نگاه از درون

روایت زمین‌لرزه سریل ذهاب از زبان یک زمین‌شناس
وقتی زمین لرزید...

سعید افسری‌فرد*

این‌جاب زمین‌شناس هستم و در شرکت مهندسی مشاور فدس کار می‌کنم. محل کار من در شهر آرکله قرار دارد. شبی که زلزله آمد، به اتفاق سه نفر از همکارانم، چند روز به خیال شام، در خواهاله شهری ازکله مشغول تماشای تلویزیون بودیم. خواهاله ما دو طبقه بود و اتاق نشیمن در طبقه دوم قرار داشت. برخی از همکاران هم داخل اتاق خودشان مشغول استراحت بودند. ساعت ۹:۰۵ شب بود که زمین‌لرزه آمد. همه‌جا با صدایی مهیب به‌شدت تکان خورد؛ صدایی شبیه حرکت ماشین سنگین یا غلتک از روی سقف خانه. ما بیم‌زده شده و سراسیمه خواهاله را ترک کردیم. فوری در محوطه شروع جمع شدیم. به همکارانم گفتم که غیرممکن است بتوانیم برگردیم. باورم نمی‌شد بمانیم. از آنجا که تنها زمین‌شناس جمع بودیم، احساس کردم چون در این زمینه اطلاعاتم بیشتری دارم، می‌توانم نقش راهنما را ایفا کنم. این تصور من به فاصله کوتاهی با یک تصمیم اشتباه رنگ باخت. بعد از گذشت ۲۰ دقیقه از زمان زلزله و با مراجعه به سایت مرکز لرزه‌نگاری کشور مشخص شد زمین‌لرزه‌ای که ما تجربه کردیم ۴.۵ ریشتر و کانونش هم ازکله بوده. به سبب دلیل تصمیم گرفتم به اتفاق همکارانم به داخل خواهاله برگردیم؛ اول اینکه حدود یک ماه پیش نیز زمین‌لرزه خفیفتری را همین‌جا حس کرده بودم. چون زمین‌لرزه‌هایی از این قبیل در ازکوس (که لرزه‌خیزترین پهنه ایران هست) مسئله‌ای عادی است، به‌سرعت فراموشش کردم. دلیل دوم، دو زلزله خفیف پیش از زمین‌لرزه ۴.۵ ریشتری با مرکز ازکله بود؛ آن هم به فاصله یک دقیقه از هم در ساعت ۹:۱۸ به بزرگای ۳.۳ و ۱.۹. گمان می‌کردم این لرزه‌ها، پس‌لرزه‌های زلزله ۴.۵ ریشتری اول هستند. دلیل سوم هم سرمای بیش از حد هوا به همراه وزش باد بود که مانده در بیرون از خواهاله را برای ما دشوار می‌کرد. به همین‌دلیل تصمیم گرفتیم به خواهاله برگردیم. همه‌جا پر از گل‌ولای شده کار زلزله آمد سعی کنید داخل چهارچوب در باشید و توصیه‌هایی از این‌دست. غافل از اینکه قرار بود بزرگترین تکانی زندگی تا دقایقی دیگر نصیب‌مان شود. داشتم در اتاق نشیمن درباره خصوصیات زلزله‌های رازکرس از دید زمین‌شناسی صحبت می‌کردم و هنوز این کلام «که بیشتر زمین‌لرزه‌های این منطقه از رازکرس بزرگای زیادی ندارند...» تمام نشده بود که رودباد اتفاق افتاد. چشمان روز بد نبند. همه‌جا با شدت زیاد می‌لرزید. ما ناخودآگاه به سمت پله‌ها دویدیم. بدم افتاد که پله‌ها در زمان زمین‌لرزه خطرناک‌ترین مکان‌های ساختمان‌ها هستند. فریاد زده به سمت پله‌ها بردیم. برای یکی از همکاران در بند بود. به گفته خودش صدای من را شنیده بود. ولی به دلیل تکان‌های شدید نتوانسته بود خودش را کنترل کند. من هم به اتفاق دفع دیگر دست یکدیگر را گرفته بودیم و با دست دیگر از سرمان محافظت می‌کردیم؛ گویی که با کمک دست‌مان می‌توانستیم جلوی ریزش‌های سنگین و شدید را بگیریم. همان دو- سه ثانیه اول یق قطع شد و دیگر بقیه موارد را در تاریکی مطلق حس کردم. هر ثانیه انگار مرگ داشتم. به این فکر می‌کردم که آیا دوباره خانواده‌ام را می‌بینم؟ آن‌قدر زمان سخت کندشد که فکر می‌کردم چند دقیقه است که داریم می‌لرزیم و خدا می‌داند تا چه زمانی باید همین‌طور در جهات مختلف تکان بخوریم. در صورتی که بعدا اعلام شد مدت‌زمان زمین‌لرزه حدود ۱۱ ثانیه بوده است. بدم نمی‌آید که بیشتر تکان‌ها در جهت شمال-جنوب بود. چون جهتی که ایستاده بودم در خاطرم بود. صدای شکستن، فشای احتمال اجسام، صدای فریاد آدم‌ها و حیوانات در مقابل صدای زمین‌لرزه چیزی نبود. در این صداهایی که می‌شنیدم، صدایی بد تر تاکنون نشنیده بودم. صدای غرش مهیب خیلی بلندتر و قوی‌تر از انفجار احتیاج به مثل مجموع زلزله و بمب‌ها بروید. برای یکی از همکاران در بند بود. به‌سختی می‌شد نفس کشید. بعد از آن لحظات دشوارلاور و وقتی که زمین آرام گرفت، با چراغ موبایل به اطرافم نگاه می‌کردم. باورم نمی‌شد زنده هستم. بعد از اینکه مطمئن شدیم سالم هستیم و مشکل خاصی برایمان پیش نیامده، به سمت اتاقم رفتم. در را به‌سختی باز کردم و قفل لبه‌تاب و کابینتم را برداشتم و به طرف بیرون خوابگاه دویدم. به پله رسیدم. در آن تاریخ دیوار انرژی از لبه بسود و پایه از خرابه‌ها پایین می‌آمدم. خوشبختانه موفق شدم. ولی پله‌ها دیگر وجود نداشت. همه همکارانم را دیدم؛ به غیر از شکستگی سر و ضربدیدگی کمر آسیب جدی‌ای ندیده بودم. ولی همه بهت‌زده نشسته بودند. به لطف وجود باتری و اتاق‌های موبایل مطلقه توانستیم به‌سختی با خواهاله تماس بگیرند و آنها را از سلامت خود مطلع کنیم.

