



با سمه تعالی دبستان فروغ حضرت خدیجه (س) درس نامه‌ی ۴ (سفر به اعماق زمین)

درون زمین نیز مانند بیرون آن شگفت‌انگیز و جالب است. دانشمندان زمین‌شناس در مورد درون زمین مطالعات بسیاری انجام داده‌اند. به نظر شما چگونه می‌تونیم از درون زمین اطلاعاتی به دست بیاوریم؟

زمین‌شناسان با بررسی و مطالعه‌ی امواج لرزه‌ای اطلاعات بسیار زیادی از درون زمین به دست آورده‌اند.

امواج لرزه‌ای

در اثر زمین‌لرزه، سنگ‌های درونی زمین به طور ناگهانی می‌شکنند و امواجی تولید می‌کنند که به آن، امواج لرزه‌ای می‌گویند. ● به لرزش ناگهانی زمین، زمین‌لرزه (زلزله) می‌گویند.

چرا زمین‌لرزه اتفاق می‌افتد؟

وقتی که انرژی درونی زمین زیاد شود، زمین‌لرزه اتفاق می‌افتد، در واقع علت اصلی آن، فشار بیش از اندازه‌ای است که به سنگ‌ها و لایه‌های درونی زمین وارد می‌شود؛ این انرژی باید از جایی به بیرون راه پیدا کند و آزاد شود.

● به جایی که انرژی زمین آزاد می‌شود، کانون زمین‌لرزه گفته می‌شود.

امواج لرزه‌ای از سنگ‌های مختلف درون زمین عبور می‌کنند.

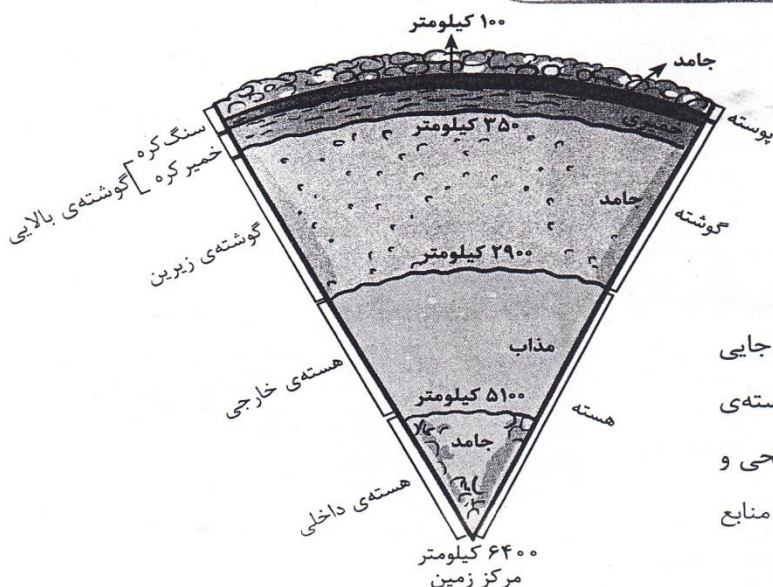
نکته امواج لرزه‌ای درون زمین از سنگ‌های سخت و متراکم، تندتر و از سنگ‌های نرم و کم‌تراکم، کندتر عبور می‌کنند.

قُبّا زمین‌شناسان به‌طوری با بررسی این امواج از درون زمین اطلاعاتی به دست آورده‌اند؟

بعضی از لایه‌های درون زمین از مواد متراکم و بعضی از لایه‌های آن از مواد کم‌تراکم تشکیل شده‌اند. پس سرعت امواج لرزه‌ای در همه‌ی قسمت‌های آن یکسان نیست. مثلاً سرعت امواج لرزه‌ای در پوسته‌ی زمین که جامد و شکننده است با قسمت‌هایی از گوشته که حالت خمیری دارد فرق دارد.

● زمین‌شناسان با بررسی و مطالعه‌ی تغییرات سرعت امواج لرزه‌ای در قسمت‌های مختلف درون زمین به ویژگی لایه‌های درونی زمین پی می‌برند.

