

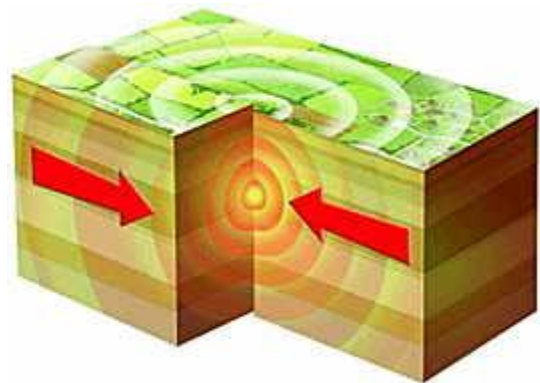
مطلب رسیده از یک خواننده

زلزله به زبان ساده

این مطلب از لینک زیر (در سایت سیویل مستر) و سایت های دیگر گردآوری و اندکی ویرایش و گزیده گزینی شده است و برای استفاده در وبسایت حزب کمونیست ایران (م.ل.م) ارسال می شود.

<http://www.civilmaster.ir/fa/articles/22-articles/187-earthquake-know.html>

تعریف زلزله

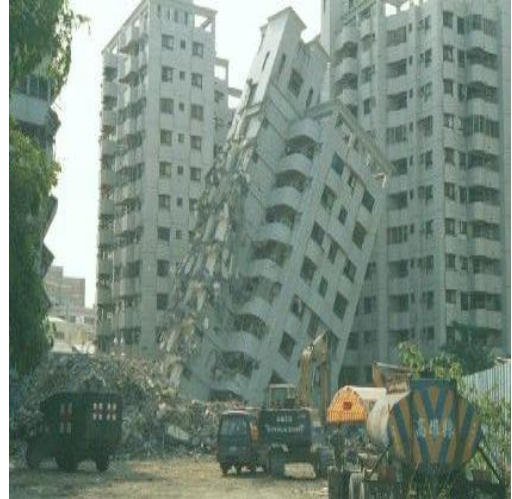


مردم عامی، زلزله را ناشی از خشم نیروهای ماوراء الطبیعه و خدایان می دانند که بر بندگان نافرمان و گناهکار فرود آمده است. اگر چه امروزه با گسترش دانش تجربی این تعریف در زمره اباطیل و خرافات قرار گرفته ولی هنوز در جوامع کم دانش که در آن جهل ترویج می شود، باور بسیاری از مردم است. در فرهنگ تک جلدی عمید زلزله را با فتح حروف « ز » و « ل » یعنی زلزله آورده و می نویسد:

«زمین لرزه، لرزش و جنبش شدید و یا خفیف قشر گره زمین که به نقصان درجه حرارت مواد مرکزی و احداث چین خوردگی و فشار یادر اثر انفجارهای آتشفشانی بوقوع می رسد.»

در فرهنگ جغرافیا تالیف پریدخت فشارکی و همچنین در فرهنگ جغرافیائی تالیف مهدی مومنی تعریفی مشابه ارائه شده است:

«جنبش یا تکان پوسته زمین که به صورت طبیعی ناشی از زیر پوسته زمین است بعضی وقتها زلزله باعث تغییراتی در سطح زمین می شود، اما اغلب زیان بوجود آمده ناشی از تکان ها فقط محسوس است و ممکن است زلزله بوسیله یک انفجار آتشفشانی بوجود آید. زلزله در حقیقت در بیشتر نواحی آتشفشانی امری عادی است و اغلب قبل و یا همزمان با انفجار اتفاق می افتد. اصل زلزله، تکتونیکی است و احتمالاً وجود یک شکست (گسل) لازمه آن است. موجهای زلزله دست کم در سه جهت اتفاق می افتد و در یک مسافت قابل ملاحظه از مکان اصلی بطور جداگانه حس می شوند. وقتی امواج زلزله از مکانی می گذرد زمین وساختمانها می لرزند و به جلو و عقب می روند. ...»



...

در کتاب فیزیکال جئوگرافی آمده است:
«زلزله یکسری از تکانها و لرزشهای ناگهانی که از آزاد شدن فشار در طول گسل های فعال و در مناطق آتشفشانی فعال ناشی می شود. تکانها و لرزشهای سطح زمین که در ارتباط با حرکات پوسته زمین در زیر زمین می باشد.»

...