بعد از گذشت چند دقیقه با چند نفر از همکاران به کمک مردم شهر ازکله رفتم. دست‌مان خالی بود. تنها چراغ قوه موبایل‌هایمان بود. فقط توانستیم حمایت روانی کنیم. به آنها توصیه کردیم به‌هیچ‌وجه داخل خانه‌ها برنگردند. از آنها را تشویق کردیم تا امر همسایه‌های خود را بگیرند تا اگر از آنها خبری نیست، به‌سرعت به کمک‌شان برویم. بعد در فضای باز آتش روشن کردیم. برق همچنان قطع بود. مرکز کوچک درمانی شهر اصلا آمادگی چنین واقعه‌ای را نداشت. فقط یک آمبولانس وجود داشت. آن هم فقط افرادی که وضعیت بغرنجی داشتند را جابه‌جا می‌کرد. نمی‌دانستم کجا زلزله آمده است. از هیچ‌جا خبری نبود. اتن موبایل هم با اتمام شارژ باتری مرکز قطع شد. حتی یک ماشین هم از سریل ذهاب نمی‌آمد. چند سناریو در ذهنم ساختم؛ اول فکر کردم مسئولان سریل ذهاب از ازکله خبر ندارند چون تصور می‌کردم که ازکله، مرکز زمین‌لرزه است که البته با وجود باسکاه‌های مرزی و بی‌سیم تصور درستی نبود. بعد فکر کردم شاید پل‌هایی که روی رودخانه‌های مسیر حرکت خارب شده یا ریزش کوه راه را مسدود کرده که کسی نمی‌دانستم. گفته اصلی در سریل ذهاب و روستاهای اطراف آن اتفاق افتاده است. با همکارانم تصمیم گرفتیم یک گاراژ که پل سریل ذهاب و ازکله قرار داشت، برویم. چون خواهاله ما با وجود لبکه سازه سبکی به‌نظر می‌آمد دچار آسیب شدیدی شده بود. هرچه به سمت سریل ذهاب می‌رفتیم حجم آسیب‌ها بیشتر می‌شد. همه مردم در حال فرار بودند. برخی از شدت خوف مردم بودند که به هم کمک می‌کردند. اولین آمبولانس‌هایی که به سمت ازکله و روستاهای اطراف حرکت کرد، طور فردی بعد از زلزله بود... .

شاید جزء معدود زمین‌شناسی باشم که در مرکز یک زمین‌لرزه ۳.۷ریشتری قرار گرفته و زنده مانده است. خیلی حس عجیبی است. این تجربه تلخ و دلخراش‌ترو ترسی که در لحظات زمین‌لرزه بر من گذشت، همیشه همراه من خواهد بود.

* دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زمین‌شناسی-تکتونیک

ابزارهای شبیه‌سازی در حوزه‌های ایمنی هنوز جایگاه خود را پیدا نکرده‌اند

لزوم توسعه فناوری در حوزه مدیریت بحران

محمدعلی قنبری*

بازدید روز شنبه ۹۶/۰۸/۲۷ از مناطق زلزله‌زده استان کرمانشاه در شرایطی که پنج روز از آغاز اقدامات امدادی و کمک‌رسانی گسترده در منطقه می‌گذشت، فرصت مغتنمی بود تا ارزیابی از وضعیت آسیب‌پذیری منطقه و عملکرد نیروهای امدادی فارغ از شرایط سکین روحی حاکم بر منطقه در روزهای نخست سانحه داشته باشیم. تحلیل از وضعیت منطقه با تاکید بر مشاهده تمام فرصت‌ها و تهدیدات را می‌توان در قالب موارد زیر بیان کرد.

۱- مشاهده دست‌کشی شهر و روستای استان کرمانشاه، بیانگر آن است که خسارات زمین‌لرزه، خود را محصور به تقسیمات جغرافیایی در منطقه نکرده است. به آن معنا که اثرات ویرانی در برخی روستاها مانند کوئیک یا سازه‌های خشتی یا آجری غیرمسلح را می‌توان با خرابی‌های یک شهر مانند سریل ذهاب یا سازه‌های چندین طبقه و نسبتا نوساز مقایسه کرد. این موضوع می‌تواند زنگ خطری جدی در مناطق روستایی کشور به منظور تسریع در احیای بافت‌های فرسوده و در مناطق شهری برای تشدید ابزارهای نظارتی بر ساخت و مکان‌یابی احداث ساختمان‌های نوساز باشد.

۲- یکی از علل افزایش تعداد جان‌باختگان، ضعف در آموزش‌های عمومی است. بسیاری از مردم روستاها دقایقی قبل از وقوع زمین‌لرزه، متوجه پدیده‌های شده‌اند؛ ولی با بی‌توجهی به اهمیت این موضوع خانه‌های خود را ترک نکرده‌اند. آموزش عمومی مردم باید در کنار مباحث مقاوم‌سازی و نوسازی بافت‌های فرسوده، در دستور کار مسئولان و بدنه دانشگاهی قرار گیرد که دراین‌میان استفاده از فرصت‌های نوین آموزشی مانند شبیه‌سازهای زمین‌لرزه به دلیل امکان شبهود شرایط حاکم در لحظه وقوع زمین‌لرزه از اهمیت و اولویت بالاتری برخوردار است. متأسفانه ابزارهای شبیه‌سازی در حوزه‌های ایمنی و مدیریت بحران هنوز جایگاه خود را پیدا نکرده‌اند؛ درحالی‌که در بسیاری از کشورها، این ابزار توانسته در افزایش میزان آمادگی نیروهای امدادی و مردم ساخته‌دید، کمک شایانی داشته باشد.

۳- یکی از مسائل مهم در این حوزه، کمبرنگ‌بودن دغدغه توسعه فناوری در این حوزه است. از لزوم توسعه کمّی و کیفی ابزارهای پایش لرزه‌ای در قالب لبکه‌های شتاب‌نگاری تا فرصت استفاده از تصاویر ماهواره‌ای موارد‌ی است که بسیار حائز اهمیت است. به‌عنوان نمونه درحالی‌که می‌توانستیم با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در حوزه‌های ساخت، وضعیت آسیب‌پذیری منطقه را به‌سرعت ارزیابی کرده و نیروهای امدادی را به سمت مناطق هدف هدایت کنیم، متأسفانه این فرصت را از دست دادیم و مانده گذشته به جست‌وجوی شهر و روستاها پرداختیم که کاهش آنریخشی فرایند امداد و ازدست‌دادن زمان‌های طلایی را در نجات مردم سبب شد. حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان در حوزه مدیریت بحران و توسعه همکاری‌های سازمان‌های متولی با این شرکت‌ها، می‌تواند به بررسی‌شدن حصور آنها در عرصه مدیریت بحران و کذار از وضعیت سنتی به پیشرفته در این حوزه منجر شود.

۳- سازمان‌های مردم‌نهاد- حوزه بحران سال‌هاست که در موضوعات آموزش، امداد و نجات و مدیریت بحران فعالیت دارند؛ اما به دلیل افبال‌ندانستن مسئولان به این امر و کوتاهی این سازمان‌ها در ارائه دستاوردهای خود، در این زمین‌لرزه نیز شاهد ورود کمک‌های مردمی از مسیر اشخاص حقیقی و غیرمرتبط به منطقه بودیم که این حوب سبب پراکندگی کمک‌ها، بی‌تعادلی در نیاز و عرضه و اتلاف بخش درخورتوجهی از کمک‌های ارسالی در سطح منطقه شد؛ بنابراین برای تمرکز فعالیت‌ها و سپردن امور به خیران، سازمان‌های مردم‌نهاد حوزه مدیریت بحران باید به سمت یکپارچگی و تقسیم وظایف تخصصی حرکت کنند و دراین‌میان اعتماد افکار عمومی را نیز به سمت خود جلب کنند.