لایه‌های درونی زمین



دانشمندان با بررسی ساختمان درونی زمین، آن را براساس خواص شیمیایی مانند ترکیب شیمیایی و جنس مواد تشکیل دهنده، به ۳ لایه تقسیم کرده‌اند:

۱) پوسته

۲) گوشته

۳) هسته

● به بالاترین بخش زمین، پوسته می‌گویند. پوسته‌ی زمین جایی

است که ما و موجودات دیگر بر روی آن زندگی می‌کنیم. پوسته‌ی

زمین محلی برای رشد گیاهان، ساختمان‌سازی، آب‌های سطحی و

زیرزمینی، وجود منابع مختلف (مانند نفت، گاز، زغال‌سنگ)، منابع

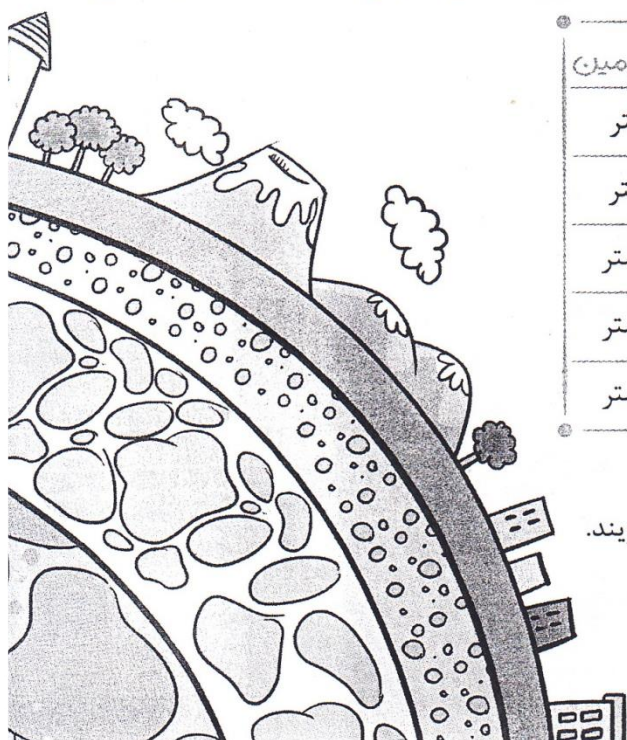
فلزی و غیرفلزی و ... است و برای همین اهمیت زیادی دارد.

● گوشته در زیر پوسته قرار دارد. گوشته، لایه‌ی میانی زمین است و تا عمق تقریباً ۲۹۰۰ کیلومتری از سطح زمین یعنی تا هسته ادامه دارد. گوشته منشأ بیشتر آتشفشان‌ها و زمین‌لرزه‌ها است. جنس سنگ‌های گوشته با سنگ‌های پوسته و هسته متفاوت است.

● به داخلی‌ترین قسمت زمین هسته می‌گویند (همان مرکز زمین). هسته تقریباً از عمق ۲۹۰۰ کیلومتری تا مرکز زمین (عمق ۶۴۰۰ کیلومتری) ادامه دارد. جنس سنگ‌های هسته بیشتر از آهن و نیکل است. هسته، خاصیت مغناطیسی (آهن‌ربایی) دارد.

دانشمندان علاوه بر خواص شیمیایی، لایه‌های زمین را براساس خواص فیزیکی آن مانند حالت مواد تشکیل‌دهنده (جامد، مایع و خمیری) نیز به ۵ لایه تقسیم‌بندی کرده‌اند:

۱) سنگ‌کره ۲) خمیرکره ۳) گوشته‌ی زیرین ۴) هسته‌ی خارجی ۵) هسته‌ی داخلی



عمق از سطح زمین	حالت مواد تشکیل‌دهنده	لایه‌های زمین
۱۰۰ کیلومتر	جامد	سنگ‌کره
۳۵۰ کیلومتر	خمیری	خمیرکره
۲۹۰۰ کیلومتر	جامد	گوشته‌ی زیرین
۵۱۰۰ کیلومتر	مذاب	هسته‌ی خارجی
۶۴۰۰ کیلومتر	جامد	هسته‌ی داخلی

به هر دو مدل تقسیم‌بندی لایه‌های درونی زمین در شکل بالا نگاه کنید:

● به خمیرکره و بخش جامد بالای گوشته، مجموعاً گوشته‌ی بالایی می‌گویند.

● به قسمت بالایی سنگ‌کره، پوسته گفته می‌شود.

● گوشته به دو بخش بالایی و زیرین تقسیم شده است.

● هسته از دو بخش، هسته‌ی خارجی و هسته‌ی داخلی، تشکیل شده است.

حالا بپریم در مورد لایه‌های درونی زمین بیشتر بفونیم.

۱) سنگ‌کره: به پوسته و قسمت بالایی گوشته

که حالت جامد دارد، سنگ‌کره می‌گویند. ضخامت

سنگ‌کره در حدود ۱۰۰ کیلومتر است. سنگ‌کره روی

قسمت خمیرکره حرکت می‌کند.