زلزله از یکطرف موجب شکسته شدن و جابجائی بین توده های سنگی پوسته زمین می شود و از طرف دیگر همین جابجائی و شکسته شدن منجر به ایجاد امواج و انتشار در درون زمین می شود ، مانند انداختن قطعه سنگی در حوض یا دریاچه که منجر به ایجاد امواجی می شود.

زلزله مانند شکسته شدن قطعه چوب خشک شده ای می ماند که از یکطرف موجب گسیخته شدن چوب و از طرف دیگر موجب انتشار امواج در اطراف خود می شود.

موج زلزله موجی است که از طریق زمین حرکت می کند، که اغلب سبب ایجاد زمین لرزه یا انفجار می شود. امواج زلزله توسط زلزله شناسان مطالعه میشوند، و توسط لرزه نگار و زلزله سنج اندازه گیری می شوند .

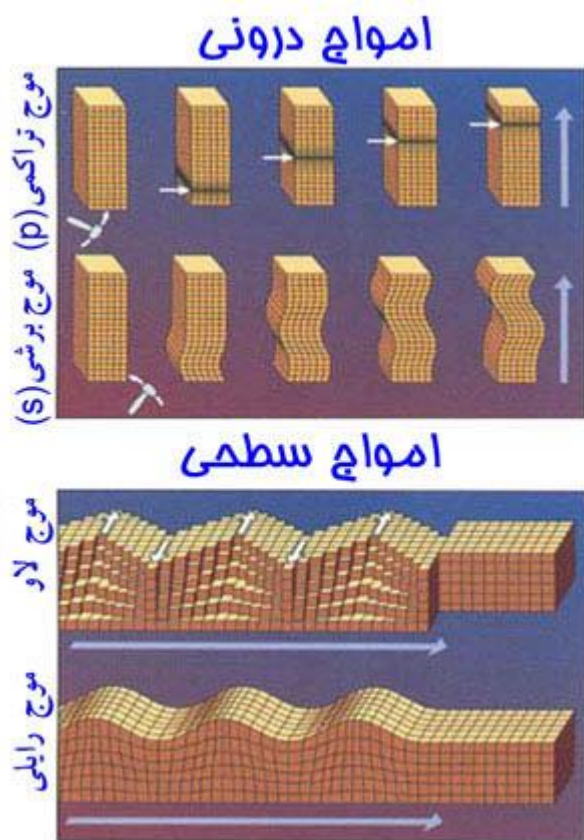
بطور کلی پس از اینکه در داخل زمین زلزله ای به وجود آمد و انرژی زمین آزاد شد، این انرژی آزاد شده به صورت امواج ارتعاشی در کلیه جهات منتشر شده و انرژی زلزله را با خود منتقل مینمایند .

انواع امواج زلزله

امواج زمین لرزه با توجه به حرکتشان در داخل یا سطح زمین به دو دسته تقسیم میشوند :

امواج داخلی یا پیکری: دسته ای از امواج لرزه ای هستند که در درون زمین حرکت کرده و در تمامی جهات منتشر میشوند و با سرعتی بیش از موجهای سطحی حرکت می نمایند. امواج داخلی نیز به دو گروه **امواج طولی** یا **اولیه** و **امواج عرضی** یا **ثانویه** قابل تقسیم هستند.

امواج سطحی: سرعت امواج سطحی از امواج عرضی کمتر است و شدت آن نسبت به عمق و نسبت به فاصله از مرکز به سرعت کاهش می یابد. این امواج در تحت شرایط خاص و در فصل مشترک دو محیط گازی و مایع، در اثر ارتعاشات ناشی از زلزله بوجود می آید.



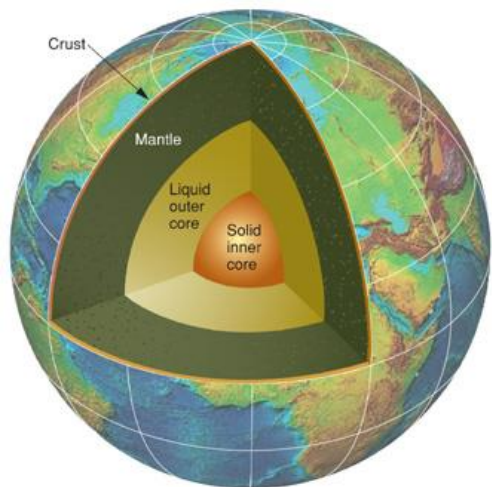
بیشترین انرژی ناشی از تکانهای کم عمق را دارا بوده و عامل اصلی خرابی های ناشی از زمین لرزه بخصوص در مناطق مسکونی میباشد. این گروه از امواج پس از تداخل موجهای داخلی در امتداد حدفاصلها، شروع به ارتعاش کرده و عمق نفوذ محدودی دارند، از این رو همواره در نزدیکی سطح های ناپیوستگی متمرکز میشوند. بدین جهت در محیطهای همگن موجهای سطحی نخواهیم داشت. این امواج که به نامهای موجهای محدود شده و یا موجهای هدایت شده نیز معروفند خود به گروههای مختلفی چون **موج لای** و **امواج رابلی** تفکیک میگردند. حرکت این دو موج بسیار پیچیده و قدرت تخریبی این امواج و موج S بسیار زیادتر از امواج P است.

