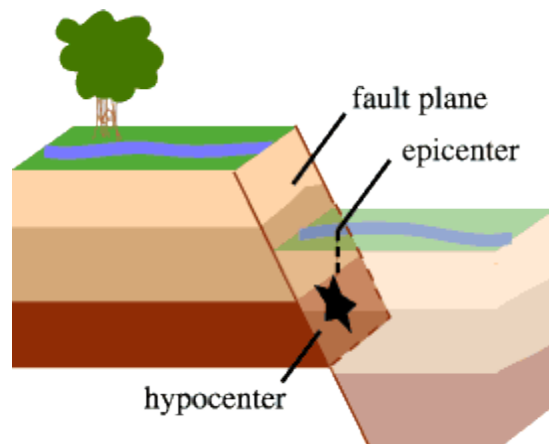


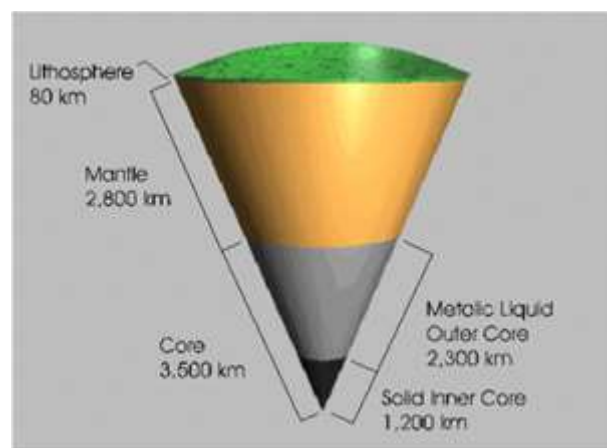
شناخت زمین لرزه



زلزله زمانی که دو بلوک زمین به طور ناگهانی بر روی هم می لغزند اتفاق می افتد. سطح که در آن لغزش اتفاق می افتد، صفحه گسل یا گسل نامیده می شود. نقطه‌ای زیر زمین که زلزله از آنجا شروع می شود، کانون زلزله (هیپوسنتر) و بالای آن نقطه روی سطح زمین، مرکز سطحی زلزله (رومرکز، اپی سنتر) نامیده می شود.

گاهی ممکن است یک زلزله پیش لرزه داشته باشد. این لرزش‌ها همان زمین لرزه‌های کوچک‌تری هستند که در همان محل پیش از زلزله بزرگ‌تر رخ می دهند. دانشمندان نمی توانند قبل از وقوع زلزله بزرگ‌تر به طور قطع زلزله‌ای را پیش لرزش بدانند. زلزله اصلی، بزرگ‌ترین زلزله است. زلزله اصلی همیشه پس لرزه‌هایی را به دنبال دارد. پس لرزه‌ها زمین لرزه‌های کوچک‌تری هستند که پس از زلزله اصلی در همان مکان رخ می دهند. بسته به بزرگی زلزله اصلی، پس لرزه‌ها می توانند هفته‌ها، ماه‌ها و حتی سال‌ها پس از زلزله اصلی ادامه یابند!

علت زمین لرزه‌ها چیست و کجا اتفاق می افتند؟



زمین دارای چهار لایه اصلی است: هسته داخلی، هسته بیرونی، گوشته و پوسته (شکل ۲). پوسته و بالای گوشته یک لایه نازک روی سطح سیاره زمین تشکیل می دهند؛ اما این لایه به صورت یک تکه نیست - از چند قطعه درست مانند یک پازل که سطح زمین را تشکیل می دهد (شکل ۳). این قطعات پازل به آرامی در حال حرکت و جابجا شدن هستند، در کنار یکدیگر می لغزند و به یکدیگر برخورد می کنند. ما این قطعات پازل را صفحات تکتونیکی می نامیم و لبه‌های صفحات مرزهای صفحات نامیده

