

اهمیت مواجهه با خطر همیشه در کمین زمین لرزه

۲۵ سال پس از زلزله ویرانگر رودبار



حمید نظری.

با گذشت بیش از دو دهه از فاجعه دهشتناک زلزله رودبار، بازخوانی چرایی و مرور حوادث مرتب‌ب بر آن، نه‌تنها بخشی از تاریخ مدون زمین‌لرزه‌های ویرانگر معاصر رخ‌داده در کشور را عیان می‌کند بلکه خود تجربه‌ای ارزشمند و نقطه عطفی بر نگاه جامعه و حوزه مدیریت بحران نسبت به رویدادها و حوادث غیرمترقبه‌ای چون زمین‌لرزه در مناطق پرجمعیت محسوب می‌شود.

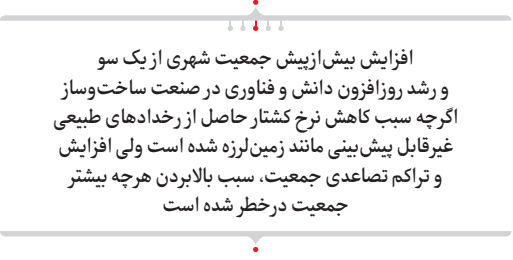
بامداد ۳۱ خرداد ۱۳۶۹ البرز کوه، آبستن رخدای دگر بود. زمین‌لرزه سترک (۷.۴ ریشتری) بخش باختری البرز را در هم کوبید و با به ویرانی‌کشیدن ده‌ها شهر و روستا، بیش از ۲۰ هزار نفر از هموطنان را به‌کام مرگ کشید. اگرچه زمین‌لرزه ۳۱ خرداد رودبار نه نخستین فاجعه از این دست بود و نه آخرین آن خواهد بود ولی سبب تغییرات بنیادین در نگرش مدیریت کلان و اجرایی کشور در برخورد و رویارویی با رخدادهایی از این دست شد. مدیریت کلان بحران‌های طبیعی رخ‌داده در کشور، دوره‌های گوناگونی را پشت‌سر گذاشته است، به‌ویژه در دو دهه گذشته تجربه ناگوار برآمده از زمین‌لرزه‌هایی چون زلزله ۳۱ خرداد ۱۳۶۹ رودبار یا زمین‌لرزه پنج دی‌ماه ۱۳۸۲ بم (که از آن به‌نام نخستین زمین‌لرزه شهری شناخته‌شده در دوران معاصر ایران‌زمین یاد می‌کنند)، موجب تدوین و به‌روزرسانی آیین‌نامه‌های ملی ساختمان، طراحی سازوکار ساختارهای مدیریت بحران استانی و ملی و بومی‌سازی علوم جدید در کشور شد که نقاط عطفی در عملکرد مدیریتی و قانون‌گذاری محسوب می‌شود و موجب شد کشور ما در این زمینه، گام‌های به نسبت درخوری بردارد. پس از این فاجعه ملی، تدوین نخستین شیوه‌نامه ساختمان و مسکن کشور (آیین‌نامه ۲۸۰) به‌همراه ترسیم نقش‌شراه طرح جامع توسعه مناطق شهری و روستایی و ویرایش‌های چندباره پس از آن، انجام شد. اگرچه در سال‌های نه‌چندان دور پیش از زلزله خردادماه ۱۳۶۹ رودبار، زمین‌لرزه ۱۳۵۷ طبس نیز شهر طبس و روستاهای پیرامون آن را به‌شدت ویران کرده بود ولی اخبار مربوط به اثرات دهشتناک آن در روزگار پرتلاهب و نابسامان ۱۳۵۷ به‌سرعت‌رو به خاموشی نهاد. پس از زمین‌لرزه ویرانگر رودبار تا امروز، جای‌جای این فلات کهن از آذربایجان، خراسان، بلندی‌های خاوری ایران و فلات مرکزی و زاگرس بارهاوبارها شاهد رخدادهایی از این دست بوده است. ولی نگاهی گذرا به این رویدادهای طبیعی، برخلاف توسعه غیرقابل انکار دانش و فناوری، زیرساخت‌ها و شیوه‌های نوین ارتباط جمعی چون رسانه‌ها، کارنامه روشن و درخشان از عملکرد مردم و دولت‌ها را نشان نمی‌دهد.

