

پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله ۲۵ ساله شد



پرو تصمیم یونسکو مبنی بر تاسیس یک موسسه جامع در حوزه علوم و مهندسی زلزله در منطقه غرب آسیا، جمهوری اسلامی ایران از بین کشورهای متقاضی انتخاب و در قالب قطعنامه DR/250 بیست و چهارمین مجمع عمومی یونسکو، تاسیس «موسسه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله» به دولت ایران پیشنهاد گردید. پس از تصویب هیات محترم وزیران وقت و تأیید و صدور مجوز شورای گسترش آموزش عالی، راه‌اندازی موسسه در تاریخ ۱۲ آذرماه ۱۳۶۸ طی حکمی از طرف وزیر محترم علوم وقت ابلاغ گردید. در پاییز ۱۳۷۸ نیز، بر اساس مصوبه چهارصد و هشتمین جلسه شورای گسترش آموزش عالی، موسسه به پژوهشگاه ارتقا یافت.

شاید پژوهشگاه اولین سازمانی در دنیا بود که با یک نگاه علمی جامع در تمامی زمینه‌های پژوهشی و آموزشی مرتبط با زلزله تعریف و پیشنهاد می‌گردید. توصیه یونسکو برای تاسیس «موسسه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله» در ایران، از تجربیات گرانقدر دنیا در خصوص ضرورت شکل‌گیری سازمانی با چنین مختصاتی نشأت می‌گرفت تا اثربخشی بالاتری را برای ایران و در یک نگاه وسیع‌تر برای منطقه رقم بزند و این علیرغم وجود سازمان‌های مختلف در کشور بود که هر یک از آنها در زمینه‌ای خاص از زلزله مأموریت‌هایی را نیز بر عهده داشتند. این ضرورت الزاماً به معنای پاسخ به یک تقاضای سامان یافته در خصوص تدوین و اجرای برنامه جامع آموزشی و پژوهشی کاهش آسیب‌پذیری کشور در برابر زلزله در زمان شکل‌گیری «موسسه» نبود و می‌بایست به موازات سازماندهی فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی در تمامی حوزه‌های علوم و مهندسی زلزله، تقاضای استفاده از نتایج این فعالیت‌ها در کشور و هم در یک نگاه راهبردی‌تر در منطقه ترویج می‌گردید.

آغاز به کار پژوهشگاه با وقوع زمین‌لرزه شدید منجیل-رودبار در خرداد ۱۳۶۹ مصادف گردید؛ حادثه‌ای که به عنوان یک نقطه عطف در تاریخ وقوع زمین‌لرزه‌های قوی در ایران، نقش عمده‌ای را در ایجاد تحرک جدی در پژوهشگاه تازه تاسیس و همچنین سایر نهادهای علمی و اجرایی کشور ایفا نمود. شکل‌گیری و توسعه پژوهشگاه در بسیاری از حوزه‌ها نوآوری‌هایی را نیز به ارمغان آورد؛ طراحی و اجرای اولین برنامه‌های آموزش همگانی، برگزاری اولین دوره‌های آموزش‌های تخصصی کوتاه مدت مهندسی زلزله، راه‌اندازی اولین دوره کارشناسی ارشد مهندسی زلزله، راه‌اندازی اولین شبکه لرزه‌نگاری باند پهن کشور، راه‌اندازی اولین آزمایشگاه دینامیک خاک، دینامیک سازه و میز لرزه کشور نمونه‌هایی از آنهاست. این دستاوردها ثمره تلاش جمعی همکاری‌هایی بود که با تمامی توان حرکتی ارزشمند را در کشور سامان بخشیدند و پژوهشگاه را به یک موسسه پژوهشی پیش‌تاز در ایران و به یک حیثیت طراز بالا در عرصه بین‌الملل تبدیل نمودند.

به موازات این تحرکات اساسی در حوزه آموزش و پژوهش، پژوهشگاه تعاملات جدی و مستمری را در تمامی حوزه‌ها با دستگاه‌های اجرایی، سازمان‌مدیریت و برنامه‌ریزی وقت، مجلس شورای اسلامی و مجمع تشخیص مصلحت به عنوان یک ضرورت و مکمل اثر بخش کار آموزشی و پژوهشی، در دستور کار قرار داد. برای اینکه فعالیت‌های علمی در کشور و حاکمی، مشتری داشته باشند این سرمایه‌گذاری‌ها و تعاملات الزامی و اجتناب‌ناپذیر است. سیاست‌های ابلاغی کلان نظام در حوزه «پیشگیری و کاهش خطرات ناشی از سوانح طبیعی و حوادث غیرمترقبه»، مصوبات مجلس در حوزه بهسازی و مقاوم‌سازی ساختمان‌ها و تاسیسات مهم بویژه در حوزه مدارس، تهیه دستورالعمل‌های بهسازی در قالب سازمان مدیریت و ... نمونه‌هایی از تاثیر تلاش‌های همکاران ما در پژوهشگاه و سایر موسسات تحقیقاتی، اجرایی و سیاست‌گذاری کشور است.

حال در آستانه بیست و پنجمین سالگرد تاسیس پژوهشگاه، همچنان چالش‌های اساسی پیش روی ماست و ما بایستی با تمامی توان و با استفاده از همه ظرفیت‌ها، ضمن حفظ نقش پیش‌تاز و محوری خود به عنوان اصلی‌ترین مرکز تحقیقاتی پشتیبان سیاست‌های کلان کشور در حوزه زلزله، جایگاه برتر علمی پژوهشگاه در منطقه آسیای جنوب غربی را نیز بازسازی نماییم. آسیب‌پذیری کشور حتی در مقابل زمین‌لرزه‌های متوسط، همچنان بسیار بالاست و بی‌تردید وقوع زمین‌لرزه‌های شدید در شهرهای بزرگ و کلان شهرها، خسارات جانی و مالی بمراتب سنگین‌تری را بر کشور تحمیل خواهد نمود. وسعت و گستره این خسارات می‌تواند امنیت ملی ما را خدشه‌دار نماید و این امر ضرورت توجه و سرمایه‌گذاری در مقوله زلزله در کشور را در حد و اندازه یک موضوع امنیت ملی، بیش از پیش نشان می‌دهد. حفظ جان و مال مردم در حال و آینده کشور عزیزمان تنها در سایه تعمیم همین نگاه به موضوع کاهش آسیب‌پذیری لرزه‌ای کشور و تبدیل فاجعه‌های انسانی و اقتصادی احتمالی آتی به سوانح طبیعی قابل کنترل و مدیریت، میسر است و انتظار می‌رود همین سیاست در دولت تدبیر و امید، به عنوان راهبرد اصلی نظام در موضوع زلزله در کشور تعریف و مبنای عمل قرار گیرد.

محمدکاظم جعفری
رئیس پژوهشگاه

یادداشت

نگرشی اجمالی به فعالیت‌های پژوهشگاه در بیست و پنجمین سال تاسیس

"اجرای قوانین، راه رسیدن به ایمنی در برابر زلزله"

خبری خوش باشیم
و خروشی باشیم
که سحر را به جهان مژده دهیم
نور را هدیه کنیم
و بکوشیم جهان
به طراوت و ترم، تسکین و تسلی برسد
و بروید گل بیداری، دانایی، آبادی
در ذهن زمان
و بروید گل بینایی، صلح، آزادی، عشق
در قلب زمین

تقویم ۲۵ سال فعالیت پژوهشگاه را ورق می‌زنیم و به عقب برمی‌گردیم. آذر ۱۳۶۸، اتافی کوچک برای راه‌اندازی مؤسسه و پژوهشگاهی بزرگ در آینده. شرط تاسیس مؤسسه، برگزاری کنفرانسی بین‌المللی است در آغازین سال‌های فعالیت پژوهشگاه و زلزله منجیل نقطه عطفی در مطرح نمودن لرزه‌خیزی کشور.

بدین ترتیب ایجاد حساسیت در مسؤولان و مدیران برای جدی‌انگاشتن آثار و تبعات ناشی از زلزله، لزوم سرمایه‌گذاری برای کاهش خطر، حفظ سرمایه‌های انسانی و ملی و حرکت کشور به سوی ایمنی تنها هدف پیش‌رویی است که پژوهشگاه به آن می‌اندیشد.

این مؤسسه با نیروی انسانی محدود، اما هدفمند و بی‌توقع شروع به فعالیت می‌کند و بتدریج ساختار آن شکل می‌گیرد. اگرچه هر یک از افراد این تشکیلات به بخش خاصی تعلق داشتند، اما، در مواقع لزوم هیچ مرزی بین بخش‌ها وجود نداشت. از رئیس گرفته تا کارمند معمولی هر کاری که نیاز بود، در فضایی نه با کاربری اداری که خانه‌ای مسکونی و فضایی کاملاً محدود با امکانات اندک انجام می‌داد؛ اما، حس تعلق به این خانه، به این افراد آموخته بود که برای نیل به هدف‌های مؤسسه باید در محیطی آرام با هم و در کنار هم، مانند اعضای یک خانواده، کار کنند و هم‌افزایی داشته باشند.

امروز نیز سرمایه اصلی پژوهشگاه نیروی انسانی آن است و توجه به این سرمایه ارزشمند است که موجب می‌شود همگی با هم با انگیزه‌های قوی و با نگاه به افق پیش‌رو، امیدوارانه مشکلات را پشت سر گذاشته، با کسب تجربیات جدید و افزایش توانمندی‌های خویش در پیشبرد اهداف پژوهشگاه قدم برداریم.

ادامه در صفحه ۲



از بعد قانونگذاری، قوانین، دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌های تقریباً کافی در همه ابعاد تدوین و در بازه‌های زمانی مناسب بازرنگری و تکمیل شده‌اند. از بعد آموزش تخصصی، امروزه بسیاری از دانشگاه‌های کشور برگزار کننده دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری مهندسی زلزله‌اند.

از بعد اجرا، متأسفانه و صد افسوس که علیرغم پیشرفت‌های خوب و بهبود کیفیت مهندسی در کشور، در بعد اجرا در مواردی شاهد عدم تعهد، بی‌توجهی و عدم کاربرد قوانین و دانش در عمل هستیم و لازم است که اجرای قوانین از سوی مدیران و مسؤولان اجرایی کشور مجادانه پیگیری شود.

فعالیت‌های صورت پذیرفته می‌تواند آن است که اکثر مسیر و پله‌های رسیدن به ایمنی در سطح مورد نیاز کشور تقریباً پشت سر گذاشته شده است و باید ادامه مسیر و آخرین پله را که بکارگیری آموخته‌ها در عمل است، با هم طی کنیم. این آخرین مرحله، بسیار مشکل است و نیاز به عزم و اراده‌ای راسخ دارد. آنچه امروز مایه رنجش جامعه فنی کشور و سؤال برانگیز است این است که چرا با وجود دانش، قانون، آیین‌نامه، دستورالعمل و متخصص با تجربه، آنچه آموخته شده و آنچه آموزش داده می‌شود، کمتر اجرایی می‌گردد؟ پاسخ به این سؤال و رفع موانع اجرای قوانین، مسیر رسیدن به ایمنی را کوتاه و از هدر رفتن سرمایه‌های ملی جلوگیری می‌کند.

و اما برای آینده، پیشنهاد می‌کنم پژوهشگاه در ۲۵ سال آتی برنامه‌های خود را در راستای کاربردی شدن پژوهش‌ها و قوانین سوق دهد و مانند ۲۵ سال گذشته تلاطم‌دار این هدف باشد و در این مسیر، با انرژی و شکیبایی گام بردارد.

شادی‌ها را به خاطر بسپاریم.

ذهن‌هایمان را از پاره‌ای خاطرات تلخ بزداییم.

با هم و در کنار هم وظایفمان را آن گونه که شایسته است و با اخلاص، انجام دهیم. حس زیبایی تعلق به خانواده پژوهشگاه را که نیروی محرکه فعالیت‌ها و موفقیت‌هایمان بوده و هست را، قوت بخشیم.

پژوهشگاه گوشه‌ای از ایران عزیز ماست. پس، همگی با هم همدل، پر توان و استوار به هدف غایی که ایمنی و توسعه پایدار کشور است، ببندیشیم و به فراخور مسؤولیتی که داریم، گامی مؤثر برداریم تا بتوانیم با افتخار و سرفرازی، آینده کشور را به کودکان و جوانان امروز که آینده‌سازان فردا هستند، بسپاریم.