۴- یکی از معضلاتی که در شهرها و روستاها شاهد آن بودیم، پدیدهای است که شاید بتوان با عنوان «بحران‌گردی» از آن یاد کرد. افرادی غیرمتخصص و بدون برنامه که تنها با هدف مشاهده وضعیت منطقه اقدام به سفر شخصی کرده و وضعیت نامناسبی را در مناطق زلزله‌زده ایجاد می‌کنند. البته می‌توان با استفاده از ابزارهای مناسب و حتی فرصت قضای مجازی، حضور این افراد در منطقه را مدیریت و از ایشان برای پاسخ‌گویی به نیازهای مردم بهره برد.

۵- یکی از مهم‌ترین دغدغه‌هایی که افراد زلزله‌زده با آن مواجه خواهند بود، بحران بی‌کاری است. صرف‌نظر از هزینه‌های بیش‌روی ایشان برای بازسازی واحدهای مسکونی خود برای برگشت به شرایط عادی، بی‌کاری باعث می‌شود تا غم و اندوه ناشی از سانحه و مشکلات معیشتی، بحران‌های روحی را برای ایشان ایجاد کند. در این فضا کسب‌وکارهای نوین، شرکت‌های دانش‌بنیان و استارت‌آپ‌ها برای فعالیت در مناطق زلزله‌زده بسیاری می‌توانند کارساز باشد. اما در حوزه جریمه کمک‌کاربردی ندارد. حتی تاسف بیشتر است که امروزه برخی از شهرهای جدید یا مناطق توسعه‌یافته اقشار شهری برای برنج نیز از این فاجعه بالقوه در امان نیستند. قیمت بالای زمین، تلقی نادرست از میزان خسرو که باید برای کسب رفاهیت شود. عدم آگاهی میزان شهری و منطقه‌ای کوتاهی پژوهشگران مرتبط در زمینه ترویج و افزایش سطح آگاهی عمومی، کمبود اطلاعات و برخی مسائل دیگر سبب شده است که به‌ویژه در شهرهای تهران این مسئله شدیدتر باشد. امروز توجه به مطالعات زمین‌شناسی بسیار دقیق در محدوده شهرهای آزموده و شهرهای موجود به منظور شناسایی جنبه‌های مختلف که می‌تواند برای زندگی ساکنان آن شهر اهمیت داشته باشد، در قالب شاخه‌ای به نام زمین‌شناسی شهری مورد توجه اغلب کشورهای پیشرفته است. مسائل زمین‌محیطی و آلودگی‌های موجود در شهرها، آب زیرزمینی، گسل‌های موجود در منطقه، تنوع خاک، رسوب و سنگ بستر، جنبه‌های زمین‌شناسی مهندسی و ... در این دسته از مطالعات کنار هم ترکیب می‌شوند. توجه به زمین‌لرزه‌های شهری (روم‌کز زمین‌لرزه درون یا نزدیک شهر واقع شده باشد) و عواقب فاجعه‌بار آنها نیازمند عزم ملی برای مطالعه است. از دیدگاه اقتصاد مقاومتی توجه به کسب آمادگی در برابر خطرات با کاهش صدمات اجتماعی و اقتصادی آنها تأثیر مستقیم بر افزایش مقاومت عمومی دارد. میدان شهری و منطقه‌ای در کشورهای پیشرفته این بسیار بیش از پیش باید به اهمیت و عواقب زمین‌لرزه‌های شهری توجه داشته باشند. در نهایت علاج واقعه قبل از وقوع باید کرد.