در نگاهی انتقادی به آنچه در زمین‌لرزه‌هایی چون زلزله ۱۳۴۶ خورشیدی بوئین‌زهر ا و زلزله ۱۳۸۱ چنگوره آوج، زمین‌لرزه‌های ۱۳۴۷ دشت بیاض، ۱۳۵۷ طبس و ۱۳۷۷ آتیز در گستره قانات یا زلزله‌های ۱۳۸۲، ۱۳۸۴، داهوئیه زرد و ۱۳۹۱ ریکان از توابع استان کرمان در مناطق جغرافیایی کم‌بیش یکسان رخ داده است، نشان از تغییرات نه‌چندان آشکار و مناسب زیرساخت‌ها و مدیریت بحران و گاه شور‌بخخانه هدایت و جابه‌جایی‌های برآمده از تصمیمات نسنجیده و گاه نابخردانه دارد مانند آنچه در زمین‌لرزه‌های رودبار و به‌ویژه پس از زمین‌لرزه قانات روی داده است. از نخستین چالش‌های پیش‌روی مردم و دولت‌ها در برخورد با رویدادهای طبیعی چون زمین‌لرزه، بحث مربوط به پیش‌بینی رخداد، انتقال و جابه‌جایی‌های پس از رویداد است. پروضح آنکه متأسفانه مراد از پیش‌بینی در این‌گونه مباحث بیشتر خواست‌های غیرعلمی است که به‌جای جست‌وجوی آگاهی از احتمال رویدادی چون زمین‌لرزه به‌دنبال زمان رخدای چنین پیچیده و ناشناخته هستند.

همه پژوهش‌های مرتبط با زمین‌لرزه، با هدف اساسی دستیابی به یکی از کهن‌ترین آرزوهای انسان، یعنی پیش‌بینی این رخداد طبیعی سترگ است. از این‌رو این‌گونه پژوهش‌ها با رویکرد پیش‌بینی‌های کوتاه‌مدت و پیش‌بینی‌های میان و بلندمدت پرداخته می‌شود. پیش‌بینی زمان رخداد زمین‌لرزه‌های سترگ ویرانگر آینده یا به عبارت مناسب‌تر، برآورد احتمال



رخداد زمین‌لرزه‌های سترک در گستره‌های تجمع انسانی و صنعتی از آرزوهای دیرین انسان است که برخلاف گذشت سالیان زیاد و پیشرفت چشمگیر دانش و فناوری، همچنان در هاله‌ای از ابهام باقی است. اگرچه از زمین‌لرزه در گستره‌های شهری چون کابوسی دهشتناک یاد می‌کنند، ولی نگاه گذرا و طبیعت فراموشکار انسان سبب گریز از واقعیت و فراموشی حوادث دهشتناک گشته می‌شود.



الگوبرداری بدون بومی‌سازی از روش‌های به‌کاررفته در دیگر کشورها با ویژگی‌های کاملاً متفاوت مردم‌شناسی و اقلیمی در جابه‌جایی‌ها و گمانه‌زنی‌های گاه و بیگاه از نیاز بر انتقال روستاها، شهرها و حتی پایتخت نیز بدون درنظرداشتن پیش‌نیازهای بسیار از جمله جغرافیایی، اقلیمی و ژئوپلیتیکی، پیوسته ناموفق و عقیم بوده و راه‌آوردی جز افزودن موجی از تنش و نگرانی در روزهای پرتلاطم پس از زمین‌لرزه برای بازماندگان و مردم آسیب‌دیده به‌همراه نداشته است. چراکه سه عامل اساسی و بنیادین زمین، نیاکان و آب امکان هرگونه جابه‌جایی را به‌ویژه برای مناطق با تنوع و گوناگونی جمعیتی بسیار، کم‌رنگ می‌نمایاند. بدیهی است کاستی‌هایی از این دست جز با برنامه‌ریزی گسترده فرهنگی در کنار تبیین قوانین و ضوابط اجرایی خاص ناظر بر سمت‌وسوی گسترش محدوده‌های شهری و صنعتی ممکن نخواهد بود.