این امواج توسط ویژگیهایی چون سرعت، دامنه، طول موج، دوره تناوب و فرکانس از یکدیگر تمییز داده میشوند.

در فاصله ای در حدود ۱۲۰ کیلومتری مرکز زلزله، اولین موجی که از کانون زلزله (با عمق ۱۸ کیلومتر) به ایستگاه زلزله نگار می رسد موج P است. سرعت این موج ۶ تا ۶٫۵ کیلومتر است. بعد از آن موج S و سپس موجهای L و R می رسند. سرعت امواج P در حدود ۱٫۷۳ برابر امواج S است.

ساختمان زمین

زیر سطح زمینی که ما بر آن گام می‌گذاریم بر خلاف سطح سخت و جامد آن ویژگی‌های خاص خود را دارد. با افزایش عمق جنس و حالت مواد سازنده زمین تغییر می‌کند. کره زمین را بر اساس تغییر خواص فیزیکی و شیمیایی آن به چند لایه تقسیم می‌نمایند.



پوسته (crust)

دانشمندان علوم زمین و زلزله شناس با مطالعه امواج ثبت شده زلزله‌ها در ایستگاه‌های زلزله‌سنجی و زلزله‌شناسی به این واقعیات متفاوت از هم پی برده‌اند. اولین بررسی‌ها که در این زمینه انجام شده است بیانگر تغییر روند امواج در اعماق چهل کیلومتری خشکیها و پنج کیلومتری کف اقیانوسها می‌باشد جایی که بنام حد فاصل بین پوسته و گوشته شناخته می‌شود و به افتخار کاشف آن «مهورویچ» استاد دانشگاه زاگرب به نام انفصال «موهو» معروف شده است. ضخامت متوسط قسمت جامد پانزده کیلومتر و وزن مخصوص آن ۲٫۷ است.

این انفصال مرز بین انواع مختلف سنگها است و با یک افزایش تند در سرعت امواج S و P مشخص می‌شود. این قسمت از زمین بنام «پوسته» زمین معروف است که در مقایسه با شعاع زمین ضخامت ناچیزی دارد. ضخامت پوسته زمین در زیر اقیانوسها نازکتر از قاره‌ها است. (حداقل ۱۰ کیلومتر در زیر دریاها و حداکثر ۶۰ کیلومتر در زیر خشکیها)

پوسته زمین از دو بخش تشکیل می‌شود:

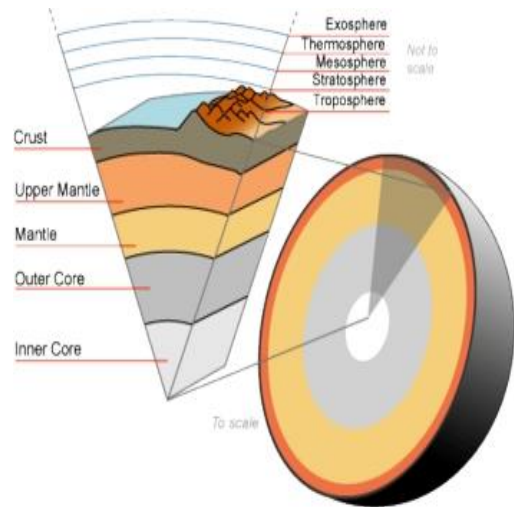
-بخش سیال (SIAL)

بخش سیال (SIAL) که بیشتر از سنگهای گرانیتی و گرانودیوریت تشکیل و بعلت فراوانی عناصر سلیسیم و آلومینیوم (SI-AL) بنام سیال خوانده می‌شود.

-بخش سیما (SIMA)

بخش سیما (SIMA) که قشر زیرین پوسته است و بیشتر از بازالتی تشکیل شده و به علت دارا بودن سلیسیم و منیزیم (SI-MG) به نام سیما معروف است.

