر زیستن جانداران به وجود می‌آورند.)^۱

فکر کنید

در شکل زیر دو نوع سنگ دیده می‌شود.

- ۱- کدام سنگ دارای استحکام بیشتری است؟ الف- به دلیل اینکه تراکم بیشتری دارد، استحکام بیشتری دارد.
- ۲- کدام سنگ برای نمای ساختمان مناسب‌تر است؟ چرا؟ الف- زیرا بدون شکستگی است و مقاومت آن بیشتر است.



ب)



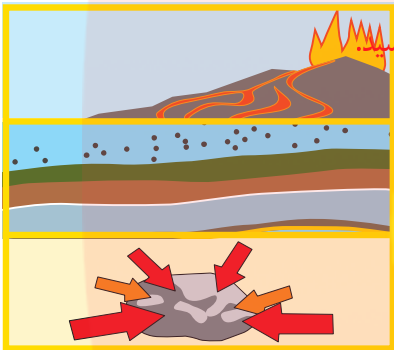
الف)



فهرستی از موارد استفاده از سنگ در خانه یا مدرسه، تهیه و آن را در کلاس ارائه کنید.

۱. سنگ چیست؟ سه گروه سنگ ها را نام ببرید.

۱) **سنگ ها**، اجسام طبیعی، غیرزنده و جامدی اند که از یک یا چند نوع کانی تشکیل شده اند و معمولاً در سه گروه آذرین، رسوبی و دگرگونی تقسیم بندی می شوند. ۱)



۲. چگونه تشکیل انواع سنگ ها را بنویسید.

نوع سنگ	چگونگی تشکیل انواع سنگ ها را بنویسید.
۲) آذرین	از سرد شدن و انجماد مواد مذاب حاصل می شوند.
رسوبی	در اثر فرسایش و حمل رسوبات به داخل محیط رسوبی و رسوب گذاری و فشردگی به وجود می آیند.
دگرگونی	در اثر حرارت و فشار از سنگ های دیگر حاصل می شوند. ۲)

۳. ماگما چیست؟ چه ویژگی دارد؟

« سنگ های آذرین ۴. چرا ماگما از درون زمین به سمت بالا حرکت می کند؟

بر اساس مطالعات، (هرچه از سطح زمین به سمت داخل زمین برویم، دما افزایش می یابد به طوری که به ازای هر یک کیلومتر عمق، حدود 3° درجه سانتی گراد دما افزایش می یابد. این گرما باعث می شود که سنگ ها به ماگما (مواد مذاب) تبدیل شوند. این مواد مذاب، طبیعی، داغ، متحرک و سرشار از گاز است) ۳)

۴) ماگما به دلیل داشتن گاز فراوان و حرارت زیاد، نسبت به سنگ های اطراف **سبک تر** است و به سمت بالا حرکت می کند. ۴) این **مواد مذاب** (ماگما) اگر در داخل زمین باقی بمانند و در همان جا سرد و متبلور شوند به سنگ های آذرین درونی تبدیل می شوند که نسبتاً درشت بلورند و کانی های آنها بدون میکروسکوپ قابل دیدن اند. ۵) اگر مواد مذاب از راه شکستگی ها و شکاف های موجود در سنگ کره به سطح زمین راه پیدا کند به سنگ های آذرین بیرونی تبدیل می شوند. این سنگ ها ریز بلورند. ۶)

۵. سنگ آذرین درونی چگونه تشکیل می شود؟ چه ویژگی دارند؟

۶. سنگ آذرین بیرونی چگونه تشکیل می شود؟ چه ویژگی دارند؟

www.my-dars.ir

فکر کنید

آیا در سنگ های آذرین، فسیل وجود دارد؟ دلیل خود را ذکر کنید.

خیر؛ زیرا سنگ های آذرین از انجماد و تبلور مواد مذاب در دمای بالاتر از 700° درجه سانتی گراد بوجود می آیند بنابراین در این دما موجودات زنده و فسیل آنها نمی تواند وجود داشته باشد.



