



عکس: سید مصدق/ایران

گفت‌وگوی «ایران» با استاد پژوهشکده زلزله‌شناسی درباره آسیب‌شناسی ایمنی ساختمان‌ها در برابر سیل و زلزله

باید جلوی ریسک‌های جدید را بگیریم

حمیده امینی فرد خبرنگار

ما اکنون با ظاهر شهرهای جدیدی روبه‌رو هستیم که به شهرهای قدیمی الحاق شده‌اند. خیلی‌ها آنها را «در حاشیه» می‌نامند؛ اما واقعیت این است که ما خیلی وقت است که از متن اصلی شهرهای «اصولی‌ساز» فاصله گرفته‌ایم. اغلب ساختمان‌های ما در ظاهر تقلیدی از معماری‌های اروپایی و امریکایی‌اند اما در باطن ما بالابه‌های پنهان ساخت‌وسازهایی مواجهیم که ساختار شکننده‌شان بایک زلزله یا سیل از هم می‌پاشد. ساخت‌وسازهایی که «مجاز» خوانده می‌شود اما شاید تنها فرقان‌شان با «غیرمجازها» ظاهر فریبنده‌ای باشد که معلوم نیست تا چه اندازه می‌تواند در برابر حوادث طبیعی و غیرطبیعی مقاومت کند. حالا اصلی‌ترین سوّالی که ما شهروندان باید از شهرسازها بپرسیم حول همین محور است. «چرا ما با ساختمان‌هایی مواجهیم که ضربه ایمنی‌شان در برابر حوادث مشخص نیست؟» کارشناسان زیادی به این سؤال پاسخ داده‌اند. برخی‌ها طرف تاریک ایمن نبودن ساختمان‌ها را گرفته‌اند و البته تعدادی هم باور دارند که نگرانی در باره ایمنی ساختمان‌ها بویژه در کلانشهرها آنچنان که باید جدی نیست. با این حال خیلی‌هایمان همچنان نگرانیم و مدام از خود می‌پرسیم: اگر زلزله بزرگ تهران رخ دهد، آسببی که هریک از ما از این غیراصولی‌سازها می‌خوریم تا چه اندازه بزرگ خواهد بود؟! آتهایی که نام گسل‌های تهران را شنیده‌اند خوب می‌دانند که ترخی که بابت خانه‌های اعیانی و لوکس در شمال تهران پرداخته می‌شود بیشتر شبیه این ضرب‌المثل معروف «آب در هاون کوبیدن است»؛ چراکه ترخی که برای آنها پرداخته می‌شود تضمینی برای ایمن ماندن از شر حوادث و بلایای طبیعی نیست. گفت‌وگوی ما با مهدی زارع، استاد پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله درباره «وضعیت ایمنی ساختمان‌ها در برابر بلایای طبیعی» در همین زمینه است. او در این مصاحبه علاوه بر اینکه به دغدغه شهروندانی که در حاشیه و بافت داخل شهری زندگی می‌کنند پاسخ می‌دهد، زوایای پنهان ساخت‌وسازهای غیرمجاز در حریم‌های ممنوعه را هم بازمی‌کند. زارع همچنین به شهرک‌سازی‌ها و مجتمع‌سازی‌های خطرناکی اشاره می‌کند که بی‌توجه به موقعیت جغرافیایی و بافت منطقه گسترش یافته‌است. گفت‌وگوی ما با او را در ادامه می‌خوانید:

■ شما به‌عنوان کسی که سال‌هاست در حوزه زلزله فعالیت می‌کنید، اگر بخواهید نکاهی به ساختمان‌ها بویژه در کلانشهرها بیندازید یا توجه به هشدارهای بیابایی که درباره عدم ساخت‌وساز روی گسل‌ها داده می‌شود، فکر می‌کنید در حوزه ایمن‌سازی چه کاری باید انجام می‌گرفته که تاکنون اتفاق نیفتاده است؟
در این زمینه در ابتدا باید به یک نکته مهم و اساسی توجه کنیم و آن این است که در ۳۰-۲۰ سال اخیر، شهرسازی از متن شهرها فاصله گرفته و به سمت حاشیه‌ها رفته است. اما ضوابط و قوانینی که باید برای توسعه شهری در حاشیه شهرها اعمال شود، وجود ندارد و اگر هم الزامی وجود داشته، بیشتر در حوزه اشتغال و ساخت مسکن برای افراد کم بضاعت بوده است. به عبارتی اولویتی برای پرداختن به بحث ایمنی در حاشیه شهرها وجود نداشته و همواره این محدوده‌ها مورد بی‌مهری و غفلت مدیران شهری و شورواها قرار گرفته است. به طوری که ساخت‌وسازهای بی‌ضابطه و بدون توجه به قوانین و ضوابط ایمنی در حریم شهرها نه تنها متوقف نشده که بعضاً در حاشیه شهرهایی مثل تهران، تبریز و مشهد گسترش نیز یافته است. درحالی‌که شوراهای شهر با این‌که وظیفه نظارتی دارند و مدعی حفظ حریم شهرها هستند اما سابقه خوبی از خود نشان نداده‌اند. هم‌اکنون هر نوع ساخت‌وسازی که در حاشیه تهران مثل حاشیه جاده ساهو، جنوب شهری، غرب تهران و بخش‌هایی که بعد از رودخانه کن و شمال منطقه ۲۲ و بویژه منطقه ۲۱ انجام شده به نوعی تعرض به حریم منابع طبیعی و حریم راه‌آهن و فرودگاه محسوب می‌شود. اگر همین داستان را در حاشیه شهر مشهد هم دنبال کنیم، می‌توانیم ردپای ساخت‌وسازهای غیرمجاز در حریم‌های ممنوعه را ببینیم. مثل مناطقی که مرکز خرید الماس شرق و نمایشگاه بین‌المللی در آن ساخته

تا اغلب آنها در دامنه ارتفاعات ساخته شوند که گسل‌های فعال قرار دارد. براین اساس از حدود ۱۰۰ سال پیش که شهرها به تدریج توسعه یافتند، همین روال ادامه پیدا کرد تا حدود ۸۰ سال پیش که شهرها از نظر ایجاد و جمعیت هم رشد کردند و جمعیت تهران به یک میلیون نفر رسید. به همین ترتیب به تدریج به جمعیت مشهد، تبریز و شهرهای دیگر هم اضافه شد. افزایش و استقرار جمعیت از طرفی باعث شد تا در حاشیه شهرها نیز محلات شهری جدید ساخته شود. مثلاً براساس طرح تفصیلی محدوده‌هایی که قابلیت تبدیل شدن به شهرها را داشتند پیش‌بینی شده است، اما به خاطر محدودیت فضایی بویژه در ۵۰ سال اخیر، بسیاری روی گسل‌ها توسعه پیدا کرده‌اند.

■ دلیل این انتخاب چه بود؟

کمبود فضا و همین‌که می‌خواستند در نزدیکی شهرها باشند. مثل تبریز جدید که ۳۰ سال پیش در حاشیه تبریز بوده است. الان در شمال تبریز حدود ۴۰۰ هزار نفر زندگی می‌کند یا در حاشیه شمالی تهران که عمدتاً مربوط به ۲۰ سال گذشته است، هم اکنون

پشت همه این داستان‌ها منافع اقتصادی افرادی در جریان است که اجازه نمی‌دهند نقشه حریم تصویب شود.

■ یعنی در تمام شهرها مناطق گران شهری اغلب روی گسل‌ها قرار دارند؟

بیشتر نقاطی که می‌گوییم در مناطق گران هستند مثلاً وضعیت تبریز و مشهد هم مثل تهران است.

■ برخی مسئولان حوزه شهری معتقدند که ساخت‌وساز روی گسل‌ها ممنوع نیست فقط شروطی دارد که سازنده را مجبور می‌کند تا آنها را با صرف وقت و هزینه زیاد پیاده کند، آیا شما این گفته‌ها را تأیید می‌کنید؟

مسأله این است که احراز آن شرایط برای ساخت‌وساز در حریم نه روی کاغذ که در اجرا بسیار سخت و پیچیده است. حتی اگر شروط خوبی هم باشد باید دید در مرحله اجرا چگونه قرار است پیاده شود. ما گستره بزرگی به نام شمال شهر تهران را داریم که از حکیمیه (شمال شرق) تا وردآورد (شمال کرج) ادامه دارد و طول آن ۵۰ کیلومتر است. جالب اینکه سریع‌ترین رشد ساخت‌وساز در ۳۰-۲۰ سال اخیر در همین منطقه بوده است. خب این محدوده بزرگی است که رعایت شروط و ملاحظات در آن سخت است. حاصل این تفکر این می‌شود که ما محیط ساخته‌شده‌ای در منطقه یک تهران داریم که نمی‌توانیم دیگر برای آن کاری انجام دهیم. چون حتی در کوچه‌های باریک آن هم آپارتمان‌های بالای ۶ طبقه ساخته شده است. خب در چنین محدوده‌ای چطور می‌توانیم بگوییم که ساختمانی نباشد. بله، ۳۰ سال پیش می‌توانستیم در برابر این ساخت‌وسازها مقاومت کنیم اما الان فرصت از دست رفته است.