البته از تخریب سنگهای دو بخش بالا طبقه رسوبی تشکیل می‌گردد که شامل آبرفتها و نهشته‌های مختلف است. ضخامت این طبقه در گودبها گاهی به ۱۰ کیلومتر می‌رسد و بعضی جاها دگرگون شده‌اند.



گوشته یا جبه (mantle)

دومین گسستگی که در روند امواج منتشر شده از زلزله ها مشاهده می شود در عمق ۲۹۰۰ کیلومتری از سطح زمین است و بنام “گوتنبرگ” معروف است. حد فاصل بین گسستگی موهوروویچ و گوتنبرگ بنام گوشته معروف است. در گوشته نیز خصوصیات امواج لرزه ای تغییر می نماید که با توجه به همین تغییر به چندبخش تقسیم می شود:

الف) لایه بالایی:

این بخش منشاء بسیاری از فعالیتهای زمین شناسی است همانند فعالیتهای ماگمایی، زلزله های عمیق و تغییر مکان قاره ها. بخش بالایی همراه با پوسته یک لایه به ضخامت ۷۰ تا ۱۰۰ کیلومتر را تشکیل می دهد که از سنگهای سخت و شکننده تشکیل می دهد و بنام “سنگ کره” خوانده می شود. سنگ کره به قطعاتی تقسیم شده که به هر یک از آنها “صفحه” می گویند. صفحه ها نسبت به یکدیگر در حال تغییر و جابجائی می باشند که این حرکتها رویدادهای زمین شناسی را بوجود می آورد. محققین زمین شناسی بر وجود سنگهای فوق بازی در این قسمت اتفاق نظر دارند، اما در مورد توزیع آن اتفاق نظر ندارند. در زیر سنگ کره ناحیه ای به نام “سست کره” معروف است. سرعت امواج لرزه ای در این قسمت کاهش می یابد و به لایه ای کم سرعت هم معروف است.

ب)- ناحیه عبور

این منطقه بین ۴۰۰ تا حدود ۱۰۰۰ کیلومتری عمق زمین است. در این قسمت شاهد افزایش نسبی سرعت امواج هستیم که بیانگر تغییر ماهیت سنگهای این قسمت است

ج)- گوشته پائینی

از عمق ۱۰۰۰ تا ۲۹۰۰ کیلومتر عمق زمین است. در این قسمت سنگها چگال و بسیار الاستیک اند و سرعت امواج زلزله بصورت تقریباً یکنواختی افزایش می یابد. در زیر گوشته زمین از عمق ۲۹۰۰ کیلومتری تا مرکز زمین هسته زمین قرار دارد. در هسته زمین د عمق ۵۱۲۰ کیلومتری یک انفصال در خواص الاستیک هسته وجود دارد که هسته را با توجه به آن بدو قسمت خارجی و داخلی تقسیم می کنند. از آنجا که امواج عرضی از هسته خارجی عبور نمی کنند بایستی این قسمت را مایع دانست و چون در هسته داخلی سرعت امواج افزایش می یابد این قسمت را جامد می دانند.



هسته (core)

جنس هسته زمین را بیشتر نیکل و آهن تشکیل داده است. هسته نقشی در حرکت ورقه های سنگ کره ندارد ولی منبع تولید میدان مغناطیسی زمین است.

پوسته زمین به انضمام قسمت بالائی گوشته فوقانی قسمت سخت زمین را تشکیل می دهند که سنگ کره یا لیتوسفر خوانده می شود و بر سست کره که حالت خمیری دارد واقع شده است. ضخامت لیتوسفر بطور متوسط ۱۰۰ کیلو متر است. لیتوسفر به صفحه های مجزائی تقسیم می شود که این صفحه ها ثابت نیستند و دائماً در حال حرکتند که منجر به ایجاد پدیده های مختلف تکتونیکی می گردد.

لیتوسفر از شش صفحه اصلی بنامهای افریقا، اوراسیا، امریکا، آرام، استرالیا و قطبی بعلاوه چند صفحه کوچکتر تقسیم شده است. حرکت صفحه ها نسبت به هم به سه طریق انجام می گیرد:

الف) - در پوسته های اقیانوسی صفحه ها از هم دور می شوند و مواد مذاب درون زمین از اینجا بیرون می ریزد.
ب) - صفحه ها بهم نزدیک و با هم بر خورد می کنند و یک صفحه به زیر دیگری می رود (در مرز صفحه های اقیانوسی و قاره ای)

ج) - صفحه ها در کنار یکدیگر می لغزند.