به امید ایمنی ایران در برابر زلزله

محسن غفوری آشتیانی

ژئوتکنیک چهار گروه فعال دارد: ۱- گروه ژئوتکنیک لرزه‌ای؛ ۲- گروه مهندسی پی و ابنیه ی ژئوتکنیکی؛ ۳- گروه مخاطرات زمین شناختی؛ ۴- گروه دینامیک خاک و سنگ. طی این دو دهه در تمامی حوزه‌های مهم ژئوتکنیک لرزه‌ای پژوهش کردیم. البته همه ی موضوعات را همزمان با هم شروع نکردیم. متناسب با نیازهای کشور، رسالت پژوهشگاه و همچنین امکانات آن، برنامه‌ریزی و حرکت کردیم. کار را با محور «اثرات ساختگاهی» و به تبع آن «ریزپهنه‌بندی ژئوتکنیک لرزه‌ای» آغاز کردیم. تدریجاً محورهایی چون روانگرایی، زمین‌لغزش، رفتارشناسی و طراحی لرزه‌ای ابنیه ی ژئوتکنیکی، شناسایی مشخصات لرزه ای بناها، رفتار لرزه ای مصالح مخلوط، امکان‌سنجی ساخت و ساز در پهنه‌های دارای خطر گسلش سطحی و اندرکنش لرزه‌ای خاک و سازه را نیز به حوزه‌های پژوهشی پژوهشگاه اضافه کردیم. در مسیر کار هر

سالی آغاز شد و مهم‌ترین محورهای پژوهشی آن کدام است؟

دکتر عسکری: چون آقای دکتر جعفری اولین رئیس پژوهشکده ی مهندسی ژئوتکنیک و پیش کسوت ما هستند و البته در کنار آقای دکتر آشتیانی از مؤسسين پژوهشگاه نیز بودند، من تقاضا می‌کنم که خود ایشان این میزگرد را آغاز و مدیریت کنند. دوستان خبرنگار هم می‌توانند لابلای صحبت‌ها، سؤالات خود را مطرح کنند.

دکتر جعفری: پژوهشکده ی مهندسی ژئوتکنیک در سال ۱۳۷۶ تأسیس شد. آن موقع پژوهشگاه هنوز یک مؤسسه ی پژوهشی بود. البته فعالیت‌های پژوهشی پژوهشگاه یا مؤسسه در عرصه ی ژئوتکنیک لرزه‌ای، از همان ابتدای تأسیس مؤسسه در سال ۱۳۶۸ بود که آغاز شد. امروز پژوهشکده‌ی مهندسی

به این شکل مؤسسه بزرگ شد و پویا و پر تحرک به پیش رفت و از سال ۱۳۷۳ بر اساس مصوبات شورای گسترش آموزش عالی با داشتن ظرفیت‌های لازم برای راه‌اندازی دوره تحصیلات تکمیلی در مقطع کارشناسی ارشد و از سال ۱۳۷۵ برای برگزاری دوره دکتری اهتمام نمود. تاکنون با برگزاری دوره‌های متعدد آزمون در دو رشته زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، ۱۰۷ دانشجو در مقطع کارشناسی ارشد و ۹۷ دانشجو در مقطع دکتری مشغول به تحصیل می‌باشند و ۲۵۷ نفر نیز در مقطع کارشناسی ارشد و ۸۶ نفر در مقطع دکتری فارغ‌التحصیل شده‌اند.

کنفرانس‌های بین‌المللی به منظور تبادل اطلاعات و تجربیات جدید در زمینه زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله هر چهار سال یک بار برگزار می‌شود. برگزاری سمینارهای متعدد علمی، کارگاه‌های تخصصی، دوره‌های تخصصی و آموزشی کوتاه مدت، ایجاد آزمایشگاه‌های دینامیک سازه و میز لرزان و مکانیک و دینامیک خاک، ایجاد ایستگاه‌های لرزه‌نگاری در نقاط مختلف کشور برای ثبت نگاشت‌های زلزله، کتابخانه‌ای غنی از منابع مربوط به زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، شرکت در سمینارها و همایش‌های بین‌المللی، اجرای پروژه‌های پژوهشی، فعالیت‌های مشترک پژوهشی با دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی داخلی و بین‌المللی، فرصت‌های مطالعاتی، ارتقای مدارج تحصیلی، گسترش فرهنگ ایمنی، آمادگی و افزایش سطح دانش عمومی با اجرای مانورهای سالیانه زلزله و ایمنی در مدارس کشور، چاپ و نشر مجلات، گزارش‌ها و کتب تخصصی، خلاصه‌ای از فعالیت‌های ۲۵ ساله پژوهشگاه است که با تلاش تمامی همکاران شکل گرفته است.

اینک که ۲۵ سال از تأسیس پژوهشگاه گذشته است، پاسخ به این پرسش‌ها که در اواخر دهه ۶۰ کجا بودیم و اکنون در کدامین نقطه ایستاده‌ایم و چقدر پژوهشگاه توانسته است بر ایمنی کشور در برابر زلزله تأثیرگذار باشد، می‌تواند نمایی از گذشته و حال را ترسیم کند و مسیر و طی طریق آینده را روشن نماید.

از بعد فرهنگی، در دهه ۶۰ اکثر مردم، زلزله را بلا و خشم خداوند می‌دانستند و پدیده‌ای خارج از کنترل. امروزه کمتر کسی است که آثار نامطلوب زلزله را خشم حضرت حق بداند.

از بعد دانش زلزله‌شناسی، شناخت ما از پوسته ایران زمین، گسل‌ها و لرزه‌خیزی کشور محدود و ناکافی و تعداد زلزله‌شناسان، کمتر از تعداد انگشتان دست بود. امروز شناخت ما از خطرهای ناشی از زلزله خوب، ولی البته به دلیل ماهیت پیچیده ساز و کار زلزله‌ها هنوز ناکافی است و متخصصان، توانا به تربیت نیروهای مستعد برای آینده‌اند.

از بعد دانش مهندسی زلزله، ایران در دنیا جایگاه ویژه‌ای دارد؛ آن گونه که قادر به رفع نیازهای مهندسی عمران، توسعه و ایمن‌سازی کشور هستیم. متخصصان شایسته در زمینه مهندسی سازه و زلزله در حد کفایت در کشور مشغول خدمتند.

مروری بر دستاوردهای تحقیقاتی پژوهشگاه از ابتدا تاکنون

به مناسبت ۲۵ امین سالگرد تاسیس پژوهشگاه به سراغ چهار پژوهشکده مهندسی ژئوتکنیک، زلزله‌شناسی، مهندسی سازه و مدیریت خطرپذیری و بحران رفتیم تا در یک گفتگوی صمیمی با تنی چند از اعضای هیات علمی این پژوهشکده‌ها، ضمن آشنایی با عملکرد پژوهشگاه در ربع قرن فعالیت آن از ابتدای تاسیس، در خصوص میزان تأثیرگذاری شان در حوزه‌های گوناگون علوم و مهندسی زلزله و همچنین مدیریت ریسک لرزه‌ای در کشور به بحث و تبادل نظر بپردازیم؛ آنچه در ذیل می‌خوانید حاصل این گفتگو است:

پژوهشکده‌ی مهندسی ژئوتکنیک

آقای دکتر عسکری: شما امروز رئیس پژوهشکده ی مهندسی ژئوتکنیک هستید. فعالیت‌های پژوهشی این پژوهشکده از چه

کدام از این محورها به موضوعات جزئی تر تقسیم شد. دوستان عزیز هیئت علمی که تدریجاً به تیم ژئوتکنیک پژوهشگاه اضافه شدند، هر کدام در یک یا دو محور مشغول پژوهش شدند. پیشنهاد می‌کنم که هر کدام از دوستان دستاوردهای این چند سال پژوهش در حوزه‌ی پژوهشی خود را به اختصار شرح دهند. آقای دکتر کمالیان؛ شما با محور «اثرات ساختگاهی» شروع بفرمایید ...

دکتر کمالیان: به نظر من یکی از دستاوردهای مهم پژوهشگاه در عرصه‌ی ژئوتکنیک لرزه‌ای برای جامعه‌ی مهندسی و علمی کشور، جا انداختن مفهوم و اهمیت پدیده‌ی «اثرات ساختگاهی»، طیف طرح ویژه‌ی ساختگاه و مطالعات ریزپهنه‌بندی ژئوتکنیک لرزه‌ای است ...

بخشید؛ منظور شما از «اثرات ساختگاهی» چیست؟ لطفاً توضیح دهید .

دکتر کمالیان: ببینید! وقتی زلزله می‌آید، حتی اگر حرکت لرزه‌ای بستر سنگی در نقاط مختلف شهر یکسان باشد، پاسخ لرزه‌ای سطح زمین در آن نقاط معمولاً متفاوت است. سبب این تفاوت، شرایط ساختگاهی متفاوت در این نقاط است. آبرفت در یک جای شهر ممکن است از نوع رس عادی تحکیم‌یافته باشد، در جای دیگر ممکن است از نوع ماسه‌ی متراکم باشد، در جای دیگر حتی ممکن است با رخنمون سنگی مواجه باشیم. ضخامت آبرفت نیز در نقاط مختلف متفاوت است. تفاوت در لایه بندی تحت الارضی، تفاوت در پاسخ لرزه‌ای سطح زمین را رقم خواهد زد. این پدیده را می‌گویند «اثر ساختگاهی» ...

اولین تجربه‌ی پژوهشگاه در مطالعات ریزپهنه‌بندی ژئوتکنیک لرزه‌ای چه زمانی شکل گرفت؟

دکتر کمالیان: اواخر تابستان سال ۱۳۷۲ که من به تیم ژئوتکنیک پژوهشگاه ملحق شدم، خوب یادم هست که مهم ترین پروژه‌ی پژوهشی تیم مزبور، ریزپهنه‌بندی ژئوتکنیک لرزه‌ای منطقه‌ی جنوب شرقی شهر تهران بود. مجری پروژه، استاد بزرگوار ما جناب آقای دکتر جعفری بود. این پروژه تجربه‌ای شد برای ریزپهنه‌بندی ژئوتکنیک لرزه‌ای جنوب غربی و سپس شمال تهران ...

آیا دیگر مراکز علمی پژوهشی کشور در حوزه‌ی

اثرات ساختگاهی و ریزپهنه‌بندی فعال نبودند؟

دکتر کمالیان: چرا. دانشکده‌ی فنی دانشگاه تهران هم در ترویج فرهنگ ریزپهنه‌بندی ژئوتکنیک لرزه‌ای در کشورمان نقش مهمی داشت. برخی دانشگاه‌های دیگر شهر تهران نیز به همین ترتیب. اما با تواضع می‌گویم که پژوهشگاه در این عرصه پیشکسوت بود. یادم هست پاییز سال ۱۳۷۳ که تحصیلات مقطع دکتری را در دانشکده‌ی فنی دانشگاه تهران شروع کردم، هنوز هیچ رساله‌ی کارشناسی ارشد جدی در حوزه‌ی اثرات ساختگاهی تعریف نشده بود. تا جایی که می‌دانم، دوست عزیز ما آقای دکتر فریدین جعفرزاده که امروز هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف است، اولین دانشجوی ایرانی داخل کشور بود که پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد خود را در این حوزه با راهنمایی آقای دکتر جعفری تألیف کرد. چند سال بعد از فعالیت پژوهشگاه، برخی دانشگاه‌های دیگر هم در این حوزه فعال شدند ...

نتیجه‌ی مطالعات ریزپهنه‌بندی معمولاً چه است؟ این مطالعات چه نتایج مهمی برای جامعه به همراه دارد؟

دکتر کمالیان: مطالعات ریزپهنه‌بندی ژئوتکنیک لرزه‌ای می‌گوید توزیع شتاب مبنای طرح در سطح شهر چگونه است؟ توزیع نوع خاک و پیروید طبیعی آبرفت در سطح شهر چگونه است؟ نتیجه‌ی عملی این مطالعات چنین است که مثلاً چه مناطقی از شهر برای بلند مرتبه‌سازی مناسب است؟ چه مناطقی برای جانمایی سازه‌های حیاتی و حساس مناسب نیست؟ چه مناطقی اصلاً بهتر است ساخت و ساز نشود؟ در چه مناطقی از شهر و برای کدام نوع سازه، بهتر است به جای طیف طرح استاندارد، طیف طرحی ویژه‌ی ساختگاه استخراج کنیم؟ ...

پژوهشگاه کلاً در کدام شهرها و مناطق ایران مطالعات ریزپهنه بندی را اجرا کرده است؟

دکتر کمالیان: بعد از شهر تهران، نوبت عسلویه، پارس جنوبی، شهرهای بم، قم، قشم، بوشهر و کرج رسید. امروز هم مطالعات ریزپهنه بندی شهر اراک و برخی شهرهای استان مازندران توسط پژوهشگاه در دست انجام است ...

آیا نتایج مطالعات ریزپهنه‌بندی ژئوتکنیک لرزه‌ای، توسط مهندسیین محاسب و ناظر

شهرها مورد توجه قرار گرفته است؟

دکتر کمالیان: مخاطب اصلی مطالعات ژئوتکنیک لرزه‌ای، متولیان ارشد امور عمرانی شهرها هستند. منظوم سازمان‌ها و نهادهایی است که مسئولیت برنامه ریزی کلان ساخت و ساز شهری را بر عهده دارند. مثل استانداری، مثل شهرداری، خصوصاً معاونت‌های عمرانی، فنی مهندسی و معماری شهرسازی این نهادها، مثل شورای شهر، مثل سازمان مسکن و شهرسازی ...

