نگاه کارشناس

بازسازی روان‌شناختی در زلزله سریل ذهاب

لزوم ارائه مداخلات عمومی و تخصصی مؤثر به زلزله‌زدگان

پروین میرعنایت*

تروما (زخم روانی) می‌تواند بر اثر سیل، زلزله، جنگ، تصادف، خشونت خانگی، تجاوز، سوءاستفاده جنسی و جسمی، طلاق، بیماری‌های سخت، سوگ و... در افراد مختلف ایجاد و زمینه‌ساز آسیب‌های اجتماعی مانند ناامیدی، فقر، اعتیاد، ناتوانی در انجام نقش‌های اجتماعی، انزوا و... شود. اختلالات مرتبط با استرس و تروما ازجمله استرس حاد، استرس پس از سانحه (PTSD) و... پس از اتفاقاتی نظیر زلزله می‌تواند بر میزان جمشیگری در جامعه تاثیر گذارد که حاکی از موفقیت جمشیگری فعالیت‌های جامعه اجتماعی است از کودکان بسالحانه (در حال ثبت) در این زمینه بوده است؛ همچنین وضعیت افراد پس از درمان مورد ارزیابی ماحاله و سالانه قرار گرفت تا ثابت درمان با عود علائم، مورد بررسی قرار گیرد. خوشبختانه حتی در بررسی یک‌ساله تقریبا میزان عود علایم در افراد درمان‌شده نزدیک به صفر بود. گسیل شدن نیروهای غیربومی به مناطق حادثه‌دیده بخصوص در روزهای ابتدایی، از لحاظ فرهنگی بسار روانی مضاعفی را به مردم بومی تحمیل می‌کند. علاوه بر این، معمولا در چنین شرایطی بتاسیل نیروهای متخصص منطقه نادیده گرفته می‌شود. برای برطرف کردن این مشکل، اقدام به برگزاری دوره‌های تخصصی لازم برای تعدادی از مشاوران و روان‌شناسان بومی سریل ذهاب کردم که کاهش مشکلات زبانی و فرهنگی، رفت‌وآمد و هماهنگی برای حضور دائمی کارشناسان غیربومی را در پی داشت. در نتیجه حضور حضور خود در سریل ذهاب اشاره به دو نکته را ضروری می‌دانم: در بدو ورود به مناطق زلزله‌زده سریل ذهاب متوجه حضور تعداد قابل توجهی از افراد برای شاد کردن مردم و به‌ویژه کودکان این منطقه شدم. درصورتی‌که انتقاد از دفن روز یک حادثه بود هیجاتانی مانند ترس، غم، خشم و... در افراد منطقه غیرطبیعی و الزاما آسیب‌زا نیست؛ بنابراین به جای تلاش عجولانه برای تغییر زودهنگام هیجان غالب منطقه و بازگشت مردم به شرایط عادی لازم است افراد آسیب‌دیده تجربه اجرا و تنظیم هیجات خود را آموزش دیده و به شکل سالم خشم، غم، ترس و... را تجربه کنند و به موازات آن نیروهای امدادی آموزش‌های اولیه در خصوص وضعیت روانی مردم منطقه و بهداشت روان خود را دریافت کنند. مورد دیگری که مستقیما با آن برخورد داشتم تعجیل برای اشتغال‌زایی و بازگرداندن مردم به زندگی طبیعی بود. ممکن است فرد الزاما کسی را در حادثه از دست نداده باشد، ولی برای محله، همکاری‌ها، مدرسه، خانه و... دست داده، سوگوار باشد اما اگهی عمومی در این خصوص یابین بوده و سوگواری این افراد نادیده گرفته می‌شود. در این زمینه نیز اغلب کودک‌های امدادی ناآگاهانه، آسیب مضاعفی را به افراد منطقه وارد می‌کنند. در این اقدامات شایسته، نیازهای روانی مردم و لزوم طی‌کردن فرایند طبیعی سوگواری در آنها نادیده گرفته می‌شود. با ارائه آموزش‌های عمومی به این گروه‌ها درخصوص پیامدهای روانی حوادث، می‌توان آنها را برای ارائه خدمات به شکل صحیح و در زمان مناسب خود یاری کرد تا با مداخله درست و به هنگام زمینه رشد پس از بحران را در افراد این مناطق فراهم کنند. پس از زلزله کرمانشاه نیز فعالیت‌های من در «انجمن حمایت از کودکان بسالحادثه» برای تشخیص و درمان آسیب‌های روانی ناشی از حوادث در اصفهان، لرستان، خوزستان، سیستان و بلوچستان، آذربایجان شرقی و... و همچنین در خصوص آسیب‌های روانی ناشی از پاندمی کووید۱۹ ادامه یافت. امید است با تجمیع تجربیات گروه‌های مختلف در این خصوص بتوان مداخلات عمومی و تخصصی مؤثر و پایداری را به این افراد ارائه کرد.