۲) خمیرکره: به بخش خمیری گوشته‌ی بالایی، خمیرکره

می‌گویند. این بخش از زیر سنگ‌کره شروع می‌شود و تا عمق ۳۵۰

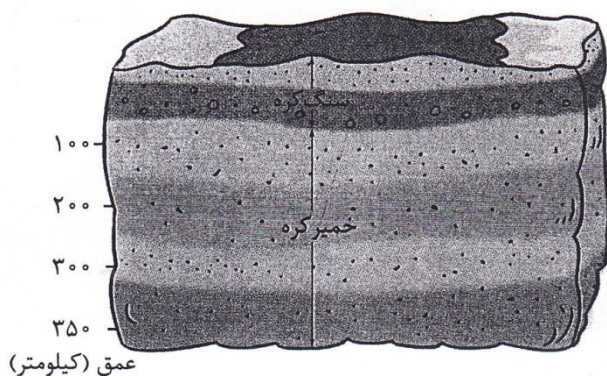
کیلومتری از سطح زمین ادامه دارد.

بیشتر بدانید

به خمیرکره، سست‌کره یا نرم‌کره هم می‌گویند.

خمیرکره منشأ بیشتر آتشفشان‌ها و زمین‌لرزه‌ها است.

نکته) خمیرکره بخشی از گوشته است.



۳) **گوشته‌ی زیرین:** قسمتی از زمین که از زیر خمیر کره تا ابتدای هسته‌ی خارجی است، گوشته‌ی زیرین نام دارد. گوشته‌ی زیرین

حالت جامد دارد.

این لایه از عمق ۳۵۰ کیلومتری تا ۲۹۰۰ کیلومتری ادامه دارد و عمیق‌ترین لایه‌ی درونی زمین است.

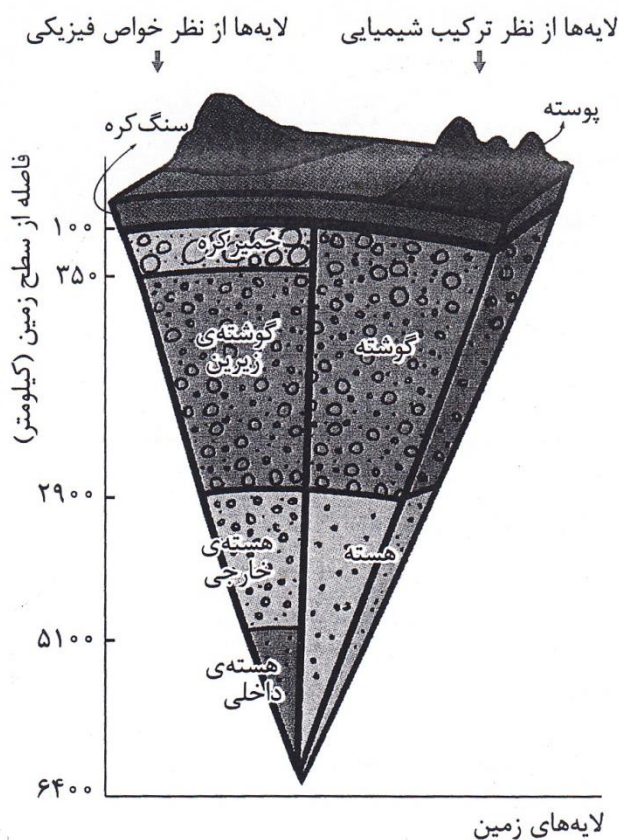
۴) **هسته‌ی خارجی:** این لایه از گوشته‌ی زیرین تا هسته‌ی داخلی ادامه دارد. هسته‌ی خارجی حالت مایع دارد.

هسته‌ی خارجی از عمق ۲۹۰۰ کیلومتری تا عمق ۵۱۰۰ کیلومتری از سطح زمین است.

۵) **هسته‌ی داخلی:** به بخشی که از عمق ۵۱۰۰ کیلومتری تا عمق ۶۴۰۰ کیلومتری زمین (مرکز زمین) قرار دارد، هسته‌ی داخلی می‌گویند.

هسته‌ی داخلی حالت جامد دارد. این قسمت، مرکز زمین را تشکیل می‌دهد. دانشمندان با توجه به تفاوت سرعت امواج لرزه‌ای در حالت‌های مختلف مواد تشکیل‌دهنده‌ی هسته‌ی زمین، متوجه شدند که هسته‌ی داخلی حالت جامد و هسته‌ی خارجی حالت مایع دارد.

علت این است که، فشار در هسته‌ی داخلی، خیلی خیلی زیادتر از هسته‌ی خارجی است و مواد، حالت جامد پیدا کرده‌اند.