ب) ریولیت (سنگ آذرین بیرونی)



شکل ۲- الف) گرانیت (سنگ آذرین درونی)



ت) بازالت (سنگ آذرین بیرونی)



پ) گابرو (سنگ آذرین درونی)

با دقت به تصویر سنگ‌های آذرین بالا بنگرید و جدول زیر را تکمیل کنید.

فعالیت

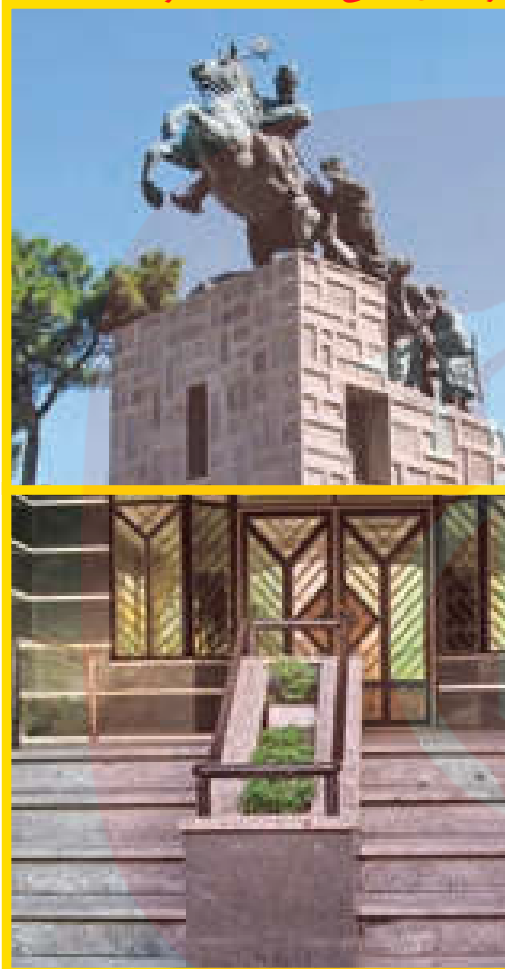


نام سنگ	گرانیت	ریولیت	گابرو	بازالت
اندازه بلورها	دانه درشت روشن	دانه ریز روشن	دانه درشت تیره	دانه ریز تیره
محل تشکیل	درون زمین	بیرون زمین	درون زمین	بیرون زمین

نکته: رنگ تیره و روشن سنگ‌ها به اندازه بلورشان مربوط نیست بلکه به نوع عناصر و کانی‌های موجود در آن‌ها بستگی دارد.

۲. چرا سنگ شناسان معتقدند از گرانیت نباید در نمای ساختمان به ویژه نمای داخلی بناها استفاده شود؟

۱. کاربرد سنگ های آذرین چیست؟



(الف)

(ب)

سنگ های آذرین کاربردهای بسیار زیادی در زندگی ما دارند. (برخی از آنها مانند گرانیت و گابرو به عنوان سنگ تزئینی در نمای ساختمان کاربرد دارند؛ همچنین از این سنگ ها در ساختن پله (شکل ۳-ب)، کف ساختمان و ساخت بناهای یادبود (شکل ۳-الف) استفاده می شود. از خرده سنگ های آذرین در تهیه بتون، جاده سازی، زیر سازی راه آهن و... استفاده می شود) سنگ گرانیت در کشور ما فراوان است. (برخی از گرانیت ها حاوی اورانیوم اند؛ به همین دلیل سنگ شناسان معتقدند از آنها نباید در نمای ساختمان به ویژه نمای داخلی بناها استفاده شود. به نظر شما علت این توصیه چیست؟

ادامه ۲ (زیرا اورانیوم یک عنصر رادیواکتیو است که اشعه های سرطانزا منتشر می کند) ۲