* روان‌شناس بالینی

«محمد عبداللهی» فیزیک‌دان هسته‌ای نظری پاکستانی است که جایزه نوبل فیزیک را به‌همراه دو نفر دیگر کسب کرده است. «عبداللهی» فقط فیزیک‌دان نبود؛ بلکه نقش بزرگی در افزایش تراز دانش درکشورش، پاکستان و دیگرکشورهای توسعه‌نیافته یا کمتر توسعه‌یافته جهان اسلام هم داشت. او برای فیزیک ایران هم گام‌هایی برداشت. «عبداللهی» اندیشمندی بود که به موضوعاتی فراتر از فیزیک می‌اندیشید. آنچه می‌خواند درباره بخش نادیده‌ای از زندگی اوست که به قلم دانشجوی بااستعداد پیشین و استادتمام فیزیک هسته‌ای امروز، نوشته شده است. ما در این نوشته علاوه‌بر متن کامل مقاله بروفسور «پرویز هودبوی» نکات دیگری را هم به مقاله افزوده‌ایم.

«محمد عبداللهی» فیزیک‌دان پاکستانی، برنده جایزه و پایه‌گذار گروه فیزیک دانشگاه قدیر اعظم

«عبداللسلام» در چین

ناشنیده‌هایی از رازهای سربه‌مهر پاکستان هسته‌ای

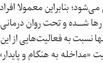
پرویز هودبوی* . حسن فتاحی . فریدون علی‌مازندرانی . مصطفی روستایی