■ خب چطور می‌توان جلوی ریسک بیشتر را گرفت؟ به‌هرحال توسعه کابندی شهرها همچنان ادامه دارد؟

بله این امکان همچنان وجود دارد و باید انجام شود. مثلاً در شمال سعادت آباد در نقطه‌ای که یکی از زهتل‌های معروف ساخته شده است یا در بلوار دانشجو در منطقه ولنجک و حتی منطقه حصارک کن جایی که دانشگاه علوم و تحقیقات ساخته شده است هنوز می‌توان جلوی بارگذاری‌های جدید را گرفت چون همه این نقاط روی گسل شمال تهران قرار گرفته است. یا شمال منطقه ۲۲ هم درگیر همین داستان است. ما با برج‌سازی‌های متعدد مواجهیم. اگرچه بافت سنتی وجود ندارد و شهرسازی مدرن رخ داده، اما برج‌ها روی لبه گسل شمال تهران ساخته شده است و همچنان هم این روند ادامه دارد.

■ تهیه نقشه حریم تا چه اندازه می‌تواند جلوی ساخت‌وساز روی گسل‌ها را بگیرد؟

الآن نقشه گسل‌ها برای نقاط مهم کشور مثل تهران، کرج و تبریز وجود دارد، به عبارتی نقشه حریم روی نقشه گسل می‌نشیند. مثلاً گفته می‌شود در منطقه الف اجازه ساخت‌وساز وجود ندارد یا در فلان منطقه فقط می‌توان ۳ طبقه ساخت.

■ خب تهران نقشه حریم دارد، پس چرا باز روی گسل‌ها ساخت‌وساز می‌شود؟ این‌ها به همین این نیست که ما حتی اگر نقشه خب این ادعاها درست است؟

مسأله اینجاست که کارشناسانی که به این موضوعات میدان داده‌اند، از خطر ریسک آگاه نیستند و فقط تبلیغ می‌کنند. اینها بیشتر جنبه تبلیغاتی دارد و سطحی است و به نوعی سوءاستفاده از علم است. از سطح خطر و میزان ریسک خبر ندارند حتی یک متر از لرزشی در داخل فلات ایران هم قابل پیش‌بینی نیست و اگر ساختمانی فرو بریزد نمی‌توان علت تخریب را مشخص کرد. میزان تاب‌آوری یک ساختمان را باید با یک کارتفصیلی تحقیقاتی انجام شود.

■ این کار تاکنون انجام شده است؟

برای برخی ساختمان‌های حساس مثل بعضی بیمارستان‌ها این کار انجام شده است، اما این شامل همه ساختمان‌ها، برج‌های مسکونی، مراکز خرید، پارکینگ‌های طبقاتی و مراکز تفریحی نمی‌شود. به‌هرحال ثابت کردن این ادعا هم کار هر کسی نیست. وقتی ساختمانی ساخته‌شد دیگر، کار انجام شده است. اینکه گفته می‌شود جان‌داریم پس باید هر جا که توانستیم بسازیم، دلیل خوبی نیست.

■ برخی کارشناسان می‌گویند براساس طرح جامع محدوده مرکزی تهران مثل بلوار کشاورز برای ساخت بلندمرتبه‌ها پیش‌بینی شده اما در اجرا شمال تهران هدف قرار داده شده و به همین علت مناطق خطرناک است.

خب این محدوده به آن معنا که هر محدوده‌ای که روی گسل قرار دارد، خطرناک نیست اما مسأله مهم این است که شما به معنای واقعی در این قسمت از شهر احساس شهریت می‌کنید چون همه چیز سر جای خود ساخته شده است، اما مثلاً در شمال تهران در دره ولنجک در انتهای کوچه مسجد دویچ دو قلو دقیقاً روی گسل شمال تهران ساخته شده است که علاوه‌بر خطر زلزله، خطر سیلاب و لرزش زمین هم وجود دارد.