شکل ۳- الف) بنای یادبود گرانیتی ب) پله گرانیتی

فکر کنید

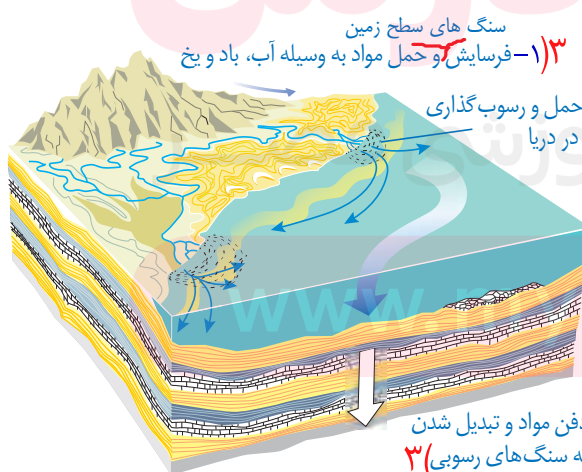
گرانیت ها سخت و چگال هستند، در برابر نفوذ آب و اثر ضربه مقاومند و عوامل محیطی را به خوبی تحمل می کند. زیبایی رنگ و انعکاس کریستال های آن نیز جلب توجه می کند.

به چه دلایلی از گرانیت و گابرو در نمای ساختمان ها استفاده می شود؟

از گابرو به علت استحکام و مقاومت آن در برابر هوازگی و رنگ گابرو که خاکستری مایل به سبز، سبز و گاهی سیاه رنگ است.

« سنگ های رسوبی ۳. سنگ های رسوبی چگونه تشکیل می شوند؟ (مراحل تشکیل را بنویسید.)

۳) معمولاً سنگ های سطح زمین در اثر عواملی مانند آب، باد، تغییرات دما، فعالیت های جانداران به ویژه



انسان و ... متلاشی و خرد می شوند و به صورت ذرات و قطعات خرد شده و مواد محلول به وسیله رودخانه، یخچال و باد به اقیانوس ها، دریاها و دریاچه ها حمل می شوند و پس از روی هم انباشته شدن، لایه های رسوبی را به وجود می آورند. لایه های رسوبی با گذشت زمان و در اثر فشار ناشی از وزن لایه های بالایی، سخت و به سنگ های رسوبی تبدیل می شوند (شکل ۴).

شکل ۴- تشکیل سنگ های رسوبی

*دیازنز: به مجموعه فرایندها و فعل و انفعالاتی که پس از رسوب گذاری ذرات و در طی سنگ شدن آنها اتفاق می افتد و باعث تغییرات فیزیکی و شیمیایی رسوبات می گردد، دیازنز نام دارد.

۱. دو ویژگی سنگ های رسوبی کدامند؟
سنگ رسوبی لایه لایه اند.
سنگ رسوبی فسیل دارند.

به سنگ های رسوبی زیر نگاه کنید و دو مورد از ویژگی های آنها را بگویید.



شکل ۵- الف) سنگ رسوبی لایه لایه



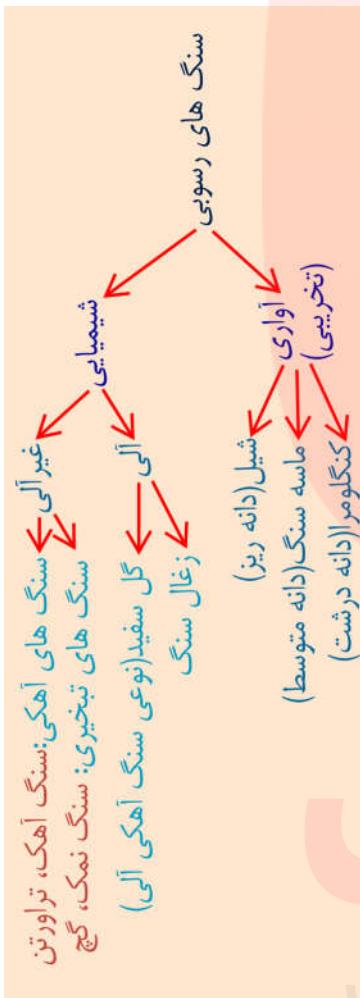
ب) سنگ رسوبی فسیل دار

توجه: سنگ های رسوبی در سطح زمین فراوان تر از سنگ های دیگر می باشند اما اگر ۳۵ کیلومتر اولیه پوسته قاره ای را در نظر بگیریم، این سنگ ها فقط ۵ درصد آن را تشکیل می دهند.