چندی پیش شبکه جهانی تنفیلبکس که مستندهای کمنظیری را به نمایش می‌گذارد، مستندی را درباره «عبدالسلام» نشان داد و بیشتر به کارهای دانشی او پرداخت. درحالی‌که مستند بادشده بیشتر بر کارهای پژوهشی و حتی تاملبدی‌های ژرف «عبدالسلام» اشاره دارد، هیچ گریزی، هرچند کوتاه، به رابطه «عبدالسلام» با چین نشده است. چه‌بسا سازندگان مستند را نباید مقصر دانست؛ زیرا بخش اندکی از زندگی (فعالیت) «عبدالسلام» حتی از چشمان همکارانش (نویزندگینامه‌نویسانش) پنهان مانده است. اما به‌تازگی دو فیزیک‌دان چینی با نام‌های «جینگهان سان» و «شیاودانگ بن» پرده از رازهای «عبدالسلام» برمی‌دارند. آنها با انتشار مقاله‌ای که به زبان چینی هم نوشته شده، به تاثیر «عبدالسلام» در پیشبرد دانش در چین پرداخته‌اند. آبشخور مقاله این دو فیزیک‌دان چینی متن‌های نوشته‌شده جلسه‌ها و بازدیدهای شش‌گانه‌ای است که «عبدالسلام» با مسئولان چینی داشته و سخنرانی‌هایی ارائه کرده است. مقاله این دو فیزیک‌دان چینی کوشش‌های «عبدالسلام» را برای یاری‌گری از چین در برنامه هسته‌ای، یا تاکید بر برنامه‌های نظامی پاکستان را فاش می‌سازد. مقاله دو فیزیک‌دان چینی می‌خواهد نشان دهد نقش «عبدالسلام» در اتمی‌شدن پاکستان تا چه اندازه بوده است؟ بسیاری از دشمنان «عبدالسلام» مدعی‌اند او هیچ نقشی نداشته است. درحالی‌که برخی گفته‌اند «عبدالسلام» اسرار هسته‌ای پاکستان را به اسرائیل، ضد و آمریکا گسیلانده است. از سوی دیگر طرفداران «عبدالسلام» او را دانشمندی آشتی‌طلب برشمرده‌اند که هرگز خواهان سلاح هسته‌ای نبوده است. حقیقت کجاست؟ حقیقت اکنون در برابر دیدگان ماست. «عبدالسلام» که در دهه ۱۹۵۰ به یک اپرستاره فیزیک بود، شش بار از چین بازدید کرد و با رده‌بالاترین مقام‌های سیاسی و دانشی چین هم دیداری داشت. در نخستین دیدار که مارس ۱۹۵۸ م بود، «عبدالسلام» رئیس‌جمهور پاکستان، «ایوب‌خان» را به سمت مشاور دانشی ایشان همراهی کرد. او با نخست‌وزیر چین دیداری خصوصی داشت و میان «عبدالسلام» و او پیوندی دوستانه برقرار شد. دعوت نخست‌وزیر «عبدالسلام» بار دیگر به سال ۱۹۵۹ م. به چین سفر کرد. چین در آن زمان هنوز قدرت هسته‌ای نبود و «ایوب‌خان» هم علاقه‌ای به سلاح هسته‌ای نداشت. پس از جدایی پاکستان شرقی در شانزدهم دسامبر ۱۹۷۱ م. شرایط به‌شدت تغییر کرد. شش هفته بعد، یعنی در تاریخ ۲۰ ژانویه ۱۹۷۲ م. رئیس‌جمهور پاکستان، «ذوالفقار علی‌بوتو» نشستی را با دانشمندان پاکستانی در مولتان برگزار کرد. او با سخنانی سرشار از احساس و هیجان دانشمندان را به ساخت سلاح هسته‌ای دلگرمی داد؛ آرزویی که از سال ۱۹۶۵ م در سر داشت. «عبدالسلام» در آن نشست حضور داشت و سخنرانی کرد. آنچه از مقاله این دو فیزیک‌دان چینی برمی‌آید چنین است که بعد از به قدرت رسیدن «بوتو» در پاکستان، او اصرار سفر سریع سلاح هسته‌ای کشور چین کرد. برنامه این بود که «عبدالسلام» با چینی‌ها وارد مذاکره شود تا برای برنامه هسته‌ای و زیرساخت‌های فناوره آن کمک بگیرد. نویسندگان چینی مقاله در صفحه ۴۲ اشاره می‌کنند که خود «عبدالسلام» گفته است: «سفر سوم به چین یک سفر عادی نبود»؛ «عبدالسلام» در دیدارش با «بوتو» به کاهداد پنجم بسیامبر ۱۹۷۲ م. درخواست اولیه خود را به نمایندگی از کشور نوپه‌باخاستهاش به مقام‌های چینی -به‌احتمال زیاد مقام‌های سیاسی و نظامی- ارائه داد. آنچه از دیدگاه «بوتو» در مقاله -چه‌بسا در قلب بوتلش‌های سیاسی چین که اجازه نشر گرفته- برمی‌آید چنین است که پاسخ مقام‌های چینی بسیار احتیاط‌آمیز بود. چینی‌ها گفتند: فرهنگستان -یا آنچه در غرب به آن آکادمی می‌گویند- چین باید به‌دقت درخواست پاکستانی‌ها را بررسی کند و مقدمات و زیرساخت‌های لازم را فراهم کند. ما تعدادی از افراد کارورز خود را برای آموزش و تبادل‌نظر با شما به پاکستان اعزام می‌کنیم. متخص نیست که نویسندگان در ادامه نظر شخصی خودشان را می‌نویسند یا نظر دولت چین در آن زمان را. اما آنچه نوشته‌اند تا چنین است: عبدالسلام به هدف خود نرسید؛ اگرچه دولت چین بسیار میهمان‌نواز بود؛ بسیار بااحتیاط هم رفتار می‌کرد. از سویی مقاله جدید یکی دیگر از شیمی‌دانان و مهندسان هسته‌ای چین با نام «یانگ‌یانگ چینگ» از دانشگاه کُرنل ایالات‌متحده آمریکا به نکته دیگری تاکید دارد. دو ماه پس از بازدید «عبدالسلام» از چین، تیمی چینی به سرپرستی «چیانگ شنجی» در مراسم بازگشایی