* استادیار دانشکده علوم زمین دانشگاه شهید بهشتی

زمین‌لرزه؛ چالش پیش‌روی کلان‌شهرها

علاج واقعه قبل از وقوع باید کرد

محسن احتشام‌معین‌آبادی*

زمین‌لرزه پدیده‌ای است طبیعی که در اثر گسیختگی در امتداد یک گسل، انرژی الاستیکی تجمع‌یافته در بخشی از پوسته زمین در حد ثانیه آزاد شده و به صورت امواج زمین‌لرزه منتقل می‌شود. این تعریف برای عمده زمین‌لرزه‌ها، به‌ویژه زمین‌لرزه‌های بزرگ صدق می‌کند. عمومیت گسیختگی در گسل‌ها به گونه‌ای است که زمین‌لرزه‌ها در نقاط آغاز می‌شود که به آن کانون زمین‌لرزه می‌گویند. چنانچه زمین‌لرزه‌ای در منطقه‌ای دور از محل سکونت انسان‌ها رخ دهد، از نظر علمی مورد بررسی قرار می‌گیرد، ولی در دیدگاه اجتماعی و اقتصادی اهمیت چندانی ندارد. چون تأثیر برجسته‌ای بر جوامع انسانی نمی‌گذارد. اما هرگاه زمین‌لرزه در نزدیکی یا زیر محل رشد زندگی انسانی مانند یک شهر با محدوده‌ای با تمرکز بالا از روستاهای پرجمعیت رخ دهد، بروز فاجعه با بلا آمیکی‌پذیر است. زمین‌لرزه یک خطر زمین‌شناسی است که هرگاه در محیط زندگی انسان رخ دهد و اساس آمادگی مقابله با پیامدهای آن را نداشته باشیم، می‌تواند فاجعه‌بار شود. امروزه هرچند پیشرفت‌های بزرگی در زمینه مطالعات زلزله‌شناسی و لرزه زمین‌ساخت، به‌ویژه پدیده‌های فیزیکی و زمین‌شناسی که زمین‌لرزه‌ها در محیط زندگی انسان‌ها رخ می‌دهند، حاصل شده است، اما به دلیل پیچیدگی‌های ذاتی زمین‌لرزه، هنوز امکان پیش‌بینی زمان رخداد زمین‌لرزه‌ها به‌طور قطع وجود ندارد و موفقیت‌هایی که گاه به دست آمده‌اند، جنبه آکادمیک و تحقیقاتی داشته‌اند. مقابله با پیامدهای زمین‌لرزه نیازمند توجه به این واقعیت است که زمین‌لرزه خود به‌تنهایی می‌تواند خطرات زمین‌شناسی و غیرزمین‌شناسی دیگری را باعث شود که در صورت عدم آمادگی برای مقابله با آنها خسارات و صدمات انسانی، اجتماعی و اقتصادی آن چندبرابر می‌شود. گاه سیل‌روی، زمین‌لغزش، ران‌گرایی، سونامی، تخریب زیرساخت‌ها، ازبین‌رفتن مشاغل، آسیب‌های اجتماعی ناشی از فوت والدین، بیماری‌های واگیردار و... برخی از این خطرات ثانویه زمین‌لرزه‌ها هستند. آموزش از دوران پیش‌دبستان و مدرسه برای کسب آمادگی برای مقابله با پیامدهای زمین‌لرزه ضروری است. ولی در کنار آن حتما باید به مسائل اساسی دیگری نیز توجه شود. نکته مهم اینجاست که هرچند امکان پیش‌بینی زمان زمین‌لرزه درحال‌حاضر وجود ندارد، اما پیش‌بینی مکان زمین‌لرزه که درواقع منطبق با گسل‌های فعال در پوسته است، امکان‌پذیر است. قوب به نتیجگن از شروع مطالعات زلزله زمین‌ساخت و شناسایی گسل‌های فعال در پوسته ایران‌زمین می‌گذرد و امروزه هرچند دانش ما تکمیل نیست، اما اطلاعات بارزشی از موقعیت گسل‌های فعال بزرگ در دست داریم. باید توجه داشت که جامعه علمی کشور که در زمینه‌های مرتبط با زمین‌لرزه مطالعه می‌کنند تا مرحله آکادمیزی و اطلاع‌رسانی از امکان وقوع خطر و پیامدهای ناشی از آن و راهکارهای مقابله می‌توانند پیش بروند، اما کام مهم بعدی در این زمینه برعهده دیگران است برای مثال یکی از خطرات مهم زمین‌لرزه‌ها خطر گسیختگی سطحی است. گسیختگی سطحی به زبان ساده یعنی گسلی که سبب رخداد زمین‌لرزه می‌شود تا بتواند گسیختگی خود از اعماق پوسته (به فرض ۱۰ کیلومتر) تا سطح زمین را توسعه دهد و در نتیجه هر ساله با شیبی در سطح زمین که در مسیر این گسیختگی قرار گیرد، منهدم می‌شود. دراین‌باره حق رعایت اصول ساخت‌وساز و مهندسی دردی را دوا نمی‌کند. یکی گسل‌ها نیز تنها بدیده‌های پویای دیگر، از جمله رودخانه و ساحل دریا باید حریم در نظر بگیریم تا از این آسیب مستقیم فاصله بگیریم. متاسفانه در اغلب شهرهای ایران که تاریخچه دیرینه دارند زمین‌لرزه‌های بزرگ را داشته‌اند. گسل‌های مستقر در محدوده شهرها وجود دارد که حریم آنها رعایت نشده است. رعایت اصول مهندسی در خارج از حریم برای مقابله با زمین‌لرزه‌ها نمی‌تواند کارساز باشد. اما در حریم گسل کاربردی ندارد. جای تاسف بیشتر است که امروزه برخی از شهرهای جدید یا مناطق توسعه‌یافته اقشار شهری برای برنج نیز از این فاجعه بالقوه در امان نیستند. قیمت بالای زمین، تلقی نادرست از میزان حریم که باید برای یک گسل رعایت شود، عدم آگاهی میزان شهری و منطقه‌ای، کوتاهی پژوهشگران مرتبط در زمینه ترویج و افزایش سطح آگاهی عمومی، کمبود اطلاعات و برخی مسائل دیگر سبب شده است که به‌ویژه در شهرهای تهران این مسئله شدیدتر باشد. امروزه توجه به مطالعات زمین‌شناسی بسیار دقیق در محدوده شهرهای آزموده و شهرهای موجود به منظور شناسایی جنبه‌های مختلف که می‌تواند برای زندگی ساکنان آن شهر اهمیت داشته باشد، در قالب شاخه‌ای به نام زمین‌شناسی شهری مورد توجه اغلب کشورهای پیشرفته است. مسائل زمین‌محیطی و آلودگی‌های موجود در شهرها، آب زیرزمینی، گسل‌های موجود در منطقه، تنوع خاک، رسوب و سنگ بستر، جنبه‌های زمین‌شناسی مهندسی و ... در این دسته از مطالعات کنار هم ترکیب می‌شوند. توجه به زمین‌لرزه‌های شهری (روم‌کز زمین‌لرزه درون یا نزدیک شهر واقع شده باشد) و عواقب فاجعه‌بار آنها نیازمند عزم ملی برای مطالعه است. از دیدگاه اقتصاد مقاومتی توجه به کسب آمادگی در برابر خطرات با کاهش صدمات اجتماعی و اقتصادی آنها تأثیر مستقیم بر افزایش مقاومت عمومی دارد. میدان شهری و منطقه‌ای در کشورهای ایران بسیار بیش از پیش باید به اهمیت و عواقب زمین‌لرزه‌های شهری توجه داشته باشند. در نهایت علاج واقعه قبل از وقوع باید کرد.