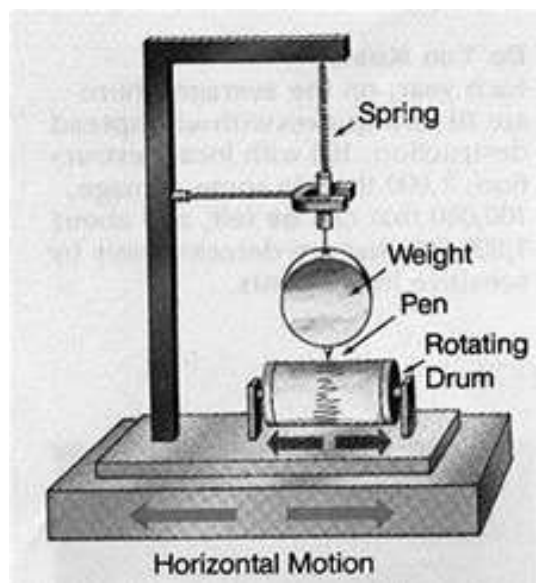
می‌شوند. مرزهای صفحات از گسل‌های بسیاری تشکیل شده‌اند. بیشتر زمین‌لرزه‌ها در سراسر جهان بر روی این گسل‌ها رخ می‌دهند. به دلیل ناهموار بودن لبه صفحات، وقتی که صفحات در حال حرکت هستند، دو صفحه در هم گیر می‌کنند. در نهایت، هنگامی که یک صفحه به اندازه کافی دور شده باشد، لبه صفحه از یکی از گسل‌ها جدا شده و زلزله به وجود می‌آید.

چرا وقتی زمین‌لرزه اتفاق می‌افتد زمین می‌لرزد؟



وقتی که لبه‌های گسل‌ها باهم درگیر هستند و بقیه بلوک در حال حرکت است، انرژی‌ای که به‌طور معمول سبب حرکت بلوک‌ها به‌طرف یکدیگر می‌شود، ذخیره می‌گردد. هنگامی که نیروی بلوک متحرک بتواند بر اصطکاک لبه‌های در هم قفل‌شده گسل غلبه و آن‌ها را از یکدیگر جدا کند، تمام انرژی ذخیره‌شده آزاد می‌شود. انرژی به سمت بیرون از گسل و در امتداد تمامی جهات به‌صورت امواج لرزه‌ای پخش می‌شود. امواج لرزه‌ای زمین با حرکت خود، زمین را می‌لرزاند و وقتی که امواج به سطح زمین می‌رسند، زمین و هر چیزی که روی آن باشد را تکان می‌دهند!

زمین‌لرزه‌ها چگونه ثبت می‌شوند؟



زمین‌لرزه‌ها توسط ابزارهایی به نام لرزه‌نگار ضبط می‌شوند. (شکل ۴) لرزه‌نگار دارای پایه‌ای است که محکم به زمین متصل شده است. یک وزنه سنگین به‌صورت آزاد از آن آویزان است. هنگامی که یک زمین‌لرزه باعث لرزش زمین شود، پایه لرزه‌نگار نیز

می‌لرزد اما وزنه آویز نمی‌لرزد. در عوض، فنر تمام حرکت را جذب می‌کند. تفاوت در موقعیت بین بخش در حال لرزش لرزه‌نگار و بخش بی‌حرکت آن چیزی است که ثبت می‌شود.

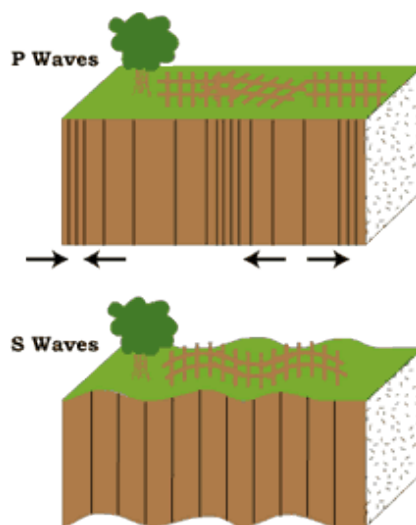
دانشمندان چگونه اندازه زمین‌لرزه‌ها را اندازه می‌گیرند؟

اندازه زلزله بستگی به اندازه گسل و میزان لغزش در گسل دارد، اما این چیزی نیست که دانشمندان به راحتی بتوانند با یک متر نواری اندازه‌گیری کنند، زیرا گسل‌ها تا عمق چند کیلومتری زیر سطح زمین ادامه دارند. پس چگونه زمین‌لرزه را اندازه‌گیری می‌کنند؟ آن‌ها از نگاشت‌های ثبت شده لرزه‌نگاشت که توسط لرزه‌نگار روی سطح زمین ثبت شده است برای تعیین میزان بزرگی زلزله (شکل ۵) استفاده می‌کنند. یک خط زیگزاگ کوتاه که خیلی آشفته و برهم ریخته نباشد، به معنای یک زلزله کوچک است و یک خط با زیگزاگ‌های خیلی بزرگ به معنای یک زلزله بزرگ است. طول زیگزاگ‌ها به اندازه گسل بستگی دارد و اندازه زیگزاگ‌ها بستگی به میزان لغزش دارد.