نیروگاه هسته‌ای که کانادایی‌ها به پاکستانی‌ها هدیه داده بودند، شرکت جستند. «چیانگ شنجی» دانش‌آموخته شیمی و مهندسی هسته‌ای بود و نقش مهم و بزرگی در سال‌های هسته‌ای چین ایفا کرد. او معاون مدیر مؤسسه انرژی چین در پکن بود. «عبدالسلام» پروژه بمب اتمی پاکستان را روی ریل انداخت، اما وارد جزئیات فنی ساخت آن نشد. فیزیک انفجارهای هسته‌ای در آن بازه زمانی مبتنی بر کلاس‌های قدیمی بود، اما «عبدالسلام» در اقناس دربی ضبط ماهی‌های بزرگتر بود؛ بنابراین به سال ۱۹۷۲ م. در روزهای پایانی سیاتمبر، «عبدالسلام» دانشجوی پیشین خود، «رباض‌الدین» را فراخواند. «رباض‌الدین» فیزیک‌دان برجسته‌ای بود که به سال ۲۰۱۳ م. چشم از جهان فروبست. «عبدالسلام» «رباض‌الدین» را به مرکز پژوهش‌های فیزیک نظری در آی‌سی‌تی‌پی در تریست ایتالیا فراخواند که خودش پایه‌گذار آن بود. «رباض‌الدین» به لحاظ فکری برای کار پژوهشی در موضوع سلاح هسته‌ای برای پاکستان فردی درخور بود و آمادگی ذهنی بالایی داشت. شایان‌ذکر است که بروفسور «رباض‌الدین» همکار ارشد نویسنده این مقاله، بروفسور «هودبوی» و پایه‌گذار دانشکده فیزیک دانشگاه قائد اعظم بود. «عبدالسلام» به «رباض‌الدین» دستور داد تا گروهی از فیزیک‌دان و دیگر رشته‌های درهم‌تنیده با موضوع انفجارهای هسته‌ای را گرد هم آورد تا ساختار و راستار انفجارهای هسته‌ای و فیزیک آن را بفهمند. نریپ سازمان انرژی اتمی پاکستان، «منیر احمدخان» که رابطه دوستانه و گرمی با «عبدالسلام» داشت با این موضوع همدل شد و موافقت کرد. «رباض‌الدین» مسئولیت و پروژه‌ای را که او به‌سرده شده بود، به‌خوبی به سرانجام رساند. او پس از آزمایش‌های هسته‌ای پیروزمندانه سال ۱۹۹۸ م. موفق به دریافت لوح طلال پاکستان شد. داستان این آزمایش‌ها و پروژه‌ها در کتاب خاطرات «رباض‌الدین» به چاپ رسیده است. آیا ورودی‌های گروه «رباض‌الدین» مهم بودند؟ منظور نویسنده افرادی است که وارد گروه «رباض‌الدین» شدند. آمریکایی‌ها ادعا کرده‌اند که پاکستانی‌ها به نقشه‌های بسیار ترسون (دقیق) سلاح‌های هسته‌ای چینی‌ها که در دهه ۱۹۶۰م آزمایش کرده بودند، دسترسی کامل داشتند. به سال ۲۰۰۴م. هم‌رویدادی ناخوشایند برای پاکستان رخ داد. یک کشتی در مسیر لیبی متوقف و بازرسی شد. از قرار معلوم کشتی کارگو مواد و تجهیزات مربوط به سلاح هسته‌ای (یا تجهیزات مربوم هسته‌ای) را حمل می‌کرد. دربی این رویداد ساید کارگروه «عبدالقدارخان» هم دستگیر شدند. پس‌ازاین رویدادها زنرال «پرویز مشرف» از دانشمند هسته‌ای پاکستان تقاضا کرد تا در تلویزیون پاکستان حاضر شود و پوزش بطلبد. برای اطلاع خوانندگان عزیز اگر اشاره کنیم که در آن از فرایند آسَمز معکوس استفاده می‌شود، چهار مخزن عظیم پر از مایه ناخالص‌کی آب دریا را که از طریق مسیر لوله‌کشی به آن می‌رسد، تصفیه می‌کنند. در داخل کارخانه، صدای بسیار کوبنده است. جایی که آب با بیش از ۷۰ فشار انسفرِه به داخل چند صد لوله فولادی که هرکدام مارپیچی از غشاها را دربر دارند رانده می‌شود. منافذ میکروسکوپی در غشاها به آب اجازه عبور می‌دهند. اما نمک و بسیاری از ناخالصی‌های دیگر را به دام می‌اندازند. آب شیرین از لوله‌های پلاستیکی در انتهای هر لوله فلزی بیرون می‌آید. در سطح جهان، تقریبا تمام کارخانه‌های آب‌شیرین‌کن از فرایند اسمز معکوس که حدودا نیوقرن پیش مطرح شد، استفاده می‌کنند. در طول دهه‌ها، مهندسان فرایند را از طریق توسعه کارخانه‌های بزرگ‌تر، غشاهای بهتر و روش‌های بازیابی انرژی، بسیار کارآتر کرده و از هزینه‌ها جنگ‌افزار هسته‌ای را تهدید جدی برای آدمی برشمرد. پروفسور «هودبوی» برای بخش پایانی این مقاله‌اش چنین نوشته است: یکی از پشیمانی‌های اساسی زندگانی‌ام، چه عمو باشد و چه اندک، این است که هرگز با «عبدالسلام» درباره بمب هسته‌ای صحبت نکردم. از سال ۱۹۸۴ م. تا دو سه سال پیش از درگذشتش به سال ۱۹۹۶ م. من و «عبدالسلام» به‌طور دوره‌ای درباره بسیاری از موضوع‌های اجتماعی، دانشی و سیاسی به گفت‌وگو پرداخته‌ایم. اما هرگز درباره بمب هسته‌ای پاکستان یا به قلمداد کرد. «عبدالسلام» گویی ویران شد. تا پیش از او «عبدالسلام» می‌توانست اجیبد باشد و همچنین یک ملی‌گرای پاکستانی باقی بماند. اگرچه «عبدالسلام» «لبرانه کوشش کرد هر دو را حفظ کند؛ اما آرام‌آرام نوکر و نکره او نسبت به بمب هسته‌ای دچار دگرگونی اساسی شد؛ به‌گونه‌ای که