اگرچه حجم قابل‌توجهی از قوانین و شیوه‌نامه‌های اجرایی که در دو دهه گذشته تنظیم و به نظام اجرایی کشور وارد شده‌اند، تا حد قابل‌قبولی تأمین‌کننده خواسته‌ها و نیاز جامعه در برخورد با حوادث و بحران‌های طبیعی چون زمین‌لرزه است، ولی به‌هیچ‌روی رفع‌کننده نیاز به فرهنگ‌سازی و ارتقای آن در رویارویی با این‌گونه حوادث در میان طبقات فرودست اجتماعی نیست، که بیش از آن نیازمند توسعه و نهادینه‌شدن آن در طبقات

سرزمین‌های دور

چالش‌های مقاوم‌سازی ساختمان‌ها در برابر زلزله

ایده‌ای که به فراموشی سپرده شد

هزینه آن به نصف هزینه احداث ساختمان جدید می‌رسد. هرچند مقاوم‌سازی بیشتر به سازه ساختمان اشاره دارد، اما در عمل علاوه بر سازه اصلی ساختمان، اجزای دیگر معماری و حتی تأسیسات و نازک‌کاری‌ها نیز آسیب می‌بیند، به‌این‌ترتیب، هزینه‌های مقاوم‌سازی زیاد می‌شود و اقبال مردم نسبت به آن کم است. درعمل هم اگر هزینه‌های مقاوم‌سازی بیش از ۵۰ درصد شود، مقاوم‌سازی توجیه اقتصادی ندارد و بهتر است از نو ساختمان جدیدی را به جای ساختمان قدیمی، بنا کنیم.

۲- زمان‌بر بودن

مشکل دیگر مقاوم‌سازی، زمان‌بربودن این فرایند است. اگر بخواهیم ساختمان در حال استفاده‌ای را مقاوم‌سازی کنیم، شاید لازم باشد چند ماه تا یک سال زمان صرف شود و در بسیاری از موارد، این ساختمان در این مدت قابل استفاده نیست و ساکنان ساختمان باید در این مدت در مکانی دیگر مستقر شوند. البته برخی از سازمان‌ها و نهادهای دولتی ممکن است دارای چندین ساختمان باشند و بتوانند به شکل دوره‌ای همه این ساختمان‌ها را مقاوم‌سازی کنند،

البته مقاوم‌سازی برای آنها هم مشکل است و در فعالیت‌های روزانه آنها اختلال ایجاد می‌کند. برای مثال، مقاوم‌سازی یک بیمارستان که روزانه چندین نفر از خدمات آن استفاده می‌کنند، بسیار دشوار است؛ چون نمی‌توان بیمارستان را برای مقاوم‌سازی تعطیل کرد اما در مجموع شاید بتوان گفت مقدار این اختلال‌ها در سازمان‌های بخش خصوصی یا واحدهای مسکونی بیشتر است.

۳- نبود اطلاعات فنی

بسیاری از ساختمان‌های قدیمی، فاقد نقشه یا شناسنامه فنی هستند یا این نقشه و شناسنامه

روزگاران

اهمیت و کاربرد شتاب‌نگاری آغازی برای پایان



اسماعیل فرزانگان.

