



اگر به اطراف خود توجه کنیم، مواد گوناگونی را می‌بینیم که از آنها در زندگی خود استفاده می‌کنیم. بعضی از آنها خیلی مهم‌اند 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 شده‌اند؟ در این فصل با شیوه تشکیل، انواع و کاربرد سنگ‌ها آشنا می‌شوید.

«سنگ‌ها، منابع ارزشمند»

¹ (سنگ‌ها از نظر مقاومت، رنگ، چگالی و ترکیب مواد تشکیل دهنده با هم متفاوت‌اند) و با توجه به این ویژگی کاربردهای مختلفی دارند (شکل ۱).

1- سنگ‌ها از چه نظری با هم متفاوت هستند؟



شکل ۱- الف (سنگ دیوار و کف ساختمان) ب (نمای سنگی ساختمان)

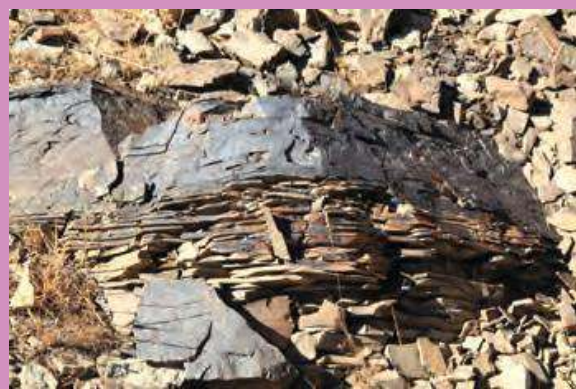
سنگ از منابع خدادادی است که انواع آن در کشور ما در مناطق مختلف، از جمله رشته کوه‌های البرز و زاگرس به فراوانی وجود دارد. بعضی از این سنگ‌ها را می‌توان به طور مستقیم از کوه‌ها به شهر منتقل و در ساختمان سازی به کار برد (شکل ۱- الف و ب). همچنین برخی از این سنگ‌ها حاوی منابع مختلفی مانند نفت، گاز، آب، آهن، طلا و ... هستند که پس از استخراج در زندگی به کار برده می‌شوند. ² 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.

2- نقش سنگ‌ها در ساختن بستر زیستن جانداران چیست؟



در شکل زیر دو نوع سنگ دیده می‌شود.

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



(ب)



(الف)

سنگ ها به دلیل مقاومت و پایداری در برابر عوامل مختلف در ساختمان سازی در موارد زیر به وفور مورد استفاده قرار می گیرند:

پوشش دیواره های داخلی ساختمان شامل پوشش دیوار حمام و سرویس بهداشتی، ساختمان های اداری ، سنگ های راه پله و کف ساختمان ها

سنگ های پوشش دیوارها، سنگ های دکوراتیو و مناسب برای زیباسازی فضا ، نماکاری ساختمان

اطلاعات جمع آوری کنید

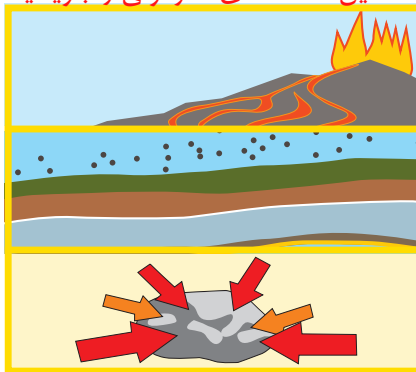


فهرستی از موارد استفاده از سنگ در خانه یا مدرسه، تهیه و آن را در کلاس ارائه کنید.