رباض‌الدین، فیزیک‌دان پاکستانی، شاگرد «عبدالسلام» و پایه‌گذار گروه فیزیک دانشگاه قدیر اعظم

ساخت سد میرزای شیرازی روی ۲ گسل فعال بدون مطالعه و کار پژوهشی

احداث سد میرزای شیرازی روی ۲ گسل فعال بدون مطالعه و کار پژوهشی



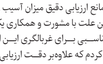
خلیل سرکاری‌نژاد*

سد در حال ساخت میرزای شیرازی در ۱۰کیلومتری غرب شهر کوار و ۴۵کیلومتری جنوب شرقی شیراز روی رودخانه قره‌آغاج قرار دارد. رودخانه قره‌آغاج رودخانه‌ای است دائمی که در جهت شمال غرب به جنوب شرق جریان داشته و پس از التقای شاخه‌های شور، جهرم و سیمکان به آن تشکیل رودخانه مولد علیا را می‌دهد و در پایین‌دست با دریافت جریان‌های سطحی رودخانه فیروزآباد و چند شاخه فرعی دیگر به خلیج فارس می‌ریزد. این سد از نوع مخزنی با بدنه خاکی و هسته رسی با طول تاج ۳۲۷ متر، عرض تاج هفت متر، ارتفاع ۵۵ متر و حجم مفید ۱۹۵ میلیون مترمکعب در حال ساخت است. از اهداف ساخت این سد، مهار رودخانه قره‌آغاج و جلوگیری از تخریب تاسیسات آبیاری سنتی، تامین نیازهای آبی حدود ۱۵ هزار هکتار از اراضی پایین‌دست سد شامل دشت کوار، خفر و تاودان است. مطالعات انجام‌گرفته درباره این سد روی گسل‌های فعال و لرزه‌زا در منطقه و گزارش International Journal of Earth Sciences در سال ۲۰۲۱ به چاپ رسیده است. این مطالعه نشان می‌دهد یی و تکه‌گاه‌های این سد کاملا روی دو گسل فعال، شیب‌شکن سیروان و سیوند و سیدار که در مسیر رودخانه قره‌آغاج است، قرار گرفته است. گسل فعال شیب‌لغز سیروان با طول ۳۲۰ کیلومتر با جهت شیب شمال شرق و گسل سیدار با جهت شیب جنوب غرب در محل پی و تکیه‌گاه‌های سازه‌گاه سد به طول چهار کیلومتر به همدیگر می‌رسند؛ به‌عبارت دیگر هیچ‌گونه مطالعه زمین‌شناختی ساختاری و ریزساختاری روی این دو گسل فعال توسط متخصصان این رشته قبل از محل‌یابی احداث سد انجام نگرفته است. گسل سیروان دارای فعالیت لرزه‌خیزی بوده و رفتارهای بزرگی را شکل داده است. در میان زلزله‌های تاریخی گزارش‌شده در شیراز و اطراف آن، بسیاری از آنها سبب خسارات مالی و جانی فراوانی شده‌اند. زلزله‌های رخ‌داده در پهنه کسلی سیروان در قرن بیستم نشان می‌دهد که زلزله‌های بزرگ رخ‌داده در این ناحیه به بزرگای ۵.۲ تا ۰.۹ بوده‌اند. این زلزله‌ها بیشتر در بخش جنوبی پهنه گسلی سیروان رخ داده‌اند و همه مربوط به قرن بیستم هستند. زلزله‌های این پهنه اکثرا در اعماق و مرکز ۱۷-۱۵ کیلومتری اتفاق افتاده‌اند و با توجه به اینکه ضخامت پوشش رسوبی (رگولیت ۱۰-۸ کیلومتر است، این محدوده گسلی زون بین‌پی سنگ نازک‌پوسته و پوشش رسوبی (رگولیت است که قبلا حالت کشسی داشته است و بعدا به‌علت برخورد دو لبه شمال ایرفاره کندوانا و لبه جنوب ایران‌زمین به حالت فشارشی درآمده است. این فشارش تدریجی کشسان زلزله‌های مخربی را شکل داده است. در این بخش برخی از مهم‌ترین رویدادهای تاریخی استان فارس به نقل از کتاب تاریخ لرزه‌های ایران نوشته «امیرسیر» و «مولیول» سال ۱۹۸۲ میلادی آورده شده است: در سال ۱۵۹۱ میلادی، زمین‌لرزه مخربی با بزرگی ۶.۴ در منطقه شمال غرب شیراز روی داد. در شهر شیراز تمام خانه‌ها خسارت دیدند و تعداد کمی از آنها فروریختند. سطح آب زیرزمینی در دشت شیراز بر اثر این زلزله بالا آمده و پس‌لرزه‌های آن تا مدت شش ماه ادامه داشته است. همچنین یک حرکت لرزه‌ای دیگر در ۲۸ آگوست همان سال خسارات دیگری در نزدیکی شیراز به بار آورد. در آغاز روز چهارم ماه سال ۱۸۵۳ میلادی، یک‌سری پس‌لرزه در منطقه شیراز آغاز شد که سبب وارآمدن خسارت عمده شد. ظهر پنجم ماه می‌زمین‌لرزه اصلی تقریبا تمام شهر را تخریب کرد و در مجموع ۹۰۰۰ نفر از مردم شیراز کشته شدند و خسارات وارده به شهر شیراز بسیار زیاد بود. در صبح روز ۲۱ دسامبر سال ۱۸۶۲ میلادی، زلزله‌ای با بزرگای ۶.۳ در منطقه شیراز روی داد. پیش از این نیز دو پیش‌لرزه خیلی قوی منطقه را لرزانده بودند. این زمین‌لرزه‌ها خسارات گسترده‌ای را به شیراز و نواحی اطراف وارد کرد. همچنین در ۱۶ فوریه سال ۱۸۹۴، زمین‌لرزه‌ای مخرب در دشت کوریان در شمال شهر شیراز باعث تخریب کلی دهات کاری، متوسط‌اباد و خرامه و کشته‌شدن بسیاری از مردم شد. این زلزله در شیراز به‌شدت احساس شد. مطالعات جدیدی بوی سوخته گسل‌های فعال سیروان و سیدار و بر پایه تجزیه‌وتحلیل خسلف‌زغرهای رشدیافته در زیر میکروسکوپ و بر پایه سیزمای بزرگ شیراز که گسل پیوندنده‌ی آن گسل فعال امتداد‌لغز قطرآباد تا شمال شیراز، اتمام شده است. لازم به ذکر است که گسل امتداد‌لغز قطرآباد تا شمال غرب شیراز کشیده شده است. در مرحله کنونی گسل سیروان‌شان دارای خزش به‌لرزه به میزان ۱.