همان‌گونه که می‌دانید در زمینه اندازه‌گیری زمین‌لرزه‌ها و ثبت داده‌های مربوط به زمین‌لرزه‌ها، ما دو شبکه نسبتاً مشابه داریم که شامل شبکه‌های لرزه‌نگاری و شبکه‌های شتاب‌نگاری است. متولی اصلی شبکه لرزه‌نگاری، مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران است. این شبکه، ویژگی‌های مربوط به زمین‌لرزه مانند بزرگا، عمق، مختصات رومرکز و... را گزارش می‌کند. درعین‌حال در کنار شبکه‌های لرزه‌نگاری، امروزه شبکه‌های شتاب‌نگاری هم وجود دارند که وظیفه آنها ثبت جنبش‌های نیرومند زمین ناشی از رویداد زمین‌لرزه‌ها است. در حقیقت نیروی ناشی از زمین‌لرزه است که به ساختمان‌ها وارد می‌شود و سازه‌های دست بشر را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. نیروی ناشی از زمین‌لرزه هم مستقیماً با شتاب زمین‌لرزه ارتباط دارد. هرچه این شتاب بیشتر باشد، نیرویی که به ساختمان وارد می‌شود، بیشتر است. تصور برخی از ما از یک ساختمان مقاوم در برابر زلزله این است که مثلاً در برابر زلزله هشت‌ریشتری مقاومت کند اما اگر بخواهیم این موضوع را دقیق‌تر بررسی کنیم، می‌توان پرسید که این ساختمان در برابر زلزله هشت‌ریشتری، از چه فاصله‌ای مقاوم است؟ در برابر زلزله درست زیر ساختمان مقاوم است یا با فاصله ۱۰ یا صد کیلومتر؟ مسلماً هرچه این فاصله بیشتر باشد، این نیرویی که به ساختمان وارد می‌شود، کمتر است؛ زیرا شتابی که به ساختمان وارد می‌شود، کمتر است. پس پارامتر اصلی که مقاومت یک ساختمان را مشخص می‌کند، شتاب است. از اینجا تفاوت عملکرد این دو شبکه آشکار می‌شود. داده‌های حاصل از شبکه شتاب‌نگاری داده‌هایی هستند که می‌توان از آنها برای طراحی سازه‌های مقاوم در برابر زلزله و همچنین تدوین آیین‌نامه‌هایی برای استحکام‌بخشیدن در برابر زمین‌لرزه استفاده کرد. از اینجا، اهمیت این داده‌ها روشن می‌شود. ما تا قبل از سال ۱۳۵۲، شبکه شتاب‌نگاری در کشور نداشتیم. در این سال پس از وقوع یک زمین‌لرزه مخرب، اولین قدم‌ها برای تأسیس یک شبکه شتاب‌نگاری با همت جناب آقای مهندس «علی‌اکبر معین‌فر» در دفتر فنی سازمان برنامه و بودجه سابق داشته شد. در آن زمان، تعدادی دستگاه شتاب‌نگار آنالوگ وارد کشور شد که تعدادشان به‌تدریج زیاد شد و تا زمان انقلاب به ۲۷۰ ایستگاه رسید و در شهرهای مختلف نصب شد. این شبکه شتاب‌نگاری آنالوگ، داده‌های ارزشمندی از زلزله‌های مهمی مانند زلزله ناوان در سال ۵۶، زلزله طبس در سال ۵۷ و زلزله رودبار و منجیل در سال ۶۹ را ثبت کردند که مورداستفاده محققان داخلی و خارجی قرار گرفت. پس از زمین‌لرزه رودبار، متأسفانه به دلایل مشکلاتی مانند کمبود عمر مفید این دستگاه‌ها و تأکید وسایل بدکی آنها، اختلالی در عملکرد برخی از دستگاه‌ها پدید آمد و به‌این‌ترتیب فکر توسعه شبکه شتاب‌نگاری، در دستور کار مرکز قرار گرفت که درنهایت بیش از هزارو ۲۰۰ دستگاه شتاب‌نگار دیجیتال از آخرین نسل آن زمان تهیه شد. از این مجموعه تعدادی جانشین دستگاه‌های قدیمی شد و تعدادی هم در نقاط مهم و لرزه‌خیز جدید نصب شد. بعد از فاز گسترش، تعداد ایستگاه‌های شبکه شتاب‌نگاری از هزارو صد هم فراتر رفت. هم‌اکنون مجموع تعداد رکوردهای ثبت‌شده توسط شبکه شتاب‌نگاری کشور به ۱۱ هزار رکورد می‌رسد که یک بانک اطلاعاتی غنی نه‌تنها برای استفاده در داخل کشور بلکه در سطح بین‌المللی است.

رئیس شبکه شتاب‌نگاری کشور

رو به فردا

آیا منجیل و رودبار امروز تاب‌آوری بیشتری دارند؟ درس‌هایی که باید از گذشته بیاموزیم



مهدی زارع.