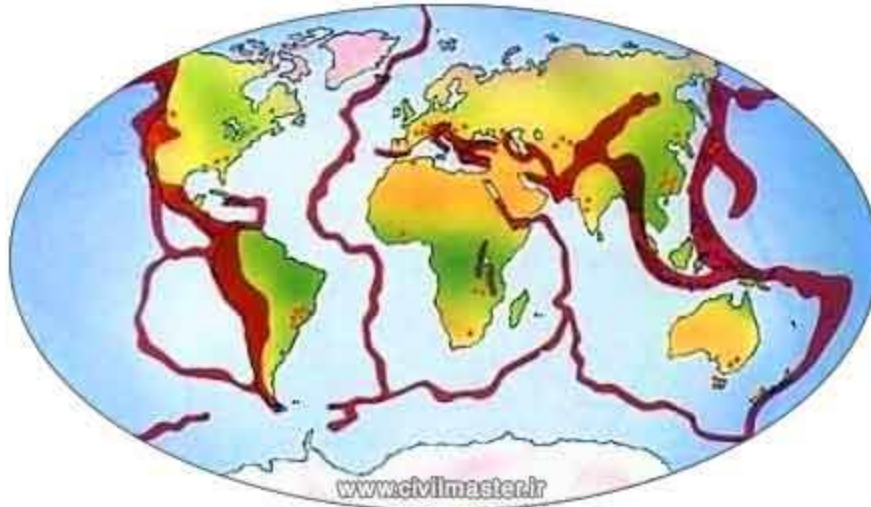
به حالت "الف" که ورقه ها از هم دور می شوند و باعث بیرون ریختن مواد مذاب می شود بخش "سازنده" زمین می گویند و به قسمت "ب" که صفحه ها به هم برخورد و به زیر یکدیگر می روند بخش "مخرب" می گویند.

بیشتر فعالیتهای تکتونیکی مثل زلزله هادر حاشیه صفحه های پوسته زمین رخ می دهد و قسمت مرکزی صفحه های زمین کمتر دچار زلزله شده اند، و همینگونه زلزله ها در محل برخورد صفحه های قاره ای اتفاق می افتد.

در محل دور شدن صفحه ها از هم در پوسته های اقیانوسی مواد مذاب بیرون ریخته و منجمد می شوند و بخشی از صفحه ها تولد شده از محور میانی از هم دور می شوند، و بعد از طی مسافتی نسبتاً طولانی صفحه های مزبور دوباره در گوشته فرو رفته و مدفون می شوند و موجب ایجاد گودالهای عمیقی میگردد نظیر گودال ماریان، کوریل و....

تکتونیک صفحه ای از محور بر آمده اقیانوسها متولدو بطور جانبی گسترش می یابد و سرانجام به اعماق گوشته رانده می شود. قاره ها دارای ضخامت زیاد هستند و از نظر ترکیب شیمیائی و جنس با صفحه های اقیانوسی تفاوت دارند و در صفحه های اقیانوسی همانند میخ قرار دارند یا همانند چوب پنبه که در آب شناور است قرار دارند و در نتیجه قاره ها نیز در حرکت صفحه ها شرکت می کنند.

زلزله هادر جاهائی که صفحه ها با هم اصطکاک دارند یا جاهایی صفحه ها در مقابل هم واقعد و یا جاهایی که صفحه ها بدرون زمین فرو می روند مشاهده می شوند.



کمربند میانی اقیانوس اطلس: جایی که صفحه اقیانوس اطلس در حال گسترش است این زلزله ها نسبتا ملایم و آرامش مردم را چندان بهم نمی زند. به استثنای گودالهای اقیانوسی کانون زمین لرزه ها در عمق ۵۰ کیلومتری پوسته زمین است. در گودالهای اقیانوسی کانون زلزله ها در عمق ۲۰۰ تا ۷۰۰ کیلومتر مشاهده شده است جایی که به صفحه ای مورب بنام "سطح بنیوف" وجود دارد. البته زلزله ها در طول گسلهای تغییر شکل دهنده (جایی که صفحه ها در امتداد هم می لغزند) نیز وجود دارند مثل زلزله ای که در طول گسل سن اندریاس اتفاق افتاد. (سان فرانسیسکو ۱۹۰۶)

نقشه خطر لرزه ای ایران