۲۸ میلی‌متر در سال است. خزش به‌لرزه میزان ۱.۲۸ میلی‌متر با اندازه‌گیری خسلف‌زغرهای ساخت گسل توسط میکروسکوپ به دست آمده است. معمولا گسل‌های فعال بعد از هر زلزله و تعدد کمی از آنها فروریختند. سطح آب زیرزمینی در دشت شیراز بر اثر این زلزله بالا آمده و پس‌لرزه‌های آن تا مدت شش ماه ادامه داشته است. همچنین یک حرکت لرزه‌ای دیگر در ۲۸ آگوست همان سال خسارات دیگری در نزدیکی شیراز به بار آورد. در آغاز روز چهارم ماه سال ۱۸۵۳ میلادی، یک‌سری پس‌لرزه در منطقه شیراز آغاز شد که سبب وارآمدن خسارت عمده شد. ظهر پنجم ماه می‌زمین‌لرزه اصلی تقریبا تمام شهر را تخریب کرد و در مجموع ۹۰۰۰ نفر از مردم شیراز کشته شدند و خسارات وارده به شهر شیراز بسیار زیاد بود. در صبح روز ۲۱ دسامبر سال ۱۸۶۲ میلادی، زلزله‌ای با بزرگای ۶.۳ در منطقه شیراز روی داد. پیش از این نیز دو پیش‌لرزه خیلی قوی منطقه را لرزانده بودند. این زمین‌لرزه‌ها خسارات گسترده‌ای را به شیراز و نواحی اطراف وارد کرد. همچنین در ۱۶ فوریه سال ۱۸۹۴، زمین‌لرزه‌ای مخرب در دشت کوریان در شمال شهر شیراز باعث تخریب کلی دهات کاری، متوسط‌اباد و خرامه و کشته‌شدن بسیاری از مردم شد. این زلزله در شیراز به‌شدت احساس شد. مطالعات جدیدی بوی سوخته گسل‌های فعال سیروان و سیدار و بر پایه تجزیه‌وتحلیل خسلف‌زغرهای رشدیافته در زیر میکروسکوپ و بر پایه سیزمای بزرگ شیراز که گسل پیوندنده‌ی آن گسل فعال امتداد‌لغز قطرآباد تا شمال شیراز، اتمام شده است. لازم به ذکر است که گسل امتداد‌لغز قطرآباد تا شمال غرب شیراز کشیده شده است. در مرحله کنونی گسل سیروان‌شان دارای خزش به‌لرزه به میزان ۱.۲۸ میلی‌متر در سال است. خزش به‌لرزه میزان ۱.۲۸ میلی‌متر با اندازه‌گیری خسلف‌زغرهای ساخت گسل توسط میکروسکوپ به دست آمده است. معمولا گسل‌های فعال بعد از هر حرکت لرزه‌ای مخرب وارد فاز خزش بی‌لرزه‌ای می‌شوند. این نمونه خزش بی‌لرزه را می‌توان در گسل سن‌آندریاس در کالیفرنیا در آمریکا و نیز در گسل شمال آناتولی در ترکیه مشاهده کرد. گسل سن‌آندریاس و گسل شمال آناتولی دو ایزگسل فعال و خطرناک محسوب شده که بعد از حرکت بزرگ لرزه‌ای مخرب و ویرانگر وارد فاز خزش خزنده بی‌لرزه‌ای شدند. خزش خزنده گسل سن‌آندریاس از سان‌خوان بوتیستا، نزدیکی مونتری تا بخش گوناته بارکفیلد در اعماق سواحل کنترش دارد. درحالی‌که در شرق دیگر گسل قفل شده و در اثر زلزله‌های بزرگ حرکت می‌کند، در اینجا یک‌خزش مقدار ثابت درحدود ۲۵-۳۰ میلی‌متر در سال است. این حال بخشی از گسل دارای خزش بی‌لرزه‌ای می‌دهد که به آرامی جاده‌ها را خم کرده و ساختمان‌ها را از هم جدا می‌کند. این نمونه خزش خزنده بی‌لرزه‌ای را به‌صورت شکاف‌های بسیار ریز و طویل در کنار دیوار ساختمان‌ها و آپاتمان‌ها و یا جابه‌جایی جول‌گذاری بتنی جوی آب کنار خیابان‌ها در شهر شیراز می‌توان مشاهده کرد. این ریزترک‌ها و جابه‌جایی‌ها در بلوک‌های بتنی نشان می‌دهد که ممکن است گسل سیروان‌شان در حالت انتقال از حالت خزش خزنده بی‌لرزه به حالت لغزش شدید لرزه‌ای مخرب در آینده درآید. مطالعات انجام‌گرفته روی سطح گسل سیروان‌شان نشان می‌دهد که در سطح گسل نوعی کارخانه‌ی کلی‌ست مخصوص درجه حرارت بالا که در حالت خزش بی‌لرزه‌ای شکل می‌کند و به‌صورت فیبر کلاسیتی به‌تدریج رشد می‌کند. توسط گسل از عمق به سطح آورده شده است. وجود این کلای دگرشکل‌شده نشان می‌دهد که این رودخانه قره‌آغاج به‌صورت چرخه آب تا عمق ۹کیلومتری در زیر سد میرزای شیرازی نفوذ کرده است. هضاد ابعد از ساخت سد میرزای شیرازی و آبگیری آن، ممکن است گسل سیروان‌شان را سیرچ از حالت خزش بی‌لرزه‌ای به حالت لغزش لرزه‌ای مخرب درآورد. این مطالعه نشان می‌دهد که بعد از آبگیری سد، ممکن است چرخه آب تا عمق نه کیلومتری در زیر سد نفوذ کند و صفحه گسل را با فشار کمتری به حرکت درآورد و زلزله‌ای با بزرگای بالا شیراز و کوار را تخریب کند.