فعالیت‌های پژوهشگاه در حوزه‌ی پژوهشی شما چه دستاوردهای مهم دیگری برای کشور داشته است؟

دکتر کمالیان: یکی دیگر از دستاوردهای مهم پژوهشگاه در عرصه‌ی ژئوتکنیک لرزه‌ای برای جامعه‌ی مهندسی و علمی کشور، جا انداختن مفهوم و اهمیت اثر عوارض توپوگرافی بر رفتار لرزه‌ای سطح زمین بود ...

اثر عوارض توپوگرافی آیا بخشی از اثرات ساختگاهی نیست؟

دکتر کمالیان: چرا؛ دقیقاً! اثر عوارض توپوگرافی، در کنار اثر لایه‌های تحت‌الارضی، مجموعه‌ی اثرات ساختگاهی را تشکیل می‌دهند. بالأخره رفتار لرزه‌ای زمین افقی، با رفتار لرزه‌ای تپه‌ها و دره‌ها تفاوت دارد ...

این تفاوت چگونه است؟

دکتر کمالیان: به زبان ساده، حرکت زلزله در بالای تپه معمولاً تشدید و در قعر دره معمولاً تضعیف می‌شود. کناره‌ی دره و پرتگاه هم معمولاً حرکت زلزله را تشدید می‌کند ...

آیا یافته‌های پژوهشی پژوهشگاه در موضوعات ریزپهنه‌بندی و اثر عوارض توپوگرافی در تولیدات علمی پژوهشگاه منعکس شده است؟

دکتر کمالیان: بله. اساساً بخش مهمی از تولیدات علمی کشور طی بیش از یک دهه‌ی گذشته در حوزه‌های ریزپهنه‌بندی و اثر توپوگرافی، حاصل زحمات دوستان در پژوهشگاه است. رساله‌های دکتری و کارشناسی ارشد متعددی در این حوزه تألیف شده است. برخی دانش‌آموختگان مقطع دکتری پژوهشگاه نیز که هم اکنون در هیئت علمی دانشگاه‌های دیگر کشور به تحقیقات علمی مشغول هستند، روی همین موضوعات دارند کار می‌کنند. ده‌ها مقاله‌ی علمی پژوهشی در معتبرترین نشریات داخل و خارج از کشور در حوزه‌ی این دو موضوع منتشر شده است. خوشحال هستم بگویم که توجه ویژه‌ی دانشگاه‌های تراز اول کشور به موضوع اثر توپوگرافی طی یک دهه‌ی گذشته، نهایتاً منجر به این شد که در ویرایش جدید دستورالعمل ۲۸۰۰ ایران، این اثر دیده شد و حتی بند ویژه‌ای به آن اختصاص یافت ...

فعالیت‌های پژوهشگاه در حوزه‌ی پژوهشی شما، آیا باز دستاورد مهمی برای کشور داشته است؟

دکتر کمالیان: یکی دیگر از دستاوردهای مهم



از راست آقایان: دکتر حق‌شناس، دکتر جهانخواه، دکتر داوودی، دکتر عسکری، دکتر جعفری، دکتر جعفریان، دکتر موسوی، دکتر کمالیان

پژوهشگاه در عرصه‌ی ژئوتکنیک لرزه‌ای برای جامعه‌ی مهندسی و علمی کشور، توسعه‌ی روش عددی اجزاء مرزی در حل مسائل انتشار امواج در محیط نیمه بی‌نهایت است. بخش مهمی از تولیدات علمی پژوهشکده‌ی مهندسی ژئوتکنیک طی یک دهه‌ی گذشته به این موضوع مربوط است و رساله‌های دکتری مهمی در این خصوص تألیف شده است. با توضع باید بگویم که پژوهشگاه در این حوزه نیز از پیشکسوتان جامعه‌ی مهندسی و علمی کشور است و این حرکت البته هم اکنون در دانشگاه‌های دیگر کشور نیز دارد با شادابی دنبال می‌شود ...

دکتر جعفری: آقای دکتر عسکری، شما لطفا ادامه دهید. در حوزه‌ی طراحی لرزه‌ای ابنیه‌ی ژئوتکنیکی، دستاوردهای مهم پژوهشگاه طی سالیان گذشته چه بوده است؟

دکتر عسکری: من سال ۱۳۷۵ بود که به تیم ژئوتکنیک پژوهشگاه ملحق شدم. فکر می‌کنم یکی از زمینه‌هایی که پژوهشگاه در آن بسیار موفق عمل کرد، همین توسعه‌ی روش‌های طراحی لرزه‌ای در مهندسی پی بوده است ...

پژوهشگاه چه دستاوردهایی در این زمینه داشته است؟

دکتر عسکری: یکی از دستاوردهای بدست آمده در این عرصه برای مهندسان و محققان، ارزیابی رفتار خاک و پی و توسعه‌ی روشهای ارزیابی پایداری ابنیه‌ی ژئوتکنیکی در زمان وقوع زلزله بوده است. برای مثال ساخت و ساز بر روی شیب‌ها، طراحی لرزه‌ای سدهای خاکی، همچنین ساخت و ساز در مجاورت گسل‌ها، از زمینه‌هایی هستند که بر روی آنها کارهای بزرگی در پژوهشگاه انجام شده است.

منظور شما از «پایداری ابنیه ژئوتکنیکی» چیست؟

دکتر عسکری: شاید بهتر باشد که این کلمه را با متضاد آن توضیح دهم. برای مثال، وقتی بار وارد بر یک پی از مقدار مجاز آن بیشتر شود، پی در زیر بار ناپایدار می‌شود. یا مثلاً در صورتی که یک شیروانی ریزش کند، در واقع ناپایدار شده است ...

پس منظور از روش‌های ارزیابی پایداری ابنیه‌ی ژئوتکنیکی در زمان وقوع زلزله، روش‌هایی است که در آنها، امکان ناپایدار شدن در زمان زلزله بررسی می‌شود؟

دکتر عسکری: تقریباً همین طور است. وقتی مهندسان ما یک سد خاکی و یا شالوده‌ی یک ساختمان را طراحی می‌کنند، باید اطمینان حاصل نمایند که آنچه بر اساس این طراحی ساخته می‌شود، در زمان وقوع زلزله پابرجا خواهد ماند.

مگر قبلاً این کار در طراحی‌ها در نظر گرفته نمی‌شده است؟

دکتر عسکری: در نظر گرفتن زلزله در طراحی ابنیه‌ی ژئوتکنیکی طبیعتاً برای اولین بار در پژوهشگاه انجام نشده است، اما توسعه‌ی بسیاری از این روش‌ها طی دو دهه‌ی اخیر در پژوهشگاه چشمگیر بوده است.

آیا این تحقیقات فقط در پژوهشگاه صورت می‌پذیرد؟

دکتر عسکری: در برخی از موارد، این کارها فقط در پژوهشگاه انجام می‌شود. ارزیابی ضوابط ساخت و ساز در مجاورت گسل‌ها، تقریباً از جمله‌ی این موارد است. در برخی از موارد نیز، برخی از دانشگاه‌ها به موازات پژوهشگاه در توسعه‌ی این روش‌ها نقش مهمی داشته‌اند. مثلاً در زمینه‌ی ارائه‌ی راه‌حل‌های نظری در تحلیل پایداری پی‌ها و شیروانی‌ها، اولین کارها در دانشگاه شیراز انجام شد. اما توسعه‌ی سیستماتیک و چشمگیر این روش‌ها مرهون همکاری گسترده‌ی دانشکده‌ی فنی دانشگاه تهران و پژوهشگاه بوده است. در واقع، راستای توسعه در دانشکده فنی، لحاظ شرایط کلی و راستای توسعه در پژوهشگاه، مسائل نظری و کاربردی در شرایط وقوع زلزله بوده است. در هر حال، توسعه‌ی این روش‌ها و کاربردی نمودن آنها برای مهندسان کشور در شرایط وقوع زلزله، مرهون تلاش بی‌شائبه‌ی همکاران در پژوهشگاه می‌باشد.

نتایج این فعالیت‌ها چگونه در جامعه علمی ترویج یافته است؟

دکتر عسکری: گزارش‌های پژوهشی و مقالات علمی پژوهشی منتج از تحقیقات انجام شده، مهم ترین ابزار نشر نتایج پژوهشی این فعالیت‌ها جهت استفاده‌ی جامعه‌ی علمی بوده‌اند. علاوه بر آن، در بسیاری از فعالیت‌های ارتباط با صنعت، از نتایج پژوهش‌های انجام شده در پژوهشکده‌ی مهندسی ژئوتکنیک در حوزه‌ی ارزیابی رفتار لرزه‌ای پی‌ها استفاده شده است.

آیا فعالیت‌های پژوهشگاه، دستاوردهای متفاوتی با دانشگاه‌ها داشته است؟

دکتر عسکری: به نظر من پژوهشگاه در اصل ایجاد فرهنگ نیاز به انجام پژوهش در حوزه‌ی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله جهت توسعه‌ی کشور، از پیشگامان بوده است. هدف اصلی دانشگاه‌ها، تربیت متخصصان مورد نیاز کشور در علوم مختلف است. در پژوهشگاه اما، تحقیقات راهبردی در راستای حل مهم‌ترین مسائل مورد نیاز مهندسان کشور در طراحی لرزه‌ای تعریف می‌شود. بخشی از این تحقیقات کاربردی است؛ بخشی نیز در زمینه‌ی مسائل بنیادی و تئوریک است که توسعه‌ی آنها زمینه‌های لازم برای حل مسائل کاربردی مهندسان را فراهم می‌سازد. بدین ترتیب، پروژه‌های پژوهشی پژوهشگاه در راستای تحقق اهدافی مشخص متناسب با نیازهای کشور تعریف می‌شوند.

یعنی شما هدف آموزشی ندارید؟

دکتر عسکری: هدف اصلی پژوهشگاه، آموزش نیست؛ اما به طور طبیعی، تربیت پژوهشگران و متخصصان زنده نیز فرایندی است که در کنار تحقق اهداف پژوهشی صورت می‌پذیرد. اجازه دهید این‌طور بگویم: دانشجو در پژوهشگاه با حکم دستیار یا موتور پژوهش را دارد که در جهت تحقق این اهداف، هیئت علمی پژوهشگاه را یاری می‌کند ...

دکتر جعفری: جناب آقای دکتر حق‌شناس؛ شما هم از اواسط دهه‌ی هفتاد بود که به تیم ژئوتکنیک پژوهشگاه ملحق شدید. لطفاً ادامه دهید. در حوزه‌ی بررسی تجربی اثرات ساختگاهی، دستاوردهای مهم

پژوهشگاه طی سالیان گذشته چه بوده است؟

دکتر حق‌شناس: من از مهر سال ۱۳۷۵ به عضویت هیئت علمی گروه «زمین‌شناسی مهندسی و زمین لغزش» پژوهشکده‌ی مهندسی ژئوتکنیک در آمدم. الان این گروه به گروه «مخاطرات زمین‌شناختی» تغییر نام داده است. در مدت ۳ سال تا اواخر سال ۱۳۷۷ به عنوان مربی تحت مدیریت جناب آقای دکتر جعفری و در معیت دیگر همکاران پژوهشکده‌ی مهندسی ژئوتکنیک، با محوریت پژوهش بر روی مخاطرات زمین‌لغزش فعالیت داشتم. از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۴ مراحل تحصیل در مقطع دکتری خود را در قالب همکاری‌های مشترک ایران و فرانسه در دانشگاه ژوزف فوریه و با موضوع رساله‌ی «خطر محلی زمین‌لرزه» در تهران گذراندم. از سال ۱۳۸۴ تاکنون نیز در گروه ذکر شده با محوریت پژوهش در زمینه‌ی استفاده از داده‌های لرزه‌ای (زمین‌لرزه و ارتعاشات زمینه) در مباحث مهندسی ژئوتکنیک لرزه‌ای و مخاطرات زمین‌شناختی مشغول فعالیت هستم.

منظور تان از تعبیر «استفاده از داده‌های لرزه‌ای» چیست؟

دکتر حق‌شناس: در واقع در مباحث ژئوتکنیک لرزه‌ای، برای برآورد اثر شرایط ساختگاه بر روی جنبش لرزه‌ای زمین، از روش‌های مختلف تحلیلی، عددی و تجربی می‌توان استفاده کرد. در روش‌های تجربی که مبتنی بر اندازه‌گیری میدانی یا آزمایشگاهی هستند، یکی از مباحث مهم و رو به گسترش، استفاده از ثبت و اندازه‌گیری داده‌های لرزه‌ای واقعی بر روی محل‌های مورد نظر است. بسط و توسعه‌ی استفاده از این روش‌های تجربی در پژوهشگاه و کشور، از جمله فعالیت‌های شاخص انجام شده در پژوهشکده‌ی مهندسی ژئوتکنیک، به عنوان یکی از محورهای راهبردی این پژوهشکده بوده است. این مبحث از زمان انجام رساله‌ی دکترای اینجانب شروع شده و در قالب پروژه‌های پژوهشی و ارتباط با صنعت متعدد بعد از آن ادامه یافته است.

