

چرا پیش‌بینی زلزله سخت است؟

زلزله 9 ریشتری دو هفته پیش ژاپن، بار دیگر بحث زلزله و پیش‌بینی آن را به یکی از موضوعات داغ روز تبدیل کرد. اما چرا پیش‌بینی زلزله تا این حد سخت است، و آیا اصولاً راهی برای پیش‌بینی زلزله وجود دارد؟



زلزله 9 ریشتری دو هفته پیش ژاپن، بار دیگر بحث زلزله و پیش‌بینی آن را به یکی از موضوعات داغ روز تبدیل کرد. اما چرا پیش‌بینی زلزله تا این حد سخت است، و آیا اصولاً راهی برای پیش‌بینی زلزله وجود دارد؟

زلزله روز بیستم اسفند ژاپن با قدرت 9.0 ریشتر، یکی از بزرگ‌ترین زلزله‌های ثبت شده تاریخ است که بدون هیچ هشدار ظاهری، سواحل شهر سندای ژاپن را درنوردید. این امر باعث شد که بار دیگر بحث زلزله و پیش‌بینی آن به یکی از موضوعات داغ روز تبدیل شود. به همین بهانه سایت نیوساینتیست در گزارشی به بررسی این موضوع پرداخته است.

آیا می‌توان زلزله را پیش‌بینی کرد؟

نه؛ حداقل نه به نحوی که از قبل بتوان هشدار را در خصوص وقوع زلزله، برای یک زمان مشخص و در یک مکان معین صادر کرد، تا نسبت به تخلیه برنامه‌ریزی شده منطقه اقدام کرد. با این وجود اغلب زمین‌لرزه‌ها در مکان‌های قابل پیش‌بینی و در امتداد گسل‌های شناخته شده رخ می‌دهند. زلزله عظیم ژاپن نیز در یکی از همین مناطق شناخته شده رخ داد.

تا چه حدی می‌توان زلزله را پیش‌بینی کرد؟

برای مناطقی با تاریخچه فعالیت زمین‌شناسی بالا، احتمال وقوع زلزله در یک بازه زمانی چند ده ساله در آینده بسیار زیاد است. اما پیش‌بینی احتمال وقوع زلزله به بازه زمانی مورد نظر نیز بستگی دارد. توماس جردن، مدیر مرکز لرزه‌شناسی کالیفرنیا جنوبی می‌گوید: «#171 بر اساس مدل‌هایی که ما اکنون در اختیار داریم، طی 30 سال آینده احتمال وقوع زلزله‌ای با شدت 7.5 ریشتر یا بیشتر در منطقه کالیفرنیا جنوبی 38 درصد است.» اما به گفته جردن، اگر از همین مدل‌ها استفاده شود تا احتمال وقوع زلزله را در منطقه کالیفرنیا جنوبی طی هفته آینده محاسبه کند، آنگاه این مقدار تنها برابر 0.02 درصد خواهد بود.

چرا پیش‌بینی زلزله‌های بزرگ تا این حد سخت است؟

پیش‌بینی‌های قابل اعتماد نیاز به پیش‌زمینه‌هایی دارد، علائمی در زمین که نشان دهد زلزله بزرگی در راه است. این علائم باید قبل از زمین‌لرزه‌های شدید رخ بدهند، و باید قبل از تمام این زلزله‌های بزرگ نیز اتفاق بیفتند. تا این لحظه زلزله‌شناسان در یافتن چنین پیش‌زمینه‌هایی ناکام بوده‌اند، البته اگر چنین علائمی اصولاً وجود داشته باشد.

زلزله‌شناسان چه نوع علائمی را برای پیش‌بینی زمین‌لرزه‌های بزرگ در نظر گرفته‌اند؟

طیف وسیعی از علائم احتمالی مورد مطالعه قرار گرفته است. از آن جمله می‌توان به افزایش غلظت گاز رادون، تغییرات فعالیت الکترومغناطیسی زمین، پیش‌لرزه‌های قبل از وقوع یک زمین‌لرزه بزرگ، پیچش یا تغییر شکل سطح زمین، تغییرات ژئوشیمیایی آب‌های زیرزمینی، و حتی رفتارهای غیرعادی حیوانات در لحظات قبل از وقوع یک زلزله عظیم اشاره کرد.

آیا هیچ‌کدام از این رویکردها جواب داده است؟

برای هر کدام از مواردی که در بالا ذکر شد، شواهدی وجود دارد که این علائم قبل از وقوع زمین‌لرزه‌های عظیم، رفتارهای بی‌قاعده‌ای از خود نشان داده‌اند. متأسفانه، این بی‌نظمی‌ها حتی در حالتی که زمین‌لرزه‌ای نیز در کار نبوده است اتفاق می‌افتند. سوزان هاگ، ژئوفیزیک‌دان موسسه فناوری کالیفرنیا در پاسادانا می‌گوید: «#171 اگر شما تمام سخت‌گیرانه‌های آماری لازم را در نظر بگیرید، آنگاه در می‌یابید که هیچ چیز خاصی وجود ندارد.»

چه رویکردهای امیدوارکننده‌ای ممکن است منجر به پیش‌بینی زلزله در آینده بشوند؟

چندین محقق به بررسی‌های خود در زمینه تغییرات سیگنال‌های الکترومغناطیسی قبل از وقوع زلزله‌های عظیم ادامه می‌دهند. این رویکرد توسط کارهای فریدمن فروند در مرکز تحقیقاتی ایمز ناسا دنبال می‌شود. فروند نشان داد که فشردن یک صخره، می‌تواند منجر به شکل‌گیری بارهای الکتریکی مثبت در زمین شود. به عقیده وی می‌توان این مورد را به عنوان علائم الکترومغناطیسی غیرعادی قبل از وقوع یک زمین‌لرزه به حساب آورد.