3- سنگ ها چه اجسامی هستند؟

4- انواع سنگ ها را نام ببرید؟

- 3) سنگ ها، اجسام طبیعی، غیرزنده و جامدی اند که از یک یا چند نوع کانی تشکیل شده اند و معمولاً
- 4) در سه گروه آذرین، رسوبی و دگرگونی تقسیم بندی می شوند.
- 5- نحوه تشکیل سنگ های آذرین را بنویسید؟
- 6- نحوه تشکیل سنگ های رسوبی را بنویسید؟
- 7- نحوه تشکیل سنگ های دگرگونی را بنویسید؟



نوع سنگ	چگونگی تشکیل
آذرین	5) از سرد شدن و انجماد مواد مذاب حاصل می شوند.
رسوبی	6) در اثر فرسایش و حمل رسوبات به داخل محیط رسوبی و رسوب گذاری و فشردگی به وجود می آیند.
دگرگونی	7) در اثر حرارت و فشار از سنگ های دیگر حاصل می شوند.

8- چرا سنگ ها در داخل زمین به ماگما تبدیل می شوند؟

9- ویژگی های ماگما چیست؟

10- چرا ماگما به سمت سطح زمین حرکت می کند؟

« سنگ های آذرین

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).

10) ماگما به دلیل داشتن گاز فراوان و حرارت زیاد، نسبت به سنگ های اطراف سبک تر است و به سمت بالا حرکت می کند (این مواد مذاب 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 (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).

11- سنگ های آذرین درونی چگونه تشکیل می شوند؟

12- ویژگی سنگ های آذرین درونی چیست؟

13- سنگ های آذرین بیرونی چگونه تشکیل می شوند؟

14- ویژگی سنگ های آذرین بیرونی چیست؟



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 حاصل شده اند و در این دما موجودات زنده و فسیل آنها نمی توانند وجود داشته باشند.



ب) ریولیت



شکل ۲- الف) گرانیت



ت) بازالت



پ) گابرو

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

فعالیت



نام سنگ	گرانیت	ریولیت	گابرو	بازالت
اندازه بلورها	درشت	ریز	درشت	ریز
محل تشکیل	عمق زیاد	سطح زمین	عمق زیاد	سطح زمین

15- کاربردهای سنگ های آذرین را بنویسید؟

16- از خرده سنگ های آذرین چه استفاده هایی می شود؟

17- چرا نباید از سنگ گرانیت در نمای ساختمان به ویژه نمای داخلی بناها استفاده شود؟



(الف)



(ب)

سنگ های آذرین کاربردهای بسیار زیادی در زندگی ما دارند.¹⁵ 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.¹⁶ (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.¹⁷ 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؟

گازهای تولید شده از این سنگ ها اگر در یک فضای کاملاً بسته ایجاد شوند با تجمع در محیط قادر به ورود به سیستم (الف) بنای یادبود گرانیتی ریه انسان بوده و باعث سرطان می شوند. (ب) پله گرانیتی

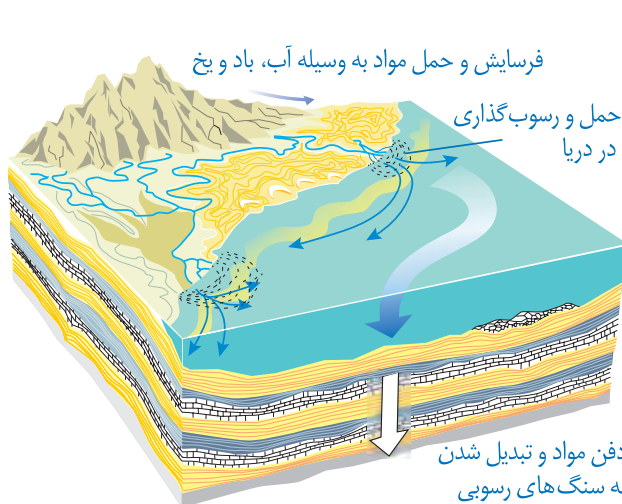
فکر کنید

به چه دلایلی از گرانیت و گابرو در نمای ساختمان ها استفاده می شود؟ به دلیل زیبایی، استحکام و

دوام زیاد در نمای ساختمان ها استفاده می شوند.