اهمیت این روش‌ها در مطالعات اثرات ساختگاه بابت چیست؟

دکتر حق‌شناس: اهمیت استفاده از روش‌های تجربی، در مبتنی بودن آنها بر شرایط واقعی حاکم بر ساختگاه، سهل‌الوصول بودن برداشت داده‌ها و هزینه‌های کم تولید داده‌های مورد نیاز است که در کنار روش‌های تحلیلی و عددی می‌توانند به درک بهتر و دقیق‌تر از میزان خطر زمین‌لرزه در یک محل منجر شوند.

آیا کاربرد این روش‌های تجربی، فقط در مطالعات اثرات ساختگاهی است؟

دکتر حق‌شناس: خیر؛ علاوه بر مطالعات اثرات ساختگاهی، امروزه استفاده از داده‌های لرزه‌ای (اعم از زمین‌لرزه‌ها و ارتعاشات محیطی) به عنوان یک روش غیرفعال ژئوفیزیکی (Passive Geophysical technique) در دیگر مسائل مرتبط با ژئوتکنیک لرزه‌ای و مخاطرات زمین‌شناختی، مانند شناسایی ساختار هندسی و وضعیت فعالیت زمین‌لغزش‌ها و حتی در مطالعه و شناسایی مخازن هیدروکربنی گسترش

یافته است. این محورها نیز در گروه مخاطرات زمین‌شناختی پژوهشکده مهندسی ژئوتکنیک با همکاری کارشناسان گروه و دانشجویان از محورهای فعالیت این جانب طی این مدت بوده است.

خلاصه‌ای از فعالیت‌های خود در این مدت را بیان نمایید.

دکتر حق‌شناس: انجام چهار پروژه پژوهشی، هدایت سه رساله‌ی دکتری، مسئولیت هفت پروژه ارتباط با صنعت و همکاری در سه پروژه‌ی ارتباط با صنعت دیگر از فعالیت‌های اینجانب در دوره‌ی سال ۱۳۸۴ تاکنون بوده است. قدر مسلم انجام این امور با حمایت مسئولان محترم پژوهشگاه و همکاری مجموعه همکاران در پژوهشکده مهندسی ژئوتکنیک و نیز کل پژوهشگاه میسر گردیده است که بایستی در اینجا از همه‌ی آنها قدردانی کنم.

با توجه به عنوان گروهی که شما در آن مشغول هستید، چه فعالیت‌های دیگری در این گروه انجام می‌شود؟

دکتر حق‌شناس: بطور کلی مأموریت گروه مخاطرات زمین‌شناختی و ژئوتکنیکی، پژوهش و مطالعه بر روی مخاطرات ژئوتکنیکی وابسته به زمین‌لرزه‌ها، مانند زمین‌لغزش، روانگرایی، فرونشست و پدیده‌های دیگر است. این پدیده‌ها نقش مهمی در افزایش خسارات مستقیم و غیرمستقیم ناشی از زمین‌لرزه‌ها دارند. منظور از خسارات مستقیم، نقش این پدیده‌ها در تخریب ساختمان‌های مسکونی، سازه‌ها و شریان‌های حیاتی است. منظور از خسارات غیر مستقیم، ایجاد محدودیت و تاخیر در انجام عملیات امداد و نجات در حین زلزله به دلیل مسدود شدن راه‌های ارتباطی، همچنین افزایش هزینه‌ی سفرها تا زمان رفع اختلال ترافیک و نیز مسائل مرتبط با هزینه‌های غیر مستقیم ایجاد شده ناشی از تخریب شریان‌های حیاتی مانند الکتریسته یا خطوط لوله‌ی نفت و گاز است. به همین سبب، پژوهش در زمینه‌ی این گونه مخاطرات، تشخیص مناطق مستعد وقوع این پدیده‌ها، تهیه‌ی نقشه‌های خطر وقوع و نیز راه‌های مقابله با آنها، همواره در این گروه مد نظر بوده است. به عنوان مثال در زمینه‌ی زمین‌لغزش‌های ناشی از زلزله، مطالعات گسترده‌ای در این گروه توسط جناب آقای دکتر مهدوی‌فر صورت گرفته و حتی سامانه‌ای برای پیش‌بینی مناطق دارای پتانسیل لغزش بعد از وقوع یک زلزله تهیه شده است.

دکتر جعفری: جناب آقای دکتر داودی؛ نوبت شما است. با توجه به این که سال‌هاست که مسئولیت آزمایشگاه دینامیک خاک را بر عهده دارید، لطفاً هم درباره‌ی آزمایشگاه کمی توضیح دهید و هم درباره‌ی دستاوردهای پژوهشگاه در حوزه‌ی «شناسایی سیستم‌ها»...

دکتر داودی: بله. از اوایل تاسیس پژوهشگاه، با درک صحیحی که از اهمیت همزمانی مطالعات تئوری و تجربی در مباحث ژئوتکنیک لرزه‌ای وجود داشت، پیشرفته‌ترین تجهیزات مورد نیاز مطالعات تجربی راه‌اندازی شد و پژوهشگاه توانست هم در زمینه‌های فنی و مهندسی، و هم در زمینه‌های پژوهشی و

آموزشی، خدمات با ارزشی را به کشور ارائه کند و همزمان با آن مرزهای دانش را نیز به سهم خود جابجا کند.

اشاره‌ای به پیشرفته‌ترین تجهیزات مورد نیاز مطالعات تجربی داشتید. لطفاً در مورد این تجهیزات توضیح بیشتری بدهید؟

دکتر داودی: می‌دانیم که مطالعات تجربی عموماً، یا در مقیاس آزمایشگاهی و یا در مقیاس محلی انجام می‌گیرد. در مقیاس آزمایشگاهی، هم اکنون پژوهشگاه با دارا بودن دو دستگاه ستون تشدید، دو دستگاه سه محوری تناوبی و یک دستگاه برش پیچشی تناوبی، امکان اندازه‌گیری دقیق خصوصیات دینامیکی خاک را در محدوده‌ی رفتارهای خطی و غیرخطی خاک دارا است. در مقیاس محلی هم با استفاده از سه دستگاه لرزه‌نگار به همراه منبع انرژی اسپارکر و هیدروفون‌های سه‌مولفه‌ای و دو دستگاه ژئوالکترونیک، مقادیر محلی سرعت امواج برشی و تراکمی رسوبات خاکی و سنگی بدست می‌آید و همچنین مشخصات لایه‌های زیرسطحی در محل شناسایی می‌شود. بعلاوه در مقیاس محلی، پژوهشگاه تجارب ارزشمندی در مبحث آزمایش‌های ارتعاشی درجا و شناسایی سیستم سازه‌ها دارد.

می‌توانید نمونه‌هایی از کاربرد این تجهیزات در پروژه‌ها را مطرح می‌کنید؟

دکتر داودی: در مطالعه‌ی رفتار لرزه‌ای ابنیه‌های خاکی و یا هر مساله‌ای که با خاک درگیر باشد، مهم‌ترین پارامترهای تاثیرگذار خاک بر پاسخ لرزه‌ای، پارامترهایی هستند که با این تجهیزات بدست می‌آیند. به عنوان نمونه می‌توان به پروژه‌های سدهای خاکی و نیروگاه‌های اتمی اشاره کرد. وجود این تجهیزات در داخل کشور باعث شد تا از لزوم ارسال نمونه‌های خاکی و انجام آزمایش در خارج از کشور و ائتلاف منابع ارزی جلوگیری شود. علاوه بر پروژه‌های ارتباط با صنعت، پروژه‌های پژوهشی متعددی نیز در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری با استفاده از تجهیزات مذکور اجرا شده است.

آیا با سرعت زیادی که در پیشرفت تجهیزات وجود دارد، در زمینه به روز نگه داشتن آنها هم برنامه‌ای دارید؟

دکتر داودی: بله. به رغم اینکه در سالیان اخیر، مشکل تحریم محدودیت‌هایی را در این زمینه ایجاد کرده است، اما سعی شده است که متناسب با بودجه‌های اختصاص یافته، تجهیزات جدیدتر خریداری و یا سنسورهای دقیق و به‌روز جایگزین گردند. همچنین با مشارکت همکاران هیات علمی، در زمینه ارتقاء کارکرد تجهیزات اقداماتی صورت گرفته است. خالی از لطف نیست اشاره شود که با راه‌اندازی آزمایشگاه سانتریفوز پژوهشگاه در ماه‌های آتی، امکان انجام آزمایش‌های مدل فیزیکی در شتاب‌های بالا نیز مهیا خواهد شد.

آیا در میان دیگر مراکز آموزش عالی کشور، جایی هست که امکانات آزمایشگاهی دینامیک خاک آن مشابه پژوهشگاه یا حتی پیشرفته‌تر و کامل‌تر از آن باشد؟

دکتر داودی: با وجود اینکه برخی مراکز و دانشگاه‌های کشور، دستگاه‌های دینامیک خاک را دارند، ولی به نظر من، تجهیزات ما از نظر انجام آزمایش‌های دینامیکی بر روی مصالح ریزدانه، منحصر به فرد است.

آقای دکتر جعفری و شما به مبحث شناسایی سیستم و آزمایش‌های مربوطه اشاره داشتید. لطفاً در این زمینه توضیح بیشتری بدهید؟

دکتر داودی: همواره این نگرانی برای محققین وجود دارد که رفتار واقعی و بالفعل ابنیه‌ی احداث شده، چه مقدار با رفتار فرض شده در زمان طراحی متفاوت است. این تفاوت از چندین عامل نشأت می‌گیرد. خطاهای موجود در روش‌های طراحی و ساخت و همچنین تغییر مشخصات دینامیکی سازه در زمان بهره‌برداری، از مهم‌ترین آنها هستند. البته این عوامل باعث ایجاد نگرانی در کارفرمایان سازه‌های مهم نیز می‌شود؛ زیرا امکان دارد سازه‌ای که مدت‌ها قبل طراحی و ساخته شده، هم اکنون در صورت وقوع زلزله، رفتار لرزه‌ای متفاوت و خطرناکی از خود نشان دهد. لذا پیدا کردن مشخصات دینامیکی ابنیه‌ها در حال بهره‌برداری اهمیت خاصی پیدا می‌کند که به این علم، شناسایی سیستم می‌گویند. این نکته را هم باید اشاره کنم که دقت علم شناسایی سیستم، علاوه بر دقت تجهیزات آزمایش، به دقت پردازش اطلاعات ثبت شده نیز بستگی شدیدی دارد که به آن، علم پردازش سیگنال می‌گویند.

پژوهشگاه در این زمینه چه تلاشی کرده است؟

دکتر داودی: از اوایل تاسیس پژوهشگاه و با مجوز شدن به دستگاه‌های پرتابل لرزه‌نگار و شیکر، کاربردی کردن این علم در کشور و بومی‌سازی آن آغاز شد. به طوری که تاکنون، با انجام آزمایش‌های ارتعاش محیطی، ارتعاش اجباری و ثبت انفجارهای مختلف بر روی سازه‌های خاص، خدمات علمی و فنی با ارزشی به جامعه‌ی مهندسی کشور و همچنین به پیشرفت مرزهای دانش ارائه شده است.

آزمایش‌های مذکور عمدتاً بر روی چه سازه‌هایی انجام شده است؟

دکتر داودی: سدهای بتنی و خاکی بزرگ، اسکله‌های نفتی، پل‌ها، برج‌های بلند، بناهای معمولی، بناهای تاریخی و مذهبی، از جمله‌ی این سازه‌ها هستند.