* استادیار دانشکده علوم زمین دانشگاه شهید بهشتی

پاسخ به ابهامات موجود در زلزله ازکله سریل ذهاب در گفت‌وگو با دکتر «مهدی زارع»

در حال حاضر پیش‌بینی علمی زلزله در هیچ جای دنیا امکان‌پذیر نیست

اشرف نعمتی

ساعت ۲۱:۴۸ یکشنبه، بیست‌ویکم آبان، زلزله‌ای با بزرگای ۷.۳ در ۳۰ کیلومتری شمال‌غرب سریل ذهاب و ۳۲ کیلومتری جنوب‌غرب حلبچه در ناحیه مرزی ایران و عراق به وقوع پیوست. پس از وقوع زلزله، شایعاتی بی‌اساس و کذب در شبکه‌های اجتماعی منتشر شد و هجوتی نیز در حال انتشار است؛ به‌عنوان‌مثال یکی از خبرگزاری‌های داخلی متنی جعلی را که بعد از زلزله ۲۰۱۳ (۱۳۹۲) در سالوان در فضای مجازی منتشر شده بود، به‌عنوان پیش‌بینی سازمان زمین‌شناسی آمریکا منتشر و اعلام کرد که این زلزله از سوی سازمان زمین‌شناسی آمریکا (یا مرکز لرزه‌نگاری آمریکا که اساسا معلوم نیست در کجا واقع شده است؟) چهار سال قبل پیش‌بینی شده بود! حال آنکه بسیاری از اهل فن معتقدند که نه در ایران و نه در هیچ‌جای دنیا روشی مبتنی و پنهانی برای پیش‌بینی زلزله با هیچ بدیده طبیعی دیگری وجود ندارد. برای بررسی این موضوع و همچنین پاسخ به بسیاری از شایعات موجود در فضای مجازی درباره زلزله اخیر کرمانشاه به سراغ دکتر «مهدی زارع» رفتیم. دکتر «زارع» استاد پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله است و علاوه‌براین در زمینه توجیح علم بسیار فعالیت می‌کند.

دانشمندان (بر اساس آنچه روزنامه گاردین اعلام کرده است) هشدار داده‌اند با توجه به کاهش سرعت چرخش زمین، سال آینده شاهد تعداد زیادی زلزله و بیرانگر خواهیم بود. آیا جای نگرانی هست؟