نگارنده در زمان زمین‌لرزه ۳۱ خرداد ۶۹ منجیل، ۲۲ساله بود و زمین‌لرزه مخرب مزبور در شب آخرین روز تحصیل وی در دوره کارشناسی زمین‌شناسی در دانشکده علوم دانشگاه تهران رخ داد. این زمین‌لرزه موجب خسارت جانی و مالی فراوانی شد و عملاً و همچنان پرخسارت‌ترین زمین‌لرزه ایران در دهه‌های اخیر است. سه شهر منجیل، رودبار و لوشان در این زلزله ویران شدند و براساس آمار رسمی سازمان برنامه، حدود ۱۵هزارو ۸۰۰ نفر از هموطنان در آن کشته شدند. در سال‌های بعد از رخداد زلزله مزبور، فرصت‌های گوناگونی برای بازدید و مطالعه در منطقه زلزله‌زده منجیل برای نگارنده فراهم شد. مشاهده تغییراتی که در این ۲۵ سال اخیر در پهنه رومرکزی زلزله ۳۱ خرداد ۶۹ رخ داده، از نکته‌های مهم و قابل‌ملاحظه و توجه نگارنده بوده است. همیشه هم این سؤال در ذهن نگارنده مطرح بوده است که آیا نوع بازسازی‌ای که در منطقه مزبور انجام شده، به کاهش ریسک و افزایش تاب‌آوری کمک کرده است؟ به یاد دارم در شهریور ۱۳۷۰ در یک بازدید تخصصی از پهنه زلزله‌زده منجیل (حدود ۱۵کیل بعد از رخداد)، در معیت استاد مهندس «علی‌اکبر معین‌فر» بودم، در شهر رودبار منزل مسکونی کوچک و در حال بازسازی‌ای دیدیم که مقدار زیادی تیرهای در دیواره‌ها و سقف آن به‌کار رفته بود. استاد «معین‌فر» با مشاهده این ساختمان، گفتند: «این دیگر زیاده‌روی است»، یعنی این حجم زیاد استفاده از آهن در بنا (که تحت‌تأثیر روانی رخداد فاجعه‌بار زلزله ۳۱خرداد ۶۹ بود)، از استانداردهای مورد نیاز فراتر رفته و اتلاف منابع است. ولی این سؤال همچنان باقی است که این نوع توسعه و بازسازی منطقه آیا با مفاهیم جدید بازسازی همچوان است؟ به‌ویژه مفهومی که در دهه اخیر در ادبیات و اسناد کاهش ریسک سازمان‌ملل متحد (بعد از زلزله و سونامی ۲۰۰۴ آچه اندونزی) با عنوان «بازسازی بهتر» بسیار به‌کار رفته است؟ مفهوم «بازسازی بهتر» به جوامع توانا و تاب‌آورتر بعد از رخداد سانحه، نظر دارد. به این منظور به‌عنوان محاوره‌ای اصلی، این موارد مطرح هستند:

– درس‌آموزی از گذشته، برای اجتناب از تکرار اشتباهات قبلی با استفاده از بهترین امکانات محلی، الزامی است.

– مردم مناطق آسیب‌دیده به‌عنوان فعالان دارای ابتکار و توانایی، باید در عرصه بازسازی‌ها در نظر گرفته شوند (نه قربانیان منفعل).

– تمامی گروه‌های آسیب‌دیده باید به‌عنوان عوامل مؤثر در تصمیم‌سازی به‌کار گرفته شوند.

– بازسازی اقتصادی و گردش زندگی محلی باید به‌عنوان یک اولویت مهم در نظر گرفته شود. این بازسازی اقتصادی باید مردم محلی را از کمک‌های درازمدت بی‌نیاز کند و حرمت و شان آسیب‌دیدگان نیز حفظ شود.

– تمام گروه‌های متنوع آسیب‌دیده اجتماع آسیب‌دیده، باید در بازسازی‌ها مشارکت داده شوند. از مشارکت زنان در بازسازی‌ها باید استفاده مناسب شود.

– بازسازی موقعی پایدار است که جوامع آسیب‌دیده بتوانند از منابع اقتصادی-اجتماعی و قابلیت‌های خودشان استفاده کنند. – بازسازی‌ها باید با لحاظکردن مخاطرات و ریسک‌های بعدی انجام شوند. کاهش ریسک سانحه با توجه ویژه به مدیریت محلی (استانی) یا در نظرگرفتن پیش‌بای مخاطراتی که امروزه بیشتر مورد توجهند (مانند تغییرات اقلیمی)، انجام گیرد.