دکتر جعفری: اگر جناب آقای دکتر علی شفیعی اینجا بود، الآن نوبت ایشان می‌بود که راجع به کارهای پژوهشگاه در خصوص «رفتارشناسی مصالح خاکی و خصوصاً مخلوط» توضیح دهد. ضمن این که یاد ایشان و همچنین جناب آقای دکتر محمدرضا مهدوی‌فر را گرامی می‌داریم و برای‌شان آرزوی موفقیت می‌کنیم، از جناب آقای دکتر جلیلی تقاضا می‌کنم دستاوردهای پژوهشگاه در این حوزه را بیان بدارند:

دکتر جلیلی: شناخت رفتار دینامیکی خاک و سنگ از محورهای اصلی مطالعات پژوهشکده مهندسی ژئوتکنیک است که یکی از گروه‌های چهارگانه‌ی پژوهشی را نیز به خود اختصاص داده است. پژوهشگاه، با تواضع، پیشکسوت و طی یک دهه‌ی گذشته مجری مطالعات آزمایشگاهی و تحلیلی گسترده‌ای در این

پاییز ۱۳۸۲ش، ضوابط موجود در خصوص ساخت و ساز در پهنه‌های گسلی را که در دنیا ملاک عمل است، در قالب پروژه «تدوین ضوابط و مقررات شهرسازی به منظور ارتقاء ایمنی در برابر زلزله در تهران» جمع‌آوری کرد. جناب آقای دکتر جعفری مجری این مطالعات در پژوهشگاه بود و «مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران» کارفرمای آن. این پروژه، بعدها مطالعات پشتیبان طرح جامع تهران شد. باید اشاره کنم که در آن مقطع، آیین‌نامه‌ی لرزه‌ای ایران، یعنی استاندارد ۲۸۰۰، که دستورالعملی لازم‌الاجرا در خصوص طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله است، در رابطه با خطر گسلش سطحی تنها به ذکر این جمله بسنده کرده بود: «بطور کلی باید از احداث ساختمان بر رو و یا مجاور گسل‌های فعالی که احتمال به وجود آمدن شکستگی در سطح زمین در هنگام وقوع زلزله وجود دارد، اجتناب شود. در مواردی که در محدوده گسل احداث ساختمان مورد نظر باشد، باید علاوه بر رعایت ضوابط این آیین‌نامه، تمهیدات فنی ویژه منظور شود». همان طور که می‌بینید، آیین‌نامه، هیچ توضیح و توصیه‌ای در خصوص تمهیدات فنی ویژه ارائه نکرده بود. البته در همان مقطع زمانی، آمریکا و نیوزلند، گزینه‌ی پرهیز از ساخت و ساز در پهنه‌های گسلی فعال را که ساده‌ترین راه حل است، اتخاذ و قانونی کرده بودند. اما همان طور که گفتیم، گزینه‌ی «پرهیز از ساخت و ساز» در بسیاری از کشورها نظیر ایران، ژاپن، تایلند و ترکیه، به سبب وجود گسل‌های بسیار در نواحی شهری و همچنین کمبود و گرانی زمین، پاسخگو نبود. از همین رو هدف رساله‌ی دکترای اینجانب در پژوهشگاه چنان تعریف شد که فراهم سازی تمهیدات فنی ویژه را که آن زمان در هیچ یک از آیین‌نامه‌های معتبر دنیا سابقه نداشت، مورد بررسی قرار دهد.

پس پژوهشگاه در حوزه‌ی پژوهش برای فراهم‌سازی تمهیدات فنی ویژه جهت ساخت و ساز در پهنه‌های دارای خطر گسلش سطحی پیشگام بوده است؟
دکتر موسوی: همین‌طور است.

چه گام‌هایی را تاکنون در این حوزه‌ی پژوهشی بر داشته‌اید؟

دکتر موسوی: مطالعات ما با ارزیابی نحوه‌ی گسترش گسلش در ناحیه‌ی نزدیک زمین و چگونگی اندرکنش آن با سازه آغاز شد. البته طیفی از مسایل امکان‌سنجی احداث ساختمان در پهنه‌های گسلی فعال، نظیر تقویت عناصر سازه‌ای، مقاوم‌سازی عناصر غیر سازه‌ای، طراحی تاسیسات انعطاف‌پذیر و تمهیدات مهندسی پی، در دورنمای کار مورد توجه بود. به همین خاطر، یک برنامه‌ی پژوهشی درازمدت ده ساله، که چندین رساله‌ی دکترای و پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد را شامل می‌شد، تحت عنوان امکان‌سنجی ساخت و ساز بر روی پهنه‌های گسلش فعال تدوین و تابستان ۱۳۸۵ در پژوهشگاه تصویب شد. اجرای برنامه با رساله‌ی دکترای اینجانب و با طراحی و ساخت دستگاه مدلسازی فیزیکی انتشار گسلش در آبرفت آغاز شد. این دستگاه برای نخستین بار بود که

آیا نتایج این مطالعات کاربردی هم شده است؟
دکتر جلیلی: پیشرفت‌های ارزشمندی در شناخت رفتاری این مصالح بدست آمده است. اما رسیدن این مطالعات به نتایج کاربردی‌تر، مستلزم انجام برخی آزمایشات و تحلیل‌های عددی تکمیلی است. طبیعتاً با توجه به پیچیدگی موضوع و نیازمندی آن به تجهیزاتی فراتر از تجهیزات متداول آزمایشگاهی و تحلیلی، اندکی زمان بیشتر لازم داریم تا به مرحله‌ی کاربردی کردن نتایج برسیم ...

دکتر جعفری: آقای دکتر موسوی؛ مطالعات امکان‌سنجی ساخت و ساز در پهنه‌های دارای خطر گسلش سطحی با رساله‌ی دکترای شما آغاز شد. لطفاً درباره‌ی دستاوردهای پژوهشگاه در این حوزه توضیح دهید:

دکتر موسوی: ضمن تشکر از شما، به نظرم یکی از حوزه‌های مهم ژئوتکنیک لرزه‌ای که پژوهشگاه در آن دستاوردهایی شاخص داشته است، همین موضوع توجه به مباحث ساخت و ساز بر روی پهنه‌های گسلش سطحی است ...

اگر ممکن است، ابتدا کمی راجع به پدیده‌ی گسلش سطحی و اثرات آن بر ساختمان‌ها توضیح دهید؟

دکتر موسوی: ببینید! وقتی زلزله رخ می‌دهد، در اثر تغییر مکان تفاضلی زمین در طرفین گسل، سطح زمین دچار گسیختگی می‌شود. این پدیده، همان گسلش سطحی است. طبیعتاً چنانچه سازه‌ای در مجاورت و یا روی سطح مذکور قرار داشته باشد، می‌تواند متحمل خسارت اساسی شود. البته باید ذکر کنم که ما در همه‌ی زمین‌لرزه‌ها ممکن است با این پدیده‌ی گسلش سطحی مواجه نشویم. چرا که وضعیت ژئوتکنیکی، یعنی شرایط خاک در چند متر تا چند ده متر نزدیک سطح زمین، ممکن است اجازه‌ی گسترش آن جابه‌جایی تفاضلی در طرفین گسل را تا سطح زمین ندهد و به نوعی کاهش و محو شدن گسلش را موجب شود. پهنه‌ی خطر گسلش سطحی، مشتمل بر خط گسل و شاخه‌های فرعی آن، در سطح زمین و یا در نزدیکی سطح زمین، با استفاده از روش‌های زمین‌شناختی در اکثر موارد قابل برداشت یا تشخیص است. شناسایی پهنه‌های مزبور که احتمال گسیختگی آنها در زمین‌لرزه‌ها می‌رود، در دهه‌های اخیر مد نظر بوده و قاعده‌ی کلی در دنیا هم بر پرهیز از ساخت و ساز در پهنه‌های مزبور مورد توجه بوده است. اما رشد فزاینده‌ی جمعیت و نیاز به گسترش شهرها، خصوصاً در مناطقی که با محدودیت‌های اقتصادی و یا کمبود زمین مواجه هستند، امکان‌سنجی احداث ساختمان‌ها در پهنه‌های گسلی فعال را بیش از پیش مورد توجه و علاقه‌ی جامعه‌ی فنی و مهندسی قرار داده است. بدیهی است که منظور از حرکت در این راستا، نفی اولویت نخست در پرهیز از ساخت ابنیه در پهنه‌های گسلی فعال به عنوان ساده‌ترین راه حل نبوده و نیست. بلکه هدف بررسی و ارائه تمهیدات لازم از جهات ژئوتکنیکی و سازه‌ای برای احداث ساختمان در مناطق با پتانسیل گسلش سطحی «قابل کنترل» توسط روش‌های مهندسی و در قالب مفاهیم مدیریت خطرپذیری است.

پژوهشگاه در این ارتباط چه کارهایی کرده است؟
دکتر موسوی: پژوهشگاه حدود ده سال پیش، در

حوزه بوده است که علاوه بر مصالح خاکی متعارف، رفتار مصالح مخلوط و خاک‌های غیراشباع را نیز مورد بررسی قرار داده است ...

منظور از مصالح مخلوط چیست؟

دکتر جلیلی: ببینید؛ یکی از زیبایی‌های علوم مهندسی ژئوتکنیک، سر و کار داشتن با محیط پیوسته‌ای است که خود از بر روی هم قرار گرفتن دانه‌های سنگی و مستقل خاک تشکیل شده است. رفتار این محیط پیوسته‌ی کل، از نوع و رفتار این اجزاء تشکیل‌دهنده متأثر است. به جهت کارآمدی و اجتناب از پیچیدگی، در رفتارشناسی مصالح خاکی، دو حوزه‌ی مصالح ریزدانه و درشت‌دانه به صورت مستقل از یکدیگر بررسی می‌شود. لذا مصالح خاکی بر حسب ابعاد ذرات تشکیل‌دهنده‌ی آن به دو گروه عمده‌ی ریزدانه و درشت‌دانه تقسیم‌بندی می‌شوند. اما با توجه به اینکه خاک‌ها در اثر هوازگی و فرسایش سنگ‌های پیوسته‌ی زمین به وجود آمده‌اند، تنوع شرایط محیطی و فرسایشی، تنوع انواع سنگ‌ها و همچنین نحوه‌ی انتقال ذرات فرسایش شده، موجب می‌شود که در بسیاری از موارد، مصالح خاکی مخلوطی از درشت‌دانه و ریزدانه تشکیل گردد. به گونه‌ای که نمی‌توان به سادگی این مخلوط را به گروه خاصی از طبقه‌بندی فوق‌الذکر به تنهایی نسبت داد و درصدی از هر گروه در مخلوط موجود می‌باشند.

مصالح مخلوط آیا همه به صورت طبیعی هستند؟

دکتر جلیلی: نخیر. علاوه بر وجود مصالح مخلوط به طور طبیعی، گاهی اوقات و تحت بعضی شرایط، این مصالح به طور مصنوعی نیز توسط انسان تولید می‌شود. مثلاً اگر بخواهیم در مناطق مرطوب و دارای منابع قرصه‌ی رس همراه با پلاستیسیته‌ی بالا، سد خاکی بسازیم، وقتی بخواهیم هسته‌ی سد خاکی را برای نفوذ ناپذیر کردن آن با این نوع خاک رس بسازیم، به منظور تأمین پایداری لازم در مصالح نرم و مرطوب هسته‌ی سد و نیز برای کاهش تراکم‌پذیری این مصالح، به طور طبیعی راهکار افزودن مصالح درشت‌دانه به مصالح ریزدانه را مد نظر قرار می‌دهیم. ایجاد چنین مصالحی در ساخت هسته‌ی سد، سابقه‌ای طولانی دارد. اتفاقاً همین کاربرد بود که توجه پژوهشگاه را به این حوزه معطوف کرد.

دستاوردهای پژوهشگاه در این حوزه چه بوده است؟

دکتر جلیلی: پژوهشکده‌ی مهندسی ژئوتکنیک اولین مرکزی بود که بحث نحوه‌ی توزیع فشار آب حفره‌ای در چنین مصالحی را طرح و بر روی آن چندین پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد و رساله‌ی دکترای را تعریف کرد. دامنه‌ی آزمایشات بر روی این مصالح از دستگاه‌های پیشرفته‌ی پژوهشگاه فراتر رفت. به این شکل که بخشی از آزمایش‌ها در قالب همکاری تحقیقاتی مشترک با پژوهشگاه، در آزمایشگاه موسسه‌ی تحقیقات صنعتی دانشگاه توکیو ادامه یافت و سنسورهای درون‌المانی آن مرکز در پژوهشگاه شبیه‌سازی شدند. در حیطه‌ی مطالعات تحلیلی هم کارهای عددی گسترده‌ای با استفاده از نسخه‌ی به روز نرم‌افزار توانمند PLAXIS صورت پذیرفت که هم اکنون نیز ادامه دارد.

در کشور ساخته می‌شد و به صورت اختراع نیز ثبت شد. با ساخت این دستگاه، بخش مدلسازی فیزیکی در آزمایشگاه ژئوتکنیک راه افتاد و کارهای ارزنده‌ای در این خصوص انجام شد. از اولین دستاوردهای مطالعات فیزیکی و عددی ما، رفتارشناسی دقیق اندرکنش گسلش و پی بود. مکانیسم‌های اصلی اندرکنش و همچنین پارامترهای اصلی اثرگذار در اندرکنش گسلش و پی شناسایی شد. منظوم پارامترهایی چون موقعیت پی و نیروهای وارده بر آن است. برخی توصیه‌های کاربردی نیز که از نتایج تحقیقات منتج شده بود، ارائه شد.

لطفاً به برخی از این توصیه‌های کاربردی اشاره بفرمایید:

دکتر موسوی: به عنوان مثال، نواحی اطراف گسل‌های شیپ‌لغز فعال، پهنه‌بندی شد. همچنین معیار عدم ساخت و ساز در یک فاصله از خط گسل حالت آزاد، مورد بازبینی قرار گرفت. در مراحل بعدی این مطالعات هم آقای دکتر فدایی در قالب رساله‌ی دکترای خود راهکاری را جهت انحراف مسیر گسلش و ایمن‌سازی سازه استخراج کرد که حقیقتاً کاری نو در این عرصه بود. البته دانشجویان کارشناسی ارشد هم در این ارتباط کارهایی را انجام دادند. برخی دانشجویان دکترای جدید پژوهشگاه هم الآن با همان امکانات آزمایشگاهی فراهم شده، مطالعات را ادامه می‌دهند. خوشحال هستم بگویم که همه‌ی کارهای انجام شده توسط پژوهشگاه در این زمینه، طی ده‌ها مقاله‌ی علمی و پژوهشی در معتبرترین نشریات داخل و خارج از کشور و در کنفرانس‌های داخلی و خارجی منتشر شده است.