* استادتمام بخش علوم زمین دانشگاه شیراز

دیدگاه

۴ سال پس از زلزله ازگله سریل ذهاب



مهدی زارع

یکشنبه ۲۱ آبان ۱۳۹۶ ساعت ۲۱:۴۸:۱۶ به وقت محلی، زلزله‌ای شدید با بزرگای ۷.۳ در منطقه مرزی ایران و عراق در حوالی شهرستان سریل ذهاب رخ داد. این زمین‌لرزه بزرگ‌ترین زلزله ایران بعد از زلزله ۲۰ اردیبهشت ۱۳۷۶ اردکول قائن و مهم‌ترین رخداد لرزه‌ای در فروردین زاگرس پس از زمین‌لرزه سیلاخور رود با بزرگای ۷.۴ در سال ۱۹۰۹ میلادی (۱۲۸۷ شمسی) بود. در شمال سریل ذهاب نیز زلزله ۹۵۸ میلادی رأس که باعث زمین‌لغزش بزرگ در دامنه «مله کبود» در شمال شرق سریل ذهاب شد، مهم‌ترین سابقه لرزه‌خیزی منطقه بود. پیش‌لرزه‌ای با بزرگای ۴.۵ دقیقه ۴۳ دقیقه قبل از زلزله اصلی رخ داد که مردم منطقه به دلیل وقوع آن به‌عنوان زمینی بیدار کننده و هشدار تلقی محدود شد. البته منطقه رومرکزی جمعیتی حداکثر حدود صدهزار نفر داشت که حدود ۲۰ هزار نفر در سریل ذهاب ساکن بودند. تا بامداد روز بعد و چند ساعت پس از زلزله تصویر روشنی از گستردگی خسارت‌های اجتماعی آن وجود نداشت. ابزارهای پشتیبان تصمیم‌گیری در استان کرمانشاه موجود نبود و نیروهای اعزامی نیز فاقد امکان برای ارزیابی سریع خسارت و تلفات بودند. با استفاده از این ابزار می‌توان اولین تخمین‌ها درمورد تلفات و خسارات احتمالی را براساس نکاشت لرزنگارها و نکاشت‌نگارها در چند دقیقه اول پس از زلزله ارائه داد و به درک اولویت‌های اعزام تیم‌های امدادی به آسیب‌دیده‌ترین افراد کمک کرد. این زمین‌لرزه در ۱۰-۱۰ ایستگاه شبیه شدید زمین در شبکه ملی شتاب‌نگاری ایران در استان‌های غربی و مرکزی ثبت شد. بیشینه شتاب در ایستگاه سریل ذهاب با شتاب حدود ۶۸۴ گال گزارش شد. متأسفانه این رویداد فاجعه‌بار ۶۲۰ کشته، حدود ۱۰ هزار مجروح و حدود هزار میلیارد تومان خسارت (به قیمت سال ۱۳۹۶) بر جای گذاشت. هزینه‌های بازسازی و خدمات هنگفتی به ساختمان‌ها، خانه‌ها و زیرساخت‌های منطقه کانونی وارد شد. مدیریت آوار ساختمان‌های آسیب‌دیده یک مسئله حیاتی برای مسئولان محلی بود و فقدان آمادگی یک اشکال جدی بود که موجب شد تا علاوه بر زمان، بودجه و نیروی کار زیادی نیز صرف شود. یک ارزیابی از میزان هزینه برای بازسازی منطقه در سالروز این زلزله میزان هزینه ۱۵ هزار میلیارد تومان را نشان داد. کانون این زمین‌لرزه در حدود ۱۰ کیلومتری جنوب ازگله و حدود ۳۵ کیلومتری شمال سریل ذهاب در برخی مناطق ازجمله شهرهای استان‌های لرستان، خوزستان، همدان، ایلام، کردستان و آذربایجان شرقی و غربی مردم وحشتزده خانه‌های خود را ترک کردند. یک دلیل مهم برای آسیب دیدن در شهر سریل ذهاب توسعه شهر سریل ذهاب بر روی زمین‌های کشاورزی و در مجاورت رودخانه الوند بود. به دلیل شهرک‌سازی بر روی خاک دستی برای تسطیح زمین‌های کشاورزی شرایط تشدید امواج لرزه‌ای فراهم شد و محله‌های فولادی و شیروندی در زمان زلزله شدیدتر لرزیدند. رودخانه الوند در سیلاب بهمن فروردین ۱۳۹۸ ظغیان کرد و زلزله‌زدهایی که هنوز در چادرها و کانکس‌ها ساکن بودند، گرفتار گرد. دو نفر کشته شدند و چادرها و کانکس‌های مردم دچار آب‌گرفتگی شد. بر اثر وقوع سیل در مجموع دهوزارو ۱۸۵ واحد مسکونی آسیب دید که از این میزان ۱۵۳ واحد شهری و بقیه روستایی بودند که ۲۳ واحد در بستر رودخانه قرار داشتند.