۱. سنگ های رسوبی به چه روش هایی تشکیل می شوند؟
۲. تبخیر آب دریاچه: سنگ نمک ، سنگ گچ
۳. حاصل اجتماع بقایای جانداران در داخل حوضه های رسوبی: زغال سنگ
۴. ته نشینی رسوبات و گذشت زمان طولانی: ماسه سنگ، کنگلومرا

سنگ های رسوبی به روش های مختلف تشکیل می شوند. در سال گذشته خواندید که به دلیل وجود مواد آهکی داخل آب سماور، پس از مدتی رسوب آهکی در سماور یا کتری تشکیل می شود. گروهی از سنگ های رسوبی در اثر واکنش های شیمیایی به وجود می آیند؛ مانند قندیل های داخل غارهای آهکی (شکل ۶-الف) یا سنگ تراورتن که در دهانه چشمه های آهکی دیده می شوند.

برخی از سنگ های رسوبی در دریاچه های گرم و کم عمق و در اثر تبخیر آب دریاچه به دست می آیند (شکل ۶-ب) و سنگ های رسوبی تبخیری را به وجود می آورند. آیا می توانید نام دو سنگ رسوبی تبخیری را بنویسید؟ سنگ نمک و سنگ گچ



شکل ۶- الف) قندیل های غار کتله خور استان زنجان دارای سنگ آهکی



ب) دریاچه کم عمق (حوض سلطان) دارای سنگ نمک

بعضی از سنگ‌های رسوبی حاصل اجتماع بقایای جانداران در حوضه‌های رسوبی است. زغال سنگ* به این شیوه تشکیل می‌شود. برخی مواد فرسایش یافته‌ای که با آب رودخانه جابه‌جا می‌شوند در محل‌هایی که شرایط رسوب‌گذاری آماده باشد، ته‌نشین می‌شوند و پس از مدت نسبتاً طولانی، سنگ‌های رسوبی آواری را به‌وجود می‌آورند (شکل ۷- الف و ب).



ب) ماسه سنگ

شکل ۷- الف) سنگ کنگلومرا



تفاوت: کنگلومرا دارای ذرات درشت است ولی ماسه سنگ دارای ذرات ریزتر است. تشابه: هر دو سنگ رسوبی آواری هستند و ذرات آنها توسط ماده‌ای به نام سیمان به هم متصل شده‌اند.

با توجه به شکل بالا تفاوت و تشابه دو سنگ کنگلومرا و ماسه سنگ را بگویید.

۱. اهمیت سنگ‌های رسوبی چیست؟

سنگ‌های رسوبی اهمیت فراوانی در زندگی ما دارند. (ذخایر نفت، گاز و زغال سنگ در سنگ‌های رسوبی تشکیل می‌شوند. از سنگ‌های آهکی و تراورتن در ساختمان سازی استفاده می‌شود. از ماسه سنگ در پل سازی و جاده سازی بهره می‌گیرند. برای تهیه گچ و سیمان بنایی نیز از سنگ‌های رسوبی استفاده می‌شود. از فسفیل‌های سنگ‌های رسوبی در بازسازی گذشته زمین استفاده می‌شود. برخی از عناصر فلزی مانند آلومینیم و آهن از سنگ‌های رسوبی استخراج می‌شوند.)

« سنگ‌های دگرگونی ۲. مراحل تهیه آجر بنایی را بنویسید.

برای تهیه آجر بنایی مراحل زیر طی می‌شود.

- ۱- ابتدا خاک رس را با آب مخلوط می‌کنند و گل رس می‌سازند.
- ۲- گل رس را در قالب‌های مخصوص آجر می‌ریزند و می‌گذارند تا خشک شود تا به خشت خام تبدیل گردد.

۳- خشت خام را در کوره قرار می‌دهند و حدود ده روز حرارت می‌دهند تا به آجر تبدیل شود.