اندازه زلزله بزرگی نامیده شده است. برای هر زلزله یک بزرگی وجود دارد. شدت زلزله بسته به جایی که در آن زلزله اتفاق می‌افتد، متفاوت است.

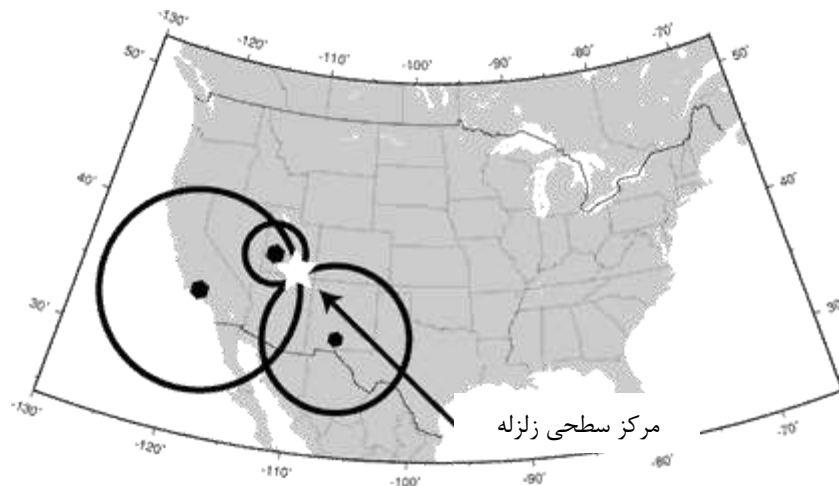
چگونه دانشمندان می‌توانند بگویند که در کجا زمین‌لرزه رخ داده است؟



استفاده از لرزه‌نگاشت‌ها برای یافتن محل زمین‌لرزه بسیار ساده است و همچنین توانایی دیدن امواج P و S بسیار مهم است. امواج P سریع‌تر از امواج S هستند و این واقعیت چیزی است که ما را قادر می‌سازد تا بگوییم زمین‌لرزه کجا واقع شده است.

برای درک اینکه چگونه این کار صورت می‌گیرد، بیایید امواج P و S را با رعد و برق مقایسه کنیم. نور با سرعت بیشتری از صدا حرکت می‌کند، بنابراین در طول یک رعد و برق ابتدا برق را می‌بینید و سپس صدای آن را می‌شنوید. اگر نزدیک به محل وقوع صاعقه باشید، صدا را تاوان پس از برق خواهید شنید اما اگر شما دور از این محل هستید، می‌توانید تا قبل از شنیدن صدا چند ثانیه بشمارید. هر چه از طوفان دورتر باشید، این فاصله طولانی‌تر می‌شود.

امواج P مانند برق و امواج S مانند صدا هستند. امواج P سریع‌تر حرکت می‌کنند و زمین را تکان می‌دهند. سپس امواج S به دنبال آن می‌آیند و زمین را نیز می‌لرزاند. اگر شما نزدیک به زمین‌لرزه هستید، امواج P و S پشت سر همدیگر می‌آیند، اما اگر از آن دور هستید، فاصله زمانی بین این دو بیشتر خواهد شد. با نگاه کردن به فاصله زمانی بین امواج P و S در یک لرزه‌نگاشت ثبت شده در لرزه‌نگار، دانشمندان می‌توانند بفهمند که این زمین‌لرزه از مکان لرزه‌نگار چه قدر دور است. با این حال، آن‌ها نمی‌توانند در مورد اینکه زمین‌لرزه از کدام سو به سمت لرزه‌نگار می‌آید چیزی بگویند فقط می‌توانند بگویند چقدر از آن فاصله دارد.



دانشمندان از یک روش که مثلث‌بندی نامیده می‌شود برای تعیین دقیق جایی که زمین‌لرزه اتفاق افتاده (شکل ۶) استفاده می‌کنند. این روش مثلث‌بندی نامیده می‌شود، چون مثلث سه طرف دارد و برای یافتن زلزله به سه لرزه‌نگار نیاز است. اگر در اطراف هر سه لرزه‌نگاشت مختلف روی نقشه سه دایره مختلف بکشیم که شعاع هر کدام فاصله زمین‌لرزه از آن مرکز باشد، تقاطع آن سه دایره روی نقشه مرکز سطحی زلزله را نشان می‌دهد!

مترجم: عظیم مرادی

منبع:

<https://earthquake.usgs.gov/learn/kids/eqscience.php>