تجربه زمین‌لرزه ازگله سریل ذهاب

سعید افسری‌فرد*

به طور معمول زمین‌شناسان پس از وقوع زمین‌لرزه‌ای بزرگ به جست‌وجوی نشانه‌های سطحی گسل مسبب رخداد می‌پردازند تا به اسرار آن زلزله ببرند. به نظر من هر زمین‌لرزه می‌تواند مانند اثر انگشت منحصربه‌فرد باشد؛ زیرا که با عواملی مانند نوع گسل مسبب، عمق غالب سنگ‌های منطقه، عمق کانونی، عدم‌زمان رخداد، شدت زمین‌لرزه و... در شمال سریل ذهاب نیز زلزله ۹۵۸ میلادی رأس که باعث زمین‌لغزش بزرگ در دامنه «مله کبود» در شمال شرق سریل ذهاب شد، مهم‌ترین سابقه لرزه‌خیزی منطقه بود. پیش‌لرزه‌ای با بزرگای ۴.۵ دقیقه ۴۳ دقیقه قبل از زلزله اصلی رخ داد که مردم منطقه به دلیل وقوع آن به‌عنوان زمینی بیدار کننده و هشدار تلقی محدود شد. البته منطقه رومرکزی جمعیتی حداکثر حدود صدهزار نفر داشت که حدود ۲۰ هزار نفر در سریل ذهاب ساکن بودند. تا بامداد روز بعد و چند ساعت پس از زلزله تصویر روشنی از گستردگی خسارت‌های اجتماعی آن وجود نداشت. ابزارهای پشتیبان تصمیم‌گیری در استان کرمانشاه موجود نبود و نیروهای اعزامی نیز فاقد امکان برای ارزیابی سریع خسارت و تلفات بودند. با استفاده از این ابزار می‌توان اولین تخمین‌ها درمورد تلفات و خسارات احتمالی را براساس نکاشت لرزنگارها و نکاشت‌نگارها در چند دقیقه اول پس از زلزله ارائه داد و به درک اولویت‌های اعزام تیم‌های امدادی به آسیب‌دیده‌ترین افراد کمک کرد. این زمین‌لرزه در ۱۰-۱۰ ایستگاه شبیه شدید زمین در شبکه ملی شتاب‌نگاری ایران در استان‌های غربی و مرکزی ثبت شد. بیشینه شتاب در ایستگاه سریل ذهاب با شتاب حدود ۶۸۴ گال گزارش شد. متأسفانه این رویداد فاجعه‌بار ۶۲۰ کشته، حدود ۱۰ هزار مجروح و حدود هزار میلیارد تومان خسارت (به قیمت سال ۱۳۹۶) بر جای گذاشت. هزینه‌های بازسازی و خدمات هنگفتی به ساختمان‌