«سنگ های رسوبی» 18- سنگ های سطح زمین در اثر چه عواملی متلاشی و خرد می شوند؟

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



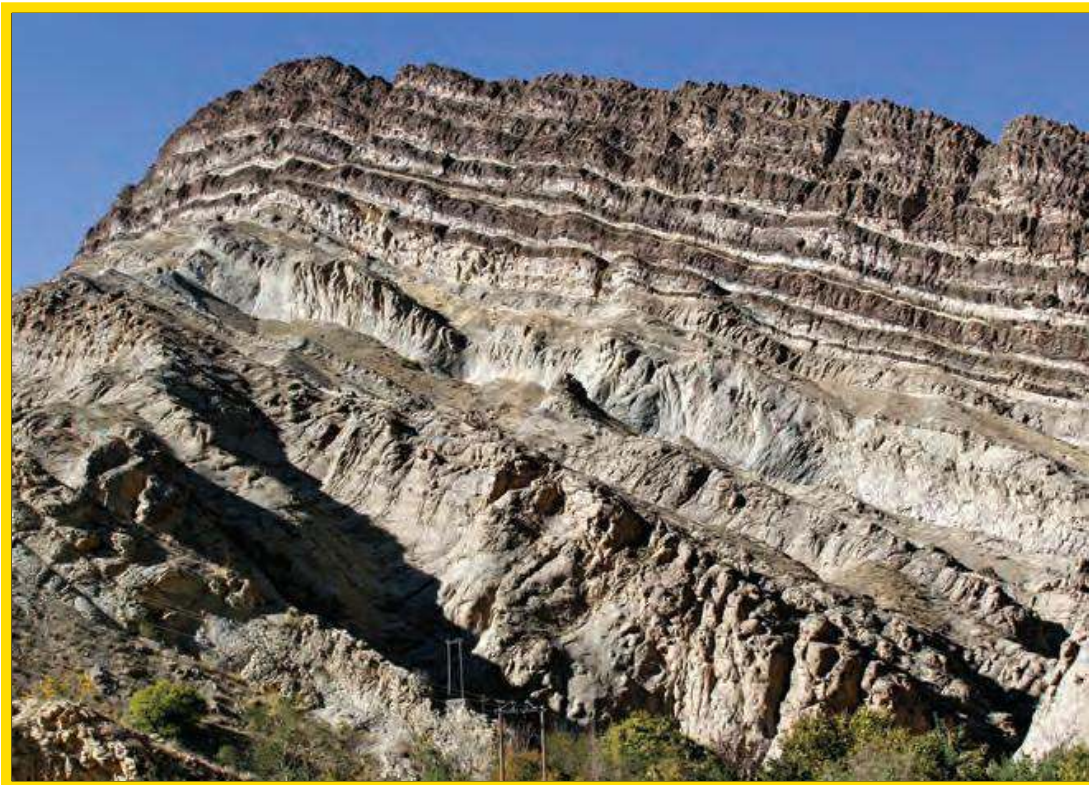
شکل ۴- تشکیل سنگ های رسوبی

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.¹⁹ (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).²⁰

19- لایه های رسوبی چگونه به وجود می آیند؟

20- لایه رسوبی چگونه به سنگ های رسوبی تبدیل می شوند؟

به سنگ‌های رسوبی زیر نگاه کنید و دو مورد از ویژگی‌های آنها را بگویید.
1- سنگ‌های رسوبی لایه لایه هستند. 2- سنگ‌های رسوبی دارای فسیل هستند.



شکل ۵- الف) سنگ رسوبی لایه لایه



ب) سنگ رسوبی فسیل دار

21- چه سنگ های رسوبی بر اثر واکنش های شیمیایی به وجود می آیند؟

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.

²¹ (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.)