امروزه از «بازسازی بهتر» به‌عنوان یک فرصت نیز برای جوامع آسیب‌دیده از سوانح استفاده می‌شود. مثلاً در زلزله ژانویه ۲۰۱۰ هایتی، از بازسازی برای جذب کمک‌های فنی بیشتر به این کشور و منطقه آسیب‌دیده و همچنین یافتن راه‌حل‌های محلی و قابل استفاده برای اسکان انتقالی (مابین سرپناه موقت و بازسازی کامل)، استفاده مزایف کردند. حال به منطقه منجیل و رودبار و بازسازی بعد از زلزله ۳۱خرداد ۶۹ منجیل بازگردیم. این سؤال را می‌توان ربع قرن بعد از آن اتفاق فاجعه‌بار، مجدد پرسید و با معیارهای بازسازی‌ای که امروزه به کار گرفته می‌شوند، نیز این ارزیابی را به‌صورت روزآمد انجام داد. آیا بازسازی را پایه مفهوم «بازسازی بهتر» انجام شده است؟ طبیعی است پاسخ دقیق به این پرسش، نیازمند ارزیابی دقیق و فنی از آن چیزی است که به‌عنوان بازسازی در منطقه منجیل رخ داده است. همچنین لازم است دقت شود آیا درس‌هایی که باید از مخاطرات رخ‌داده در این ۲۵ سال می‌آموزیم، آموخته‌ایم و در بازسازی‌ها لحاظ کرده‌ایم یا نه؟ ۳۱خرداد ۶۹ منجیل و به‌طورکلی در پهنه‌های آسیب‌دیده از زلزله در استان‌های گیلان و زنجان:

– ساخت‌وساز جدید در پهنه‌های خطرناک از نظر رخداد زمین‌لغزش‌های جدید به‌ویژه در دامنه‌های مستعد لغزش در مناطقی مانند رودبار، رستم‌آباد، عمارلو، جیرنده، طارم علیا و منجیل، به‌فراوانی صورت گرفته است (یادمان باشد که در زلزله منجیل در لحظه رخداد لرزه اصلی، در شمال رودبار، روستای فنک رحمت‌آباد با تمامی ساکنانش روی روستای فیشم لغزش کرد و ساکنان هر دو روستا – به تعداد حدود ۲۵۰ نفر- همگی با هم در اثر این لغزش مدفون شدند). – توسعه تأسیسات و ساختمان‌های بلندمرتبه در شهرهای ساحلی استان گیلان، همچنان بدون لحاظکردن مطالعات تفصیلی و توجه به شرایط خاک صورت می‌گیرد. ساخت برج‌های مسکونی و تجاری در بیشتر شهرهای استان گیلان که در منطقه ساحلی دریای کاسپین قرار گرفته‌اند، در بسیاری از موارد روی رسوبات نرم و با احتمال رخداد تشدید امواج لرزهای به‌ویژه در هنگام رخداد زمین‌لرزه‌های شدید، می‌تواند بسیار مخاطره‌آمیز و ریسکی باشد (یادمان باشد که در زمین‌لرزه ۳۱ خرداد ۶۹ منجیل، رکوردهای شتاب‌نگاری مختلفی که در شهرهای لاهیجان، رشت، رودسر و تکابن از لرزه اصلی این رخداد به دست آمدند، همگی نمایانگر اثر تشدید امواج در اثر وجود خاک نرم، سطح بالای آب زیرزمینی و رسوبات ضخیم لایه- در این پهنه است).

– و بالاخره، منطقه زلزله‌زده منجیل با وجود سد منجیل (سفیدرود) و رودهای مهم سفیدرود و شاهرود از نظر آب برای کشاورزی اهمیت ویژه دارد. اگر تاثیر تغییرات اقلیمی در منطقه در دو دهه گذشته در نظر گرفته شود، می‌توان به اثرهای ممکن این پدیده بر پایداری و نابایذاری توسعه و احتمالاً در تشدید مخاطرات طبیعی بی برد. این موضوعی حساس و حیاتی در منطقه‌ای فوق‌العاده مهم از کشور ماست که باید با اهمیت و فوریت در مورد آن، ارزیابی علمی (بر پایه سنجش و اندازه‌گیری دقیق) انجام داد.

❖ **عضو هیات علمی پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله**

هزینه مقاوم‌سازی زیاد است و در برخی موارد