این موضوع پیش‌بایی پیش‌بینی پروفسور «راجر بیلهام»، استاد برجسته زمین‌شناسی در دانشگاه کلرادو و از نظریه‌پردازان علوم زمین در دنیا، را گورد کرده است. افزایش احتمال ۲۵ تا ۳۰ درصد سالانه زلزله بیش از هفت ریشتر در سال‌هایی که سرعت گردش وضعی زمین کوتاه‌تر است. افزایش احتمال در نیج سال ۲۰۲۳-۲۰۱۸ منطبق است با افزایش کلی کل کره زمین و برای بزرگاهای بیش از هفت و در حد ۲۵ ، ۳۰ درصد طرح شده و الزاما معنای خاصی برای سال خاص ۲۰۱۸ نمی‌دهد. ولی خوب است که همین مسئله به‌عنوان نکته برای لوم آمادگی بسیار در برابر زلزله‌های اصلی (با بزرگای بیش از هفت) در کشورها تلقی شود. چراکه در ایران از ۲۰ اردیبهشت ۱۳۷۶ تا ۲۱ آبان ۱۳۹۶ ما در طی ۲۰ سال‌وشش‌ماه عملا روزانه یک کمزرها در پوسته قارا در ایران نداشتیم. (زلزله ۲۷ فروردین ۱۳۹۲ در دشت سوال با بزرگای ۷.۸ ، در پهنه فروزانش مکران و در زوغای ۷۳ کیلومتری رخ داد که عملا وقوع آنها با اکنترمین‌گرای ایران متفاوت است). این در حالی است که ما در مرحده - بر پایه مبرای تغییر شکل و کوتاه‌شدگی در فلات ایران - انتظار داریم که به طور متوسط در زمین‌لرزه با بزرگای بیش از هفت و عملا وقوع فقط دو زمین‌لرزه در چنین اندازه‌ای برای بازه ۳۰ ساله گذشته خود می‌تواند باشد. دهه‌ها در بازه ۱۰ ساله اینده عملا احتمال تعداد بیشتر زمین‌لرزه‌های با بزرگای بیش از هفت (به‌لحاظ آماری و حتی بدون درنظرگرفتن نظریه بروفسور بیلهام) در ایران وجود دارد. باید برای هنگامی آماده شویم که چنین زمین‌لرزه‌هایی در نزدیکی شهرهای بزرگ و پرجمعیت ما رخ دهند.

شایعه‌های زیادی درباره زلزله اخیر میان مردم منطقه وجود دارد. مردم بسیار وحشت‌زده هستند. آیا ممکن است با زهم زلزله‌ای با بزرگای بالا بیاید؟ ۷.۰۰ پس‌لرزه در مدت یک هفته آمد. طبیعی است؟

بله. طبیعی است. وقتی زلزله‌ای با بزرگای ۷.۳ رخ می‌دهد، ممکن است پس‌لرزه‌ها تا حدود ۱۲ماه ادامه یابند. ضمنا بزرگای پس‌لرزه‌ها در ۹ روز اول بعد از زلزله حداکثر ۴.۸ بوده. ولی احتمال وقوع پس‌لرزه‌های با بزرگای بیش از ۴.۳ هم نباید نادیده گرفته شود. بنابراین وقوع این رخدادها طبیعی هستند و ضمنا اندازه و تعداد پس‌لرزه‌ها معمولا به‌تدریج کاهش می‌یابد.

ارزیابی‌های نقشه‌برداری در منطقه نشان داده است که محدوده شرق سریل ذهاب حدود حداکثر ۱۰ سانتی‌متر بالا آمده است. آیا این موضوع موجب نگرانی خاصی خواهد بود؟

در حال‌حاضر سر از هر زلزله در ایران تکرار می‌شود. نشان واضحی از این فراموشی ایرانیان در قبال زلزله است. برای نمونه، در شب اول محرم سال ۱۱۹۳ هجری قمری (مهرماه ۱۷۸۰ میلادی) زلزله‌ای در شهر تبریز به وقوع پیوست که در تاریخ به‌عنوان پوفاتترین زلزله جهان شناخته می‌شود و در آن حدود ۲۰۰ هزار نفر کشته و زخمی شدند. در شعاعی ۱۲۰ کیلومتری، همه ساختمان‌های عمده‌ای که در از زلزله‌های پیشین ساخته شده بودند و همه دژواره‌های شهر تبریز و ۴۰۰ روستای اطراف آن در هم کوبیده شدند. هرچند سازمان ملل زلزله در بیش از ۲۰۰ سال پیش اتفاق افتاده، اما مشابه بسیاری از وقایع تاریخ ایران، بلافا و بارها و در بی وقوع زلزله تکرار شده است. عکس‌های که در نیجفون اخیر از زلزله ۱۳۴۱ بویژه‌جرا تا زلزله آن ۱۳۹۶ بدست آمده نشان از درهم‌کوبیدگی‌ای است که حدود ۲۰۰ سال پیش در شهر تبریز پس از زلزله مشاهده شد. این حرحالی است که آمارها نشان می‌دهد که ایران در سال‌های اخیر سومین کشور تبریزکننده مهندسی در جهان است. در سراسر ایران برای هم ۲۰۰ ایرانی یک مهندس تبریت شده است. اما در میزان و نوع خرابی‌های زلزله تغییر چندانی رخ نداده است. به دنبال زلزله‌ای رودبار در ۲۱ خرداد ۱۳۶۹، نخستین آیین‌نامه طراحی لرزه‌ای ایران (آیین‌نامه ۲۸۰۰) با استاد به پیشرفته‌ترین کدهای روز جهان، تدوین و اجرایی شد. سازمان نظام مهندسی ساختمان و مسکن ایران با هدف ساماندهی و برنامه‌ریزی مهندسان عمران و رشته‌های مرتبط در ساختمان‌ها و کوشش‌های قوانین سخت‌کیانه‌ای را تدوین کرد. برای نمونه، سازمان نظام مهندسی استان کرمانشاه که زلزله ۲۱ آبان در آن اتفاق افتاده است، بیش از ۱۲هزار عضو دارد که وظیفه آنها طراحی، نظارت و اجرای پروژه‌های ساختمانی در این استان است. بااین‌حال- خرابی‌های ایجادشده در مکان مهر نشان می‌دهد علیرغم بحث‌های سیاسی، شکیبایی ایرانی در این بخش به‌دلیل کم‌حافظگی، به تجربیات و اتفاقات گذشته وقفی نگذاشته و برای دستیابی به منافع کوتاه‌مدت، دچار ابتلا به وظیفه خود کوتاهی کرده‌اند. دستاب جالب و تکراری دیگر در این زلزله، خرابی بیمارستان تازه‌تاسیس بوعلی است که مشابه آن در بیمارستان تازه‌تاسیس منجیل حدود ۳۰ سال پیش در حین زلزله رودبار اتفاق افتاد. درواقع ۳۰ سال سرمایه‌گذاری و تربیت نخبگان و تدوین آیین‌نامه‌های طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله، تاثیر ملموسی در عملکرد ساختمان‌های ایرانی حین زمین‌لرزه نداشته است.