■ شنبه ۱۴ اسفند ۱۴۰۰

■ سال بیست و هشتم

■ شماره ۷۸۶۴

مروری بر یک خطر

زلزله‌ای که بی‌خبر در راه است

گروه اجتماعی اد‌ یونان باستان، مردم معتقد بودند که پوزئیدون، خدای دریا، باعث به وجود آمدن زلزله می‌شود. وقتی پوزئیدون عصبانی بود با نیزه سه شاخه خود ضربه‌ای به زمین وارد می‌کرد و باعث زلزله می‌شد. رفتار غیرقابل پیش‌بینی و خسونت‌بارش باعث شد به او لقب «زمین-لرزان» بدهند. در اساطیر هندو، زمین توسط هشت فیل عظیم‌الجثه نگه داشته شده است که همه آنها روی گرده یک لاک‌پشت سوار هستند که خودش روی یک مار قرار گرفته است. اگر هر یک از این حیوانات حرکت کنند، زلزله رخ خواهد داد.

حالا دیگر مردم افسانه‌سازی نمی‌کنند ولی زلزله هر ساله تقریباً جان ۸ هزار نفر را می‌گیرد و طی ۴ هزار سال گذشته باعث مرگ حدود ۱۳ میلیون نفر در جهان شده است. واقعیت این است که کشور ما کشوری زلزله خیز است و طی ۴۰ اخیر شاهد زلزله‌های ویرانگر و هشدارهای بیابیی زمین بوده‌ایم. زلزله ۷.۴ ریشتری «رودبار و منجیل» و به دنبالش زلزله ۶.۶ ریشتری «بم» و پس از آن زلزله کرمانشاه زلزله‌هایی بودند که در تاریخ ذهن ما از زلزله ثبت و ضبط شده است. در این میان زلزله‌های کوچک و بزرگ دیگری هم به وقوع پیوسته است. فقط در همین تهران چندین بار زمین لرزیده و رعب‌و وحشت را در دل مردم ایجاد کرده است. همه بعد از زلزله دیگر سریع سراغ



عکس: عین‌همصی/ایران

عمق و ریشتر زلزله می‌رویم. هرچه عمق کانون زلزله کمتر باشد خسارت‌ها و اثرات تخریب زلزله بیشتر خواهد شد. به‌طور متوسط هر زلزله یک دقیقه طول می‌کشد ولی زمان این زلزله هم بر میزان خسارت تأثیر می‌گذارد. کارشناسان زمین‌شناسی می‌گویند کشور ما روی کمر بند لرزه‌آلاید واقع شده که این کمر بند از شرق پرتغال شروع می‌شود و پس از گذر از جنوب اروپا و ایران و جنوب شرق آسیا تا اقیانوس آرام پیش می‌رود و طبیعی است که ۹۵ درصد زلزله‌های جهان در این منطقه به‌وجود آید. همچنین فشرده شدن فلات ایران بین صفحه عربستان از جنوب غرب و پهنه توران از شمال شرق و کوتاه شدن پوسته آن عامل بروز این زلزله‌ها می‌شود. بنابراین با فشار آوردن صفحه عربستان به صفحه اوراسیا این اتفاق رخ می‌دهد.

بزرگ‌ترین خطر محسوب شوند خصوصاً در شهری مثل تهران که سالهاست کارشناسان هشدارهای جدی درباره وقوع زمین‌لرزه بزرگ در تهران را می‌دهند؛ زمین‌لرزه‌ای که هیچ خبری از وقوعش نمی‌دهد. اطراف تهران هم ما گسل‌های مشاء و کهریزک را داریم که خطرناک هستند.

کارشناسان معتقدند وقوع زلزله قابل پیش‌بینی نیست اما حتمی است و تنها کاری که می‌شود کرد آمادگی‌های لازم برای این منظور است مثل تقویت مدیریت بحران، نظارت جدی بر ساخت‌وسازها، آموزش لازم نیروهای امدادی، ایمن‌سازی زیرساخت‌های شهری و... چرا که یک زلزله می‌تواند تا صدها برابر بمب اتمی که در ۱۹۴۵ در هیروشیما ژاپن انداخته شد انرژی آزاد کند. ۲۷ فوریه ۲۰۱۰ وقوع زلزله‌ای به بزرگی ۸.۸ ریشتر در شیلی شهر «کنسپسیون» را ۳ متر به سمت غرب جابه‌جا کرد. این زلزله همچنین زلزله‌ای که زمین بر کوتاه‌تر کرد و به‌صورت خفیف نحوه دوران این سیاره را تغییر داد. مرگ‌بارترین زلزله تا به امروز در ۲۳ ژانویه ۱۵۵۶ در شانگسئی چین رخ داده است. آن طوره که برآورد می‌شود ۸۳۰۰۰۰ نفر در این زلزله جان خود را از دست داده‌اند. بزرگ‌ترین زلزله در تاریخ معاصر یک زلزله ۹.۵ ریشتری بود که در ۱۹۶۰ در شیلی اتفاق افتاد. این زلزله باعث به وجود آمدن امواجی در فاصله ۱۰۰۰۰ کیلومتری شد. اما مردم دنیا پس از تجربه‌های بیابیی زلزله چه کردند؟ مرکز یک پنج سال پس از زلزله فاجعه‌بار ویرانگر ۱۹۸۵ که جان حدود ۱۰ هزار نفر را گرفت، مجهز به یکی از مؤثرترین سیستم‌های هشدار دهنده زلزله شد. به غیر از ارتقای سیستم هشدار اولیه، مرکز همچنین به طوط گسترده‌ای در تقویت و ساختن زیرساخت‌های اصلی خود، از لحاظ ضد زلزله بودن در مانند بیمارستان‌ها در حال حاضر با قوانین اصلاح شده ساختمان‌سازی در سال ۲۰۰۴ در مرکز کویسیتی مطابقت دارند و باید با بتن و فولاد تقویت شوند تا توسط زمین‌لرزه فرو نریزند.