لایه‌های زمین

حرکت قطعات (ورقه‌های) سنگ کره

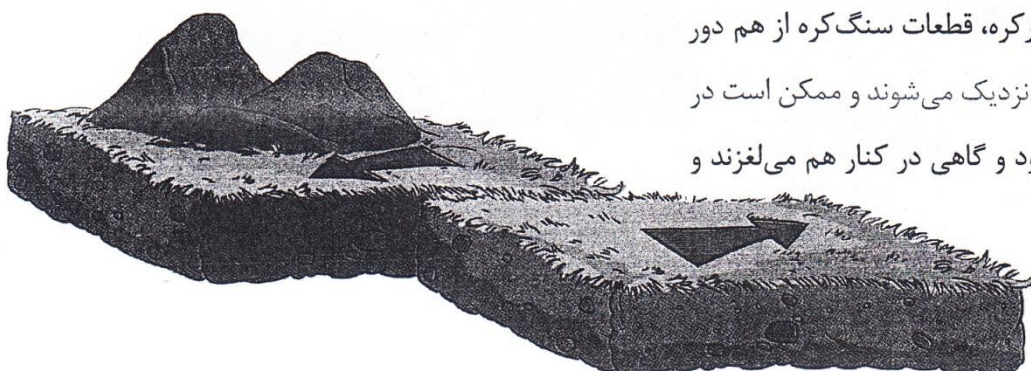
سنگ کره‌ی زمین یکپارچه و به هم چسبیده نیست. وقتی زلزله اتفاق می‌افتد، قطعات سنگ کره حرکت می‌کنند. همان‌طور که می‌دانید قسمتی از گوشته به نام خمیر کره حالت خمیری دارد. سنگ کره بر روی خمیر کره است و حالت جامد دارد. قطعات سنگ کره بر اثر حرکت مواد خمیری خمیر کره حرکت می‌کنند.

بیشتر بدانید

در بخش‌های پایینی خمیر کره دما زیاد است و این قسمت‌ها نسبت به قسمت‌های بالایی آن سبک‌ترند و همین مسئله باعث حرکت مواد داخل خمیر کره می‌شود.

حرکات قطعات سنگ کره

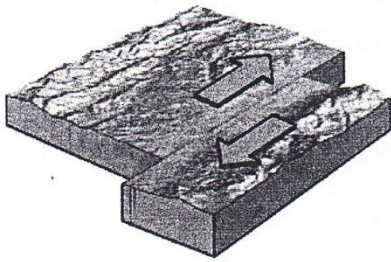
گاهی در اثر حرکات مواد خمیر کره، قطعات سنگ کره از هم دور می‌شوند، گاهی این قطعات به هم نزدیک می‌شوند و ممکن است در اثر آن، یکی در زیر دیگری فرو برود و گاهی در کنار هم می‌لغزند و حرکت کمی دارند.



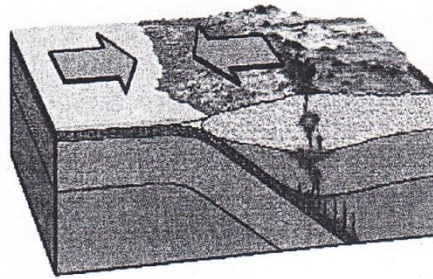
بیشتر بدانید

انواع حرکات قطعات (ورقه‌های) سنگ‌کره را به طور کلی به ۳ دسته تقسیم می‌کنند:

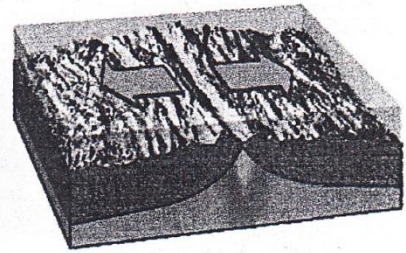
۳ حرکت امتداد لغز



۲ حرکت نزدیک‌شونده

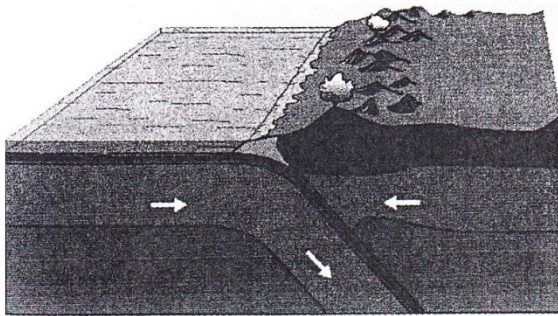


۱ حرکت دورشونده



نتیجه‌ی حرکت قطعات سنگ‌کره

حرکت ورقه‌های سنگ‌کره ممکن است باعث حوادثی مانند آتشفشان، زمین‌لرزه و به وجود آمدن کوه، چین‌خوردگی، شکستگی (ایجاد گسل) شود.



توجه کنید که به وجود آمدن هر یک از پدیده‌های بالا به این بستگی دارد که، حرکت در کدام قسمت از سنگ‌کره اتفاق افتاده است.