دکتر جعفری: از همه‌ی دوستان تشکر می‌کنم. مباحثی که به طور فشرده مطرح شد، به خوبی قادر است تصویری را از دستاوردهای پژوهشی پژوهشگاه‌ی مهندسی ژئوتکنیک طی دو دهه‌ی گذشته ارائه کند. خیلی متأسف هستیم از این‌که آقایان دکتر شفیع‌ی و دکتر مهدوی فر از جمع ما جدا شدند. در همین حال خوشحال هستیم که چهار دوست جوان و تازه‌نفس، آقایان دکتر جهانخواه، دکتر جعفریان، دکتر موسوی و دکتر جلیلی، به جمع پژوهشگاه اضافه شدند. طبیعتاً با دلی پر امید و با توکل بر خداوند، نگاه به آینده داریم. به عنوان آخرین سؤال پیشنهاد می‌کنم هر کدام از دوستان، با توجه به گروه‌های پژوهشی که در آن عضویت دارند، و همچنین با توجه به راهبردهای پژوهشی پژوهشگاه‌ی مهندسی ژئوتکنیک، محورهای اصلی فعالیت پژوهشی خود را طی پنج سال آینده مطرح نمایند. این دور را از دوستان جوان‌ترمان شروع می‌کنیم ...

دکتر جهانخواه: من انشاءالله قصد دارم مطالعات خود را در این سه حوزه متمرکز کنم: ۱- بررسی اثر اندرکنش غیرخطی شالوده-بستر بر نیاز لرزه‌ای سازه‌ها؛ ۲- بهبود روش‌های ارزیابی اندرکنش سینماتیکی سیستم‌های خاک - سازه؛ ۳- بررسی اثر اندرکنش خاک - سازه بر سازه‌های زیرزمینی.

دکتر جعفریان: من هم اگر خدا توفیق دهد، بنا دارم تحقیقات خود را در چهار حوزه متمرکز کنم: ۱- مدلسازی فیزیکی و عددی سازه‌های مستقر در خاک‌های مستعد

روانگرایی و کاهش مقاومت در شرایط لرزه‌ای؛ ۲- ارزیابی آزمایشگاهی خواص دینامیکی و سیکیلی خاک‌های کرناتی و مقایسه‌ی رفتار آنها با خاک‌های سیلیکاتی؛ ۳- توسعه‌ی مدل‌های تجربی و تحلیلی در ارزیابی تغییرمکان‌های ماندگار لرزه‌ای شیب‌ها؛ ۴- ارزیابی عدم قطعیت‌های ژئوتکنیکی و لرزه‌ای بر عملکرد سیستم‌های ژئوتکنیکی.

دکتر جلیلی: من بنا دارم انشاءالله مطالعات خود را در سه حوزه دنبال کنم: ۱- بررسی عددی و آزمایشگاهی رفتار دینامیکی مصالح مخلوط ریزدانه و درشت‌دانه؛ ۲- ایجاد و توسعه‌ی نرم‌افزار محاسبات اثر ساختگاه؛ ۳- بررسی عددی و آزمایشگاهی رفتار خاک‌های غیر اشباع.

دکتر موسوی: من نیز انشاءالله قصد دارم مطالعاتم را در سه حوزه پی بگیرم: ۱- ارزیابی اثر مخاطرات ژئوتکنیک لرزه‌ای، شامل گسلش، زمین‌لغزش و روانگرایی، بر ساختمان‌ها، زیرساخت‌ها و شریان‌های حیاتی؛ ۲- ارزیابی جامع ملاحظات استخراج طیف ویژه‌ی ساختگاه برای ساختمان‌های بلندمرتبه و سازه‌های خاص؛ ۳- طراحی و توسعه‌ی ساخت تجهیزات مدلسازی فیزیکی و شناسایی‌های میدانی.

دکتر داودی: انشاءالله قصد دارم در سه محور، تحقیقات خود را ادامه دهم: در محور اول، به «بررسی رفتار لرزه‌ای سدهای خاکی با نگرش ویژه به چالش‌های جدید» پرداخته خواهد شد که به صورت خاص، تحریکات چند تکیه گاهی، اثرات حوزه‌ی نزدیک و اندرکنش سد - پی در این سازه‌ها، بررسی خواهد شد. در محور دوم دوست دارم کارایی روش‌های طراحی، ساخت و بهره‌برداری سدهای خاکی مهم کشور را با استفاده از آزمایش‌های شناسایی سیستم و به کار بردن روش‌های نوین پردازش سیگنال مطالعه کنم. محور سوم، به مطالعه‌ی رفتار لرزه‌ای اینه‌ی خاکی و حفرات زیرزمینی در بارگذاری‌های ناشی از انفجار اختصاص دارد که ضمن استفاده از روش‌های تحلیلی، عددی، آزمایشگاهی و میدانی، الگوهای اصلاحی نیز ارائه خواهد شد. البته در کنار این سه محور، علاقه دارم در راستای برخی موضوعات پژوهشی تعریف شده در پژوهشگاه نیز در کنار دیگر همکاران عزیزم فعالیت داشته باشم. در این راستا می‌توانم از بررسی اثرات ساختگاه در حوزه‌ی نزدیک گسل، از مدل‌های رفتاری وابسته به سرعت برای محیط‌های خاکی و همچنین از موضوع بررسی اندرکنش گسلش سطحی - پی - سازه، هم زمان با لحاظ کردن ارتعاش لرزه‌ای، یاد کنم.

دکتر حقیق‌شناس: همان‌طور که اشاره کردم، استفاده از روش‌های تجربی در مطالعات ژئوتکنیک لرزه‌ای و زمینه‌های دیگر مهندسی ژئوتکنیک، با شتاب بسیار زیادی در دنیا رو به گسترش است. روش‌ها و تکنیک‌های متعدد و متنوعی در پردازش داده‌های لرزه‌ای در این رابطه ابداع شده و می‌شود که قابل بسط و توسعه هستند. از طرف دیگر، با توجه به گسترش سریع کاربرد این تکنیک‌ها، که بعضاً با تفسیرهای اشتباه نیز همراه است، بررسی قابلیت‌ها و محدودیت‌های این روش‌ها در شرایط مختلف زمین‌شناسی و ژئوتکنیکی و همچنین ارائه دستورالعمل‌ها و راهنمایی‌ها در این رابطه، اهمیت و ضرورت یافته است. مواردی که اشاره کردم، انشاءالله

محور فعالیت‌های اینجانب در پنج سال آینده خواهد بود. امیدوارم با یاری خداوند متعال و با همکاری همه‌ی اعضای هیات علمی و کارشناسان پژوهشگاه، این حرکت را جلو ببریم ...

دکتر عسکری: موضوعی که من روی آن تمرکز دارم، بیشتر شناخت رفتار لرزه‌ای شیب‌هایی است که بر روی آنها ساخت و ساز انجام شده است. برنامه‌ی آینده من نیز ادامه‌ی همین مسیر و کاربردی‌تر نمودن نتایج است. به همین دلیل انشاءالله قصد دارم در صورت امکان در سال‌های آتی، با پژوهش در زمینه‌ی طراحی شیب‌ها بر اساس عملکرد (تغییر مکان شیب‌ها) در زمان زلزله و تطبیق نتایج با شرایط لرزه‌خیزی کشورمان، راهکارها و روش‌های مناسب‌تری را جهت طراحی شیب‌ها و انجام ساخت و ساز بر روی آنها به جامعه مهندسان کشور ارائه نمایم.

دکتر کامالیان: من هم قصد دارم اگر انشاءالله عمر و توفیقی باقی باشد، با جمع‌بندی کارهای پیشین و جاری‌ام، طی پنج سال آینده نرم‌افزاری را برای پژوهشگاه تدوین کنم، که با ترکیب روش‌های به روز شده‌ی اجزاء محدود و اجزاء مرزی، حل عددی مسائل انتشار امواج را در محیط‌های چند فازه‌ی غیرخطی امکان‌پذیر سازد. طبیعتاً برای انجام این کار باید از بسیاری دوستان خوبم در پژوهشگاه‌های مهندسی ژئوتکنیک و سازه کمک بگیرم. به موازات این کار مایل هستم کارهای پیشین خود را در حوزه‌ی رفتارشناسی عوارض توپوگرافی تکمیل و جمع‌بندی کنم. موضوع خطوط مشخصه را هم البته نمی‌توانم رها کنم و خیلی دوست دارم در حوزه‌ی خطوط مشخصه‌ی کرنش نیز کم‌کم وارد شوم.

پژوهشگاه‌ی زلزله‌شناسی

آقای دکتر جوان شما در حال حاضر رئیس پژوهشگاه زلزله‌شناسی هستید و با توجه به نقش شبکه‌های لرزه‌نگاری در پایش اطلاعات لرزه‌ای، لطفاً در مورد نحوه شکل‌گیری این شبکه توضیح دهید؟

دکتر جوان: در پاسخ به این سوال ضروری است به وضع دانش زلزله‌شناسی و زلزله‌شناسی مهندسی در اواخر دهه ۶۰ همزمان با آغاز بکار پژوهشگاه و وقوع زمین لرزه ۳۱ خرداد ۱۳۶۹ رودبار- منجیل بپردازیم. واقعیت امر در آن زمان توان علمی کشور در حوزه زلزله‌شناسی و زلزله‌شناسی مهندسی در حد بسیار پایین بود و تعیین بزرگی، موقعیت و زمان وقوع زمین لرزه در طی ۲۴ ساعت پس از وقوع و با مراجعه به شبکه‌های لرزه‌نگاری دانشگاه‌های خارج کشور صورت می‌پذیرفت. علاوه بر آن به علت عدم وجود ایستگاه‌های لرزه‌نگاری، محاسبه پارامترهای لرزه‌خیزی و تهیه گزارش‌ها و بولتن‌های زلزله‌شناسی از خطاهای بسیار زیادی برخوردار بود، لیکن با برنامه‌ریزی پژوهشگاه و همکاری مسئولین نظام، شبکه ملی لرزه‌نگاری باندپهن پژوهشگاه که در نوع خود پیشرفته‌ترین شبکه لرزه‌نگاری در بیست و پنج سال اخیر به شمار می‌رود، راه‌اندازی گردید.

آقای دکتر مختاری شما در توسعه پژوهشگاه زلزله‌شناسی و نیز شبکه لرزه‌نگاری باندپهن در



از راست به چپ آقایان اسلامی، دکتر حسامی آذر، دکتر انصاری، دکتر مختاری، دکتر مصطفی زاده، دکتر حمزه‌لو، دکتر جوان، حیدری مقدر و دکتر علامه زاده، تشسته از راست: آقای محمدیوسف، خانمها: مهشادنیا، مبین و عظیمی

سال‌های شروع نقش اساسی داشتید می‌توانید به طور خلاصه در این مورد مطالبی را اشاره بفرمایید.

دکتر مختاری: در ابتدای تاسیس پژوهشکده زلزله‌شناسی تعداد اندکی ایستگاه لرزه‌نگاری در اختیار پژوهشگاه قرار داشت که این داده‌ها بوسیله خطوط تلفن با کیفیت بسیار پایین به مرکز پردازش در تهران منتقل می‌شدند. از این رو پژوهشگاه تجهیز و افزایش نقاط تحت پوشش ایستگاه‌های لرزه‌نگاری و نیز تغییر در روش انتقال داده بوسیله ماهواره (VSAT) به مرکز پردازش را در برنامه‌های اولویت‌دار خود قرار داد و بدین ترتیب شبکه لرزه‌نگاری باندپهن پژوهشگاه با استاندارد بالا و تحت عنوان "مرکز ملی شبکه لرزه‌نگاری باندپهن کشور" شکل گرفت. از دیگر برنامه‌های پژوهشکده توسعه ظرفیت نیروی انسانی بویژه افزایش و ارتقای رتبه اعضای هیات علمی بود که در قالب پروژه‌های متعدد در زمینه شناخت پوسته و سرعت امواج، که خود در تعیین محل دقیق‌تر زمین‌لرزه‌های آتی کمک شایان توجهی را نموده‌اند، دوره دکتری خود را به پایان رساندند. از اقدامات مهم دیگر راه‌اندازی دوره دکترای ژئوفیزیک (زلزله‌شناسی) در سال ۱۳۸۰ با همکاری دانشگاه‌های زرف فوریه فرانسه، کمبریج انگلستان، برگن نروژ و آکادمی علوم روسیه بوده است.