²² (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 گچ (ژیپس) و سنگ نمک

22- سنگ های رسوبی تبخیری چگونه به وجود می آیند؟



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



(ب) دریاچه کم عمق (حوض سلطان)

23- سنگ رسوبی زغال سنگ چگونه تشکیل می شود؟

24- سنگ های رسوبی آواری چگونه به وجود می آیند؟

23) بعضی از سنگ های رسوبی حاصل اجتماع بقایای جانداران در حوضه های رسوبی است. زغال سنگ به این شیوه تشکیل می شود²⁴ برخی مواد فرسایش یافته ای که با آب رودخانه جابه جا می شوند در محل هایی که شرایط رسوب گذاری آماده باشد، ته نشین می شوند و پس از مدت نسبتاً طولانی، سنگ های رسوبی آواری را به وجود می آورند (شکل ۷- الف و ب).



ب) ماسه سنگ



شکل ۷- الف) سنگ کنگلومرا

فکر کنید

تفاوت : کنگلومرا دارای ذرات درشت است ولی ماسه سنگ دارای ذرات ریزتر است.

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

تشابه : هر دو سنگ رسوبی آواری هستند و ذرات آنها توسط ماده ای به نام سیمان به هم متصل شده اند.

25) سنگ های رسوبی اهمیت فراوانی در زندگی ما دارند. ذخایر نفت، گاز و زغال سنگ در سنگ های رسوبی تشکیل می شوند. از سنگ های آهکی و تراورتن در ساختمان سازی استفاده می شود.

از ماسه سنگ در پل سازی و جاده سازی بهره می گیرند. برای تهیه گچ و سیمان بنایی نیز از سنگ های رسوبی استفاده می شود. از فسیل های سنگ های رسوبی در بازسازی گذشته زمین استفاده می شود. برخی از عناصر فلزی مانند آلومینیم و آهن از سنگ های رسوبی استخراج می شوند.

25- اهمیت و کاربرد سنگ های رسوبی را بنویسید؟

« سنگ های دگرگونی

برای تهیه آجر بنایی مراحل زیر طی می شود.

۱- ابتدا خاک رس را با آب مخلوط می کنند و گل رس می سازند.

۲- گل رس را در قالب های مخصوص آجر می ریزند و می گذارند تا خشک شود تا به خشت خام تبدیل

گردد.

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

- ۱- اگر خشت خام و آجر را در آب بیندازیم، چه تغییری در آنها روی می دهد؟ آنها را با هم مقایسه کنید. اگر خشت خام در آب بیفتد از هم می پاشد و تبدیل به گل می شود در حالی که اگر آجر در آب بیفتد نه تنها از هم نمی پاشد بلکه محکم تر نیز می شود.
 - ۲- چه عاملی باعث تغییر خشت خام به آجر شده است؟ حرارت کوره باعث تبدیل خشت خام به آجر شده است.
 - ۳- این تغییر را با دگرگونی سنگ ها مقایسه کنید و نتیجه را برای هم کلاسان خود بگویید. همان گونه که حرارت کوره باعث تبدیل خشت خام به آجر می گردد، گرما و فشار درون زمین باعث دگرگونی سنگ ها می شود.
- 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. بنابراین²⁶ 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.²⁷ 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).

26- سنگ های دگرگونی چگونه تشکیل می شوند؟

27- گرما در فرایند دگرگونی تا چه حدی می باشد؟ با ذکر یک مثال توضیح دهید؟



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.

- ۱- استحکام سنگ های رسوبی بیشتر است یا سنگ های دگرگونی؟ سنگ های دگرگونی
- ۲- چه عواملی باعث استحکام سنگ های دگرگونی می شود؟ عواملی مانند گرما و فشار درون زمین باعث استحکام سنگ های دگرگونی می شود.

28- کاربردهای سنگ های دگرگونی را بنویسید؟

سنگ های دگرگونی در زندگی ما کاربردهای فراوانی دارند.²⁸ 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.²⁹ نوک مداد شما، کانی گرافیت است که از دگرگونی نوعی زغال سنگ تشکیل شده است.

29- در نوک مداد چه کانی استفاده شده و چگونه به وجود آمده است؟



شکل ۹- حرم امام رضا (ع) (سنگ مرمر)