در ژاپن زلزله کوبه به تنهایی جان بیش از ۶۴۰۰ نفر را گرفت و به همین دلیل اقدامات ژاپن پس از این اتفاق شکل و شمایل خاصی پیدا کرد. آنها به‌ضرورت افزایش سطح استانداردهای ایمنی در ساختمان‌ها و زیرساخت‌های شهری، حتی در مناطقی که احتمال زمین‌لرزه در آنها کم‌تر است، تقویت و ایمن‌سازی شبکه‌های حیاتی شهری مانند خطوط ارتباطاتی، شبکه‌های برق، آب و گاز در شهرهای بزرگ، ضرورت افزایش سطح هماهنگی میان نیروهای کمکی و دستگاه‌های شهری، توجه علمی و سازمان‌یافته به ناهنجاری‌های اجتماعی و مشکلات روانی رسیدند و آنها را پیاده کردند به‌طوری‌که امروزه در ژاپن کسی چندان زلزله نمی‌ترسد با اینکه یکی از زلزله خیزترین کشورهای جهان است. جدیدترین فناوری مورد استفاده در ژاپن جداسازی یا ایزوله‌سازی ساختمان از لرزش نام دارد که تحقیقات مربوط به آن از ۱۵ سال پیش آغاز شده است. در این فناوری ساختمان با استفاده از سازه‌های بلبرینگ مانند از بی جدا می‌شود و در واقع نسبت به لرزش‌های بی ساختمان ایمن می‌ماند. فیلم‌هایی که از زلزله‌های بزرگ در ژاپن می‌بینید اما فکسه‌های کتاب هم تکان نمی‌خورد حاصل این اقدام است. پروفیسور «زانگ هن» یکی از محققان کشور چین در زمینه زلزله، سامانه اطلاعاتی و لرزه‌نگاری قدرتمندی را ایجاد کرده است که دارای یک پایگاه داده ۱۸۰۰ ساله از زلزله‌های رخ داده در این کشور است و براساس آنها فعالیت گسل‌های فعال این کشور مورد ارزیابی و پیش‌بینی قرار می‌گیرد چرا که چین هم به خاطر قرارگیری روی صفحات اوراسیا و اقیانوس هند زلزله‌های شدیدی را تجربه می‌کند. چین توانسته است در حال حاضر بیش از نیمی از جمعیت این کشور را با اقدامات و آموزش‌های لازم در جهت مقابله با زلزله و کاهش تلفات آشنا کند. در مناطق روستایی پروژه‌ای با عنوان «امنیت مناطق روستایی» اجرا می‌شود. چین یک تیم بین‌المللی نیز برای فیا جعب بزرگ جهان ایجاد کرده است.

این بخشی از تلاش‌های جهان برای آمادگی در مقابل زلزله است. از سال ۹۶ که آخرین زلزله نسبتاً بزرگ در ایران در کرمانشاه تجربه شد تا امروز بیش از ۵۳ هزار بار دیگر نیز نقاط مختلف کشور تحت تأثیر زلزله قرار گرفتند، اما تلفات و خسارت هیچ‌یک قابل مقایسه با آنچه که در سریل‌دهاب، ازگله، قصر شیرین و... رخ داد نبود. اکثریت این لرزه‌ها کمتر از چهار ریشتر قدرت داشتند. اما در این میان زلزله‌های دیگری نیز بوده که آخرین مورد آن زلزله ۶.۲ ریشتری عصر یکشنبه ۲۳ آبان با کانون شهرستان لاف در استان هرمزگان بود که یک کشته بر جای گذاشت.