آقای دکتر انصاری مه‌رم‌ماه سال ۸۸ تا کنون عهده‌دار مسئولیت مرکز ملی شبکه لرزه‌نگاری باند پهن کشور بوده‌اید؛ آیا ایستگاه‌ها تفاوتی به لحاظ ساختاری در مقایسه با گذشته داشته‌اند و آیا تعداد این ایستگاه‌ها رشد کرده است یا خیر؟

دکتر انصاری: از همان ابتدای به کار در پژوهشکده، انجام فعالیت‌هایی علمی که بتواند مشکلات موجود کشور را مرتفع سازد؛ دغدغه اصلی‌ام بوده است. از این رو در مرکز شبکه اقدام به مطالعات عمیق برای اصلاح ساختار ساخت ایستگاه‌های باند پهن و هم‌چنین ساماندهی مرکز اطلاعات مرکز نمودم. نتیجه این کار، بهسازی و ساخت مرکز نوین پردازش مرکز شبکه و همچنین طرح نوین ایستگاه‌های باند پهن کشور با همکاری بخش خصوصی بوده است. اجرای این طرح در دو ایستگاه خراتق یزد و بصیران خراسان

جنوبی باعث افزایش چشمگیر کیفیت داده‌های ثبت شده در این ایستگاه‌ها گردید. انجام این مهم باعث گردید تا گامی موثر در نحوه ساخت و نصب ایستگاه‌های باند پهن در کشور برداشته شود.

آیا تجهیزات مورد نیاز این شبکه‌ها در داخل کشور تهیه می‌شود یا وارداتی است؟

دکتر انصاری: از دیگر فعالیت‌های موثر در سه سال اخیر، ساخت تجهیزات مورد نیاز در شبکه‌های لرزه‌نگاری و شتاب‌نگاری کشور بوده است. یکی از نیازهای ضروری کشور استفاده از تجهیزات لرزه‌نگاری و شتاب‌نگاری برای پایش لرزه‌ای تاسیسات مهم مانند تاسیسات نفت و گاز، نیروگاه‌های برقی و اتمی و سایر تاسیسات مهم می‌باشد. با توجه به شرایط خاص کشور، امکان خرید این تجهیزات از خارج در حال حاضر دارای دشواری‌های فراوان است. از این رو، اقدام به ساخت تجهیزات مورد نیاز در این عرصه، گامی مهم در برآوردن هدف کشور در اقتصاد مقاومتی می‌باشد. خوشبختانه با عنایات الهی این مهم به انجام رسیده و هم‌اکنون دیجیتال‌های ۲۴ بیتی و شتاب‌نگارهای دقیق توسط پژوهشگاه و با همکاری بخش خصوصی تولید گردیده است.

در خصوص توسعه رابطه کاهندگی برای داده‌های شتاب‌نگاری در این پژوهشکده تحقیقاتی صورت گرفته است؛ در رابطه با این فعالیت‌ها نیز توضیح دهید.

دکتر زارع: مطالعه جنبش شدید زمین در ایران و توسعه رابطه کاهندگی برای داده‌های شتاب‌نگاری عملاً از اوایل دهه ۷۰ آغاز شد و امروزه تقریباً در تمامی پروژه‌های مهم و زیربنایی کشور برای طراحی لرزه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حال حاضر در همه پروژه‌های عمرانی در کشور دیدگاه استفاده از داده‌های شتاب‌نگاری و رابطه‌های کاهندگی که در ایران توسعه یافته و منتشر شده‌اند به وضوح دیده می‌شود و این به باور من بسیار مهم و با ارزش است. اهمیت موضوع بیشتر از آن دیدگاه است که ما اکنون و در سال ۹۳، حدود ۴۱ سال است که شبکه شتاب‌نگاری در کشور داریم (وقتی من رساله کارشناسی ارشد ام را در سال ۷۱ شروع کردم حدود ۱۹ سال بود که شبکه شتاب‌نگاری داشتیم) و هیچ

تخمینی از خطر زمین‌لرزه، جای تخمینی را که بر مبنای داده‌ها و مدل‌های واقعی انجام شده باشند، را نمی‌گیرد. قبل از استفاده از داده‌ها و مدل‌های کاهندگی جنبش شدید زمین در ایران، عمدتاً از مدل‌های سایر کشورها استفاده می‌شد. سطح خطری که از طریق این داده‌ها و مدل‌ها محاسبه می‌شد، با دقت کمتر و عدم قطعیت بیشتری به دست می‌آمد و در طراحی‌ها مورد استفاده قرار می‌گرفت. طبیعی است که هم به لحاظ بهینه نبودن طراحی می‌توان به طراحی‌های پیشین نگاه کرد و هم از دید بهینه نبودن خطر و ریسک زمین‌لرزه بعدی، که آن طرح می‌تواند در آینده تجربه کند. از این دیدگاه می‌توان به تغییراتی هم که اخیراً در نقشه پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه منتشر شده است، اشاره کرد. در ویرایش چهارم آیین‌نامه ۲۸۰۰ در کشور، به داده‌های شتاب‌نگاری و مدل‌های کاهندگی در ایران توجه لازم شده است. این نقشه و همه نقشه‌های پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه در سال‌های اخیر حاوی اطلاعات و مدل‌های حاصل از جنبش شدید زمین (شتاب‌نگاشتهای) ثبت شده در شبکه شتاب‌نگاری ایران هستند.

پژوهشکده زلزله‌شناسی به عنوان یک مرجع شاخص در زمینه مطالعات زلزله‌شناسی، جهت تهیه نقشه‌های پایه، فعالیت‌های درخور توجهی در منطقه زاگرس داشته است. لطفاً در این مورد توضیح بفرمایید.

دکتر تاتار: مطالعه لرزه‌خیزی، لرزه‌زمین ساخت، ساختار سرعتی، و دگرشکلی پوسته در زون زاگرس مرکزی، برای اولین بار در کشور انجام شد و در آن به مطالعه کمی و دقیق لرزه‌خیزی در یکی از لرزه‌خیزترین زون‌های کشور، یعنی زاگرس مرکزی پرداخته شد. تعیین مدل سرعت پوسته با اتکا به داده‌های زلزله‌شناسی و تغییرشکل پوسته به کمک اندازه‌گیری‌های GPS که هر دو برای اولین بار در کشور به انجام رسید، از دیگر نتایج ارزشمند پژوهش فوق‌الذکر به حساب می‌آیند.

اثر این مطالعه چگونه ارزیابی می‌شود؟

دکتر مصطفی زاده: می‌توان گفت؛ وجود تاسیسات اقتصادی مهم در منطقه زاگرس سبب شده است که مطالعات زلزله‌شناسی به منظور تهیه نقشه‌های پایه، برای مطالعات مهندسی از اهمیت دو چندان در این منطقه بر خوردار گردد. در توصیف دگرشکلی فعال مناطق لرزه‌خیز، یکی از پارامترهای متداول، ارزیابی استرین حاکم بر آن منطقه است. داشتن رژیم استرین حاکم بر یک منطقه در برآورد خطرات مرتبط با وقوع زمین‌لرزه‌های وابسته به چشمه‌های موجود و همچنین توجیه رفتار سینماتیکی لرزه زمین ساخت آن منطقه کمک موثری می‌کند. گرچه داده‌های GPS دارای دقت بالایی هستند، اما در مناطقی نظیر ناحیه مورد مطالعه که تعداد ایستگاه‌ها اندک است و همچنین به لحاظ اینکه این اندازه‌گیری بازه زمانی خیلی کوتاهی را پوشش می‌دهد، اندازه‌گیری با روش‌های لرزه‌ای می‌تواند تا حدودی اشکالات موجود را مرتفع نماید.

دکتر تاتار: از تبعات این اثر شاخص در جامعه می‌توان به نقشی که نتایج این پژوهش در تغییر دیدگاه‌های موجود در

آن زمان داشت اشاره کرد. دیدگاه‌هایی که به طور مستقیم و غیرمستقیم نقش بسزایی در بهبود شناخت ما از گسلش فعال در زون زاگرس مرکزی، عمق کانونی زمین‌لرزه‌ها و لایه لرزه‌زا، مکانیسم دگرشکلی، میزان کوتاه‌شدگی، و ساختار سرعتی پوسته در این زون داشت. این اطلاعات نه تنها در تفسیر مدل‌های لرزه‌زمین‌ساختی منطقه نقش بسیار حائز اهمیتی دارند، در بهینه ساختن نتایج مطالعات تحلیل خطر زمین‌لرزه و به عبارتی کاهش خطر زمین‌لرزه در کشور، به ویژه در زون لرزه‌زمین‌ساختی زاگرس، مؤثر و مفید هستند.

به عنوان یکی از بنیانگذاران مرکز پیش‌بینی زلزله بفرمایید تاکنون چه کارهایی در این مرکز به انجام رسیده است؟

دکتر مختاری: مرکز ملی پیش‌بینی زلزله در سال ۸۳ برای هماهنگی و هدایت فعالیت‌های پیش‌بینی به عنوان یکی از راه‌های کاهش ریسک زلزله در کشور در پژوهشگاه تأسیس شد. در اولین قدم سند راهبردی مرکز پس از انجام مطالعات و جستجو کارهای پژوهشی و تحقیقاتی در جهان با تعریف کلان طرح‌ها و نیز پروژه‌های تحقیقاتی تهیه گردید. از کارهای انجام شده پس از تأسیس این مرکز می‌توان به استفاده از الگوریتم مورفوتکتونیک، بکارگیری طول یا زنجیره مارکوف با استفاده از داده‌های زمین‌لرزه‌ها به صورت بر خط، استفاده از پیش‌نشانگرهای آب‌های زیرزمینی، استفاده از داده‌های مغناطیسی و ... که اغلب به صورت مقالات تحقیقاتی و نیز یک جلد کتاب که با عنوان "مقدمه‌ای بر پیش‌بینی زلزله" به چاپ رسیده است، اشاره نمود.

این مرکز برای آینده چه برنامه‌هایی را پیش‌بینی کرده است؟

دکتر مختاری: برنامه‌های آتی مرکز پیش‌بینی زلزله به طور مختصر عبارتند از:

- ادامه برنامه‌های پیش‌بینی درازمدت و میان‌مدت؛
- فعال‌سازی آزمایشگاه سایت امکان‌سنجی پیش‌بینی زلزله در شمال تهران به عنوان اولین مرحله، با بکارگیری اغلب پیش‌نشانگرهای شناخته شده علمی؛ از جمله نصب دستگاه‌های لرزه‌نگاری به صورت آرایه اختصاصی با دانه کوچک، دستگاه‌های الکترومغناطیسی و مغناطیسی‌سنجی، GPS، شیب‌سنجی، تئودولیت و نیز استفاده از داده‌های ماهواره‌ای با همکاری سازمان‌های تحقیقاتی ملی و بین‌المللی؛
- بازبینی سند راهبردی مرکز و بروزرسانی آن به عنوان یک طرح کلان؛
- تهیه الگوریتم‌های آماری و استفاده از الگوریتم‌های موجود از قبیل طول مارکوف و شبکه‌های عصبی هوشمند؛
- طراحی و راه‌اندازی سیستم زود هنگام هشدار زمین‌لرزه‌ها زمان کوتاه؛
- طرح تهیه نقشه‌های خطر وابسته به زمان.

آیا مرکز فعالیت‌های دیگری را نیز پوشش می‌دهد که به آنها قبلاً اشاره نشده است؟

دکتر مختاری: بله در این مورد می‌توانم به موضوع

دکتر زعفرانی: این کتاب با همکاری، استاد فقید دکتر اسدالله نورزاد در سال ۱۳۹۳ چاپ و منتشر گردید. متأسفانه کتاب کلاسیکی که بتوان به‌عنوان یک مرجع قابل اتکا، حتی در سطح جهانی، از آن در زمینه زلزله‌شناسی مهندسی سود جست، وجود ندارد. بنابراین نگارندگان بر آن شدند که خود کتاب مناسبی برای دانشجویان و مهندسان کشورمان تألیف کنند و در این مسیر کاری طاقت‌فرسا در جهت رجوع به مراجع دست اول (مقالات متعدد) و کتاب‌های کلاسیک زلزله‌شناسی و تلفیق آنها با مباحث زلزله‌شناسی مهندسی صورت گرفته است.

می‌توان ادعا کرد که چنین مجموعه‌ای با توجه به نحوه گردآوری و ترتیب ارائه مطالب، سهولت دنبال کردن و تنوع، گستردگی و به‌روز بودن روش‌های ارائه شده، حتی در سطح جهانی نیز کمتر وجود دارد. این مطالب اغلب در مقالات مختلف به‌صورت فشرده و مختصر پرانگنده است که در اینجا با بسط کافی نقاط تاریک و ابهامات برای استفاده خوانندگان ارائه شده‌اند. وجود پاورقی‌های فراوان در این کتاب که هر یک بیانگر یک نکته خاص است و با صرف وقت زیاد در راه درک مطلب و نگارش ساده‌تر آن تهیه شده، ویژگی منحصر به فرد این کتاب می‌باشد. امید است که این خدمت ناچیز در راه بالاندگی و رشد علمی دانش‌پژوهان جوان کشور عزیزمان مفید واقع شود.