ساعت ۲۱:۴۸ یکشنبه، بیست‌ویکم آبان، زلزله‌ای با بزرگای ۷.۳ در ۳۰ کیلومتری شمال‌غرب سریل ذهاب و ۳۲ کیلومتری جنوب‌غرب حلبچه در ناحیه مرزی ایران و عراق به وقوع پیوست. پس از وقوع زلزله، شایعاتی بی‌اساس و کذب در شبکه‌های اجتماعی منتشر شد و هجوتی نیز در حال انتشار است؛ به‌عنوان‌مثال یکی از خبرگزاری‌های داخلی متنی جعلی را که بعد از زلزله ۲۰۱۳ (۱۳۹۲) در سالوان در فضای مجازی منتشر شده بود، به‌عنوان پیش‌بینی سازمان زمین‌شناسی آمریکا منتشر و اعلام کرد که این زلزله از سوی سازمان زمین‌شناسی آمریکا (یا مرکز لرزه‌نگاری آمریکا که اساسا معلوم نیست در کجا واقع شده است؟) چهار سال قبل پیش‌بینی شده بود! حال آنکه بسیاری از اهل فن معتقدند که نه در ایران و نه در هیچ‌جای دنیا روشی مبتنی و پنهانی برای پیش‌بینی زلزله با هیچ بدیده طبیعی دیگری وجود ندارد. برای بررسی این موضوع و همچنین پاسخ به بسیاری از شایعات موجود در فضای مجازی درباره زلزله اخیر کرمانشاه به سراغ دکتر «مهدی زارع» رفتیم. دکتر «زارع» استاد پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله است و علاوه‌براین در زمینه توجیح علم بسیار فعالیت می‌کند.

با توجه به ساخت مربوط به دوره بازگشت زلزله، وقوع زلزله با بزرگای ۷.۳ طبیعی به‌نظر می‌رسد؟ آیا زلزله‌ای شدت‌بیش‌تر این زلزله، صرفا پس‌لرزه هستند؟

بر اساس نکاشت‌های زمین‌لرزه‌ها در تمامی کره زمین از این زلزله ثبت شده‌اند. این زلزله با کیفیت و دقت بالا به‌سرعت رصد شده و مختصاتش به‌عنوان یک زلزله طبیعی اعلام شده است. بنابراین هر نوع نظریه فرضی برای وقوع غیرطبیعی آن (مثلا به دلیل انفجار) با تحریک آن به دلیل فناوری‌هایی مانند هارپ هرگز مشاهده نشده و توجیه علمی و فیزیکی ندارد. طبیعی است که برای ایران یک پیش‌فرض نیاز به شواهد و ادله قانی است و وقتی چنین ادعاهای موجود نباشد، اساسا اصرار بر پیش‌فرض غیرقابل‌اثبات کاری شبه‌علمی و غیرعلمی است و ضمنا کمکی به فهم موضوع و کاهش ریسک هم نمی‌کند.

بر اساس گزارش‌های موجود، تا پیش از این در زلزاکس شاهد زلزله با حداکثر بزرگای شش ریشتر بوده‌اید. وقوع زلزله‌ای با این بزرگا می‌تواند بیانگر تغییر رفتار گسل‌های منطقه باشد؟

هرگز تغییر رفتاری نمی‌بینیم. ما در همین محدوده خمیدگی جبهه کوهستان زاکرس دچار زمین‌لرزه با بزرگای احداث حاصل از نیز در بازه زمانی هزارهای اخیر تجربه کرده‌ایم. (شاهد ما مطالعاتی است که روی زمین‌لغزش بزرگ سروپوشه برگلفیدر بزرگی کبرک که با پهنای ۶ کیلومتر و طول ۱۲ کیل