* اگر بقایای گیاهی در محیطی که اکسیژن اندک است قرار گیرد، پس از مدت زمان نسبتاً طولانی و طی مراحل زیر به زغال سنگ تبدیل می‌شوند. تورب (زغال سنگ نارس) = <لینگیت> = <بیتومین> = <انتراسیت> (زغال سنگ مرغوب)

۱. منظور از سنگ های دگرگون چیست؟ (سنگ های دگرگون چگونه تشکیل می شوند؟) مثالی بزنید.

- ۱- اگر خشت خام و آجر را در آب بیندازیم، چه تغییری در آنها روی می دهد؟ آنها را با هم مقایسه کنید. هردو آب جذب می کنند اما خشت خام از هم می پاشد.
- ۲- چه عاملی باعث تغییر خشت خام به آجر شده است؟ حرارت
- ۳- این تغییر را با دگرگونی سنگ ها مقایسه کنید و نتیجه را برای هم کلاسان خود بگویید.

هرچه حرارت بیشتر باشد سختی سنگ افزایش می یابد اما اگر این تغییر با فشار همراه باشد سختی نیز افزایش بیشتری خواهد داشت.

ادامه سوال سوم
فکر کنید

فرایند دگرگونی سنگ ها، شبیه فرایند تهیه آجر است با این تفاوت که علاوه بر حرارت، ممکن است عامل فشار و محلول های داغ نیز در دگرگونی سنگ ها نقش داشته باشد (بنابراین سنگ های دگرگونی گروهی از سنگ ها هستند که طی مدت نسبتاً طولانی، تحت تأثیر گرما، فشار و محلول های داغ* درون زمین تشکیل شده اند. در فرایند دگرگونی، گرما به حدی نیست که سنگ ها را ذوب کند؛ بلکه همان گونه که خشت خام در حالت جامد به آجر تبدیل می شود، سنگ های اولیه نیز تحت تأثیر همین عوامل به سنگ دگرگونی تبدیل می شوند؛ (مانند تبدیل سنگ آهک به مرمر) (شکل ۸ - الف و ب).



ب) سنگ مرمر



شکل ۸- الف) سنگ آهک

دگرگونی

اطلاعات جمع آوری کنید

درباره میزان استحکام سنگ های دگرگونی اطلاعاتی جمع آوری کنید و به پرسش های زیر پاسخ دهید.

www.my-dars.ir

- ۱- استحکام سنگ های رسوبی بیشتر است یا سنگ های دگرگونی؟ سنگ دگرگونی
- ۲- چه عواملی باعث استحکام سنگ های دگرگونی می شود؟
دما و فشاری که سنگ دگرگونی در داخل زمین می بیند باعث افزایش تراکم و استحکام آن می شود.

* علاوه بر آب، دی اکسید کربن، اکسیژن، گوگرد و اسیدها هم به عنوان سیالات در دگرگون کردن سنگ ها نقش دارند. در واقع، سیالات با نقش کاتالیزگری خود بدون آنکه حالت جامد سنگ دستخوش تغییر شود، ترکیب کانی ها را عوض می کنند.

۱. کاربرد سنگ های دگرگون را بنویسید.

ص ۰ غ ۰ سنگ های دگرگونی در زندگی ما کاربردهای فراوانی دارند. (برخی از آنها به علت زیبایی و استحکام نسبتاً زیاد در مجسمه سازی و نمای ساختمان کاربرد دارند. کف و نمای داخلی مکان های زیارتی معمولاً با سنگ مرمر تزئین می شود (شکل ۹). بعضی از کانی های موجود در سنگ های دگرگونی نیز کاربردهای متعدد و فراوانی در زندگی ما دارند. نوک مداد شما، کانی گرافیت* است که از دگرگونی نوعی زغال سنگ تشکیل شده است. **نکته:** مرمر، سنگ دگرگون یافته می باشد در حالیکه گرافیت، کانی دگرگون یافته است.



شکل ۹- حرم امام رضا (ع) (سنگ مرمر)



* کاربرد گرافیت علاوه بر نوک مداد، پیل های الکتریکی، راکتورهای اتمی و ماشین های سنگین است.