نظر شما دکتر جوان، بعنوان رئیس پژوهشگاه، در خصوص جایگاه علمی این پژوهشگاه در سطح منطقه چیست؟

دکتر جوان: تعداد زیاد گزارش‌های پژوهشی، مقالات علمی و پژوهشی متعدد در مجلات معتبر علمی داخل و خارج کشور و برگزاری کنفرانس‌ها، همایش‌ها و سخنرانی‌های علمی نشان از جایگاه علمی و برتر ما در منطقه دارد. در همین راستا تجهیز آزمایشگاه زلزله‌شناسی به ۷۵ دستگاه لرزه‌نگاری میان‌دوره، که از بزرگترین آزمایشگاه‌های زلزله‌شناسی در خاورمیانه به شمار می‌رود، این امکان را می‌دهد که در پروژه‌های ملی و منطقه‌ای مانی‌تورینگ لرزه‌ای و مطالعاتی، با اتکاء به این تجهیزات پرتابل، در ایران و سایر کشورهای همسایه با کیفیت بالا ورود نماییم. علاوه بر آن بررسی مقالات، پایان‌نامه‌های ارشد و رساله‌های دکتری مرتبط با زلزله‌شناسی در دانشگاه‌ها کشور نشان می‌دهد که بیش از ۸۰٪ پایان‌نامه‌ها و رساله‌های شاخص آنها براساس داده‌های ثبت شده در شبکه ملی لرزه‌نگاری باندپهن پژوهشگاه و یا شبکه‌های لرزه‌نگاری موقت پژوهشگاه زلزله‌شناسی، پایه‌گذاری شده است.

در پایان چه توصیه‌ای برای رشد و پیشرفت این علم در کشور دارید؟

دکتر جوان: چنانچه بخواهیم شاهد پیشرفت علمی و پژوهشی در رشته زلزله‌شناسی و زلزله‌شناسی مهندسی باشیم، بایستی با برنامه‌ریزی بلندمدت و با تأمین اعتبار لازم برای تربیت پژوهشگر، توسعه شبکه‌های لرزه‌نگاری و شتابنگاری و اجرای پروژه‌های ملی و منطقه‌ای تلاش‌ای مضاعف را در دستور کار قرار بدهیم.

سونامی در سواحل جنوبی ایران اشاره کنم. زمین لرزه ۱۹۴۵ با بزرگای ۸٫۱ در منطقه مکران باعث ایجاد سونامی بزرگی در دریای عمان شد که تلفات انسانی و خسارات قابل توجهی را در سواحل کشور پاکستان بجای گذاشت. به علت توسعه اقتصادی، جمعیتی در سواحل جنوب ایران و خطر به وقوع پیوستن زمین‌لرزه‌های بزرگ در این منطقه، انجام مطالعات زلزله‌شناسی، مدل‌سازی زمان سیر امواج سونامی، سیستم هشدار زود هنگام و مطالعات پالئوسونامی از ملزومات است. تاکنون مقالات متعددی و نیز یک جلد کتاب به عنوان Tsunami a growing disaster توسط اینجانب و دیگر همکاران به چاپ رسیده و در برنامه‌های ملی و بین‌المللی نیز فعالیت داشته ایم. به همین دلیل ادامه فعالیت در این حوزه در سطح ملی و منطقه‌ای با روند رو به رشدی در حال پیگیری است و یکی از مهمترین برنامه‌ها، برداشت داده‌های لرزه‌ای (خرد زمین‌لرزه‌ها) در طول حداقل دو پروفیل در بخش خشکی و دریایی برای شناخت ساختار زمین‌شناسی پوسته و گوشته بالایی است که با همکاران داخلی و بین‌المللی ان شاء‌الله در آینده نزدیک به انجام خواهد رسید.

اصطلاح "دیرینه لرزه‌شناسی" و "GPS" از واژگانی است که در علم زلزله‌شناسی زیاد به کار برده می‌شود؛ کاربرد این دو واژه چیست؟

دکتر حسامی: از جمله فعالیت‌های جدیدی که در پژوهشگاه به عنوان یک مأموریت به انجام رسیده است؛ می‌توان از بررسی‌های دیرینه لرزه‌شناسی و همچنین مطالعه سرعت تغییر شکل پوسته با استفاده از اندازه‌گیری‌های GPS نام برد. با استفاده از GPS سرعت کوتاه‌شدگی در پوسته ایران زمین و همچنین سرعت جابه‌جایی در طول گسل‌های اصلی برای نخستین بار به دست آمد. از سوی دیگر با استفاده از بررسی‌های دیرینه لرزه‌شناسی بر روی تعدادی از گسل‌های فعال ایران از جمله گسل کهریزک و گسل شمال تبریز، پارامترهای لرزه‌خیزی این گسل‌ها شناسایی گردید.

نقشه گسل‌های فعال ایران نیز پس از سال‌ها تلاش و به‌روزرسانی، در سال ۱۳۸۲ در پژوهشگاه به چاپ رسید و از آن زمان، این نقشه بعنوان یکی از مراجع اصلی داخلی و بین‌المللی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در نقشه گسل‌های فعال ایران، سرعت‌های اندازه‌گیری شده با استفاده از GPS و رابطه بین بردار لغزش و محور فشاری که از حل مکانیسم کانونی زمین‌لرزه‌های روی داده در مناطق مختلف ایران به دست آمده، نشان داده شده است. اگرچه بسیاری از گسل‌های فعال ایران به خوبی شناسایی شده‌اند؛ اما هنوز امکان شناسایی و مطالعه بسیاری از گسل‌های فعال وجود دارد.

به تازگی کتابی تحت عنوان "زلزله‌شناسی مهندسی و روش‌های شبیه‌سازی زلزله" به چاپ رسیده است که به نظر می‌آید با تلفیق کتاب‌های کلاسیک زلزله‌شناسی با مباحث زلزله‌شناسی مهندسی توانسته است خلاء موجود بین این دو شاخه را پر نماید، نظر شما در این رابطه چیست؟

پژوهشکده سازه

جناب آقای دکتر کلانتری شما به عنوان رئیس پژوهشکده مهندسی سازه در نگاهی گذرا به عملکرد این پژوهشکده، مهمترین اقدامات انجام پذیرفته در آن را در چه موضوعاتی دسته‌بندی می‌کنید؟

دکتر افشین کلانتری: آن زمان که شکل‌گیری نهادی که بتواند به عنوان مرکز مطالعات و تحقیقات در عرصه زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله فعالیت نماید؛ در دستور کار دلسوزان این مجموعه قرار گرفت؛ گروه مهندسی سازه از مهمترین بخش‌هایی بود که فعالانه وارد این عرصه گردید. امروز با گذشت ۲۵ سال در قالب یک پژوهشکده با تکیه بر هیات علمی مجرب و نیز آزمایشگاه‌های پیشرفته و مدرن به انجام تحقیقات جامع در خصوص رفتار انواع سازه‌ها می‌پردازد تا بهره‌برداری از نتایج این تحقیقات که همان درک بهتر از رفتار دینامیکی سازه‌هاست؛ ساده‌ترین و کاربردی‌ترین راه حل سازگار با جامعه برای افزایش ایمنی سازه‌ها را به ارمغان آورد.

تدوین، اجرا و پیگیری پروژه‌های پژوهشی برای طراحی و ساخت تجهیزات نوین کنترل لرزه‌ای از جمله میراگرهای سربی و جرمی- دورانی، تدوین آیین‌نامه و دستورالعمل‌های بهسازی لرزه‌ای سازه‌ها، ایجاد ارتباط بین سازمان مدیریت برنامه‌ریزی کشور به عنوان یکی از نهادهای مهم حاکمیتی در امور فنی با پژوهشگاه، تربیت دانشجویان دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری، نمونه‌هایی از فعالیت‌های مهمی هستند با همراهی و همکاری اساتید حاضر و در راستای پیشبرد اهداف پژوهشگاه انجام شده‌اند. ترویج و آموزش پیامدهای حاصل از ساخت و ساز ناصحیح به مردم در رویدادهای لرزه‌ای و نیز ایجاد ساختار و برنامه‌ریزی در تدوین دستورالعمل‌های لرزه‌ای کشور از مهمترین اثرات حاصل از فعالیت این پژوهشکده می‌باشد. از جمله افرادی که در خصوص تهیه این دستورالعمل تلاش و ممارست فراوانی نمودند دکتر بهرخ هاشمی حسینی است که بهتر است از زبان خود ایشان بشنویم.

دکتر بهرخ هاشمی حسینی: یکی از فعالیت‌های مهم صورت گرفته در پژوهشگاه در طی ۲۵ سال گذشته، تدوین دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود بوده است. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور به عنوان کارفرما پس از بررسی‌های اولیه تهیه این دستورالعمل را در مردادماه سال ۱۳۷۹ به عهده

پژوهشگاه گذاشت. در این راستا گروهی از همکاران در پژوهشگاه با تلاش و جدیت فراوان مسئولیت تهیه چارچوب و پیش‌نویس اولیه دستورالعمل را به عهده گرفتند و من نیز به عنوان مجری در کنار دوستان افتخار همکاری داشتم.

پس از تهیه متن پیش‌نویس اولیه، با تشکیل گروه‌های تخصصی و بررسی نظرات اساتید فن، نسخه ۵۰٪ دستورالعمل در دی ماه سال ۱۳۷۹ برای داوری توسط تعدادی از صاحب‌نظران و متخصصین به کارفرما تحویل گردید. متعاقباً برای بررسی و تجزیه و تحلیل و تکمیل کار، گروه‌های تخصصی ویژه با تشکیل جلسات مستمر، نسخه ۷۵٪ دستورالعمل را در تیرماه ۱۳۸۰ تهیه نمودند. در این مرحله مسئولیت داوری به جمع کثیری از اساتید و متخصصین حرفه در داخل و خارج از کشور واگذار شد. متعاقب آن بر اساس برنامه زمان‌بندی شده مشخص، جلسات فشرده داوری برای فصول مختلف به منظور بررسی دقیق‌تر دستورالعمل و ویژگی‌های آن در پاییز و زمستان ۱۳۸۰ تشکیل و بالاخره در اسفند ماه ۱۳۸۰ نسخه ۹۰٪ تحویل کارفرما شد. این نسخه مجدداً توسط سازمان مدیریت به منظور نهایی سازی برای جمعی از داوران ارسال و در نهایت با یاری خداوند نسخه نهایی در خرداد ماه ۱۳۸۱ با اعمال نظرات دریافتی از سوی داوران تکمیل گردید.

در حال حاضر ویرایش بازنگری شده این دستورالعمل در اواخر سال ۱۳۹۲ با توجه به نتایج حاصل از تحقیقات انجام شده و نیز بازخورد از جامعه مهندسی، توسط سازمان مدیریت منتشر گردیده است که در تهیه این ویرایش نیز پژوهشگاه سهم بسزایی داشته است.

به نظر شما تدوین و نگارش دستورالعمل لرزه‌ای دستاورد مشخصی در ارتقای ایمنی سازه‌ها در مقایسه با زمان قبل از نگارش داشته است؟

دکتر بهرخ هاشمی حسینی: دستاوردهای ناشی از این دستورالعمل را می‌توان در دو زمینه بیان نمود؛ یکی در زمینه تحقیقاتی و دیگری در زمینه کاربردی. در بعد تحقیقاتی؛ پس از انتشار دستورالعمل در دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی زمینه‌های تحقیقاتی زیادی از بخش‌های مختلف دستورالعمل برای تعاریف پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و رساله‌های دکتری فراهم گردید. حاصل این تحقیقات خود زمینه‌ساز تغییراتی برای ویرایش‌های بعدی دستورالعمل شد. در زمینه کاربردی به دلیل عدم آشنایی اکثر مهندسیین مشاور با این دستورالعمل، تاکنون بیش

از بیست دوره آموزشی بلند مدت ۷۲ ساعته و بیست دوره آموزشی کوتاه مدت ۳۶ ساعته در تهران و شهرستان‌ها برگزار شده است. در پی آشنایی بالغ بر ۲۴۰۰ مهندس مشاور با فلسفه، ضوابط و نحوه ارزیابی ساختمان‌ها این دستورالعمل در اکثر پروژه‌های بهسازی و ارزیابی لرزه‌ای مورد استفاده قرار گرفته است. بسیاری از دستگاه‌های دولتی نظیر وزارت دفاع، نوسازی مدارس، مخابرات، پالایشگاه تهران و ... پس از تدوین این دستورالعمل اقدام به ارزیابی ساختمان‌های مهم خود نمودند. در این خصوص هدایت اولین پروژه‌های بهسازی و ارزیابی ساختمان‌ها به عهده این پژوهشگاه گذاشته شد.

اگر درست به خاطر داشته باشیم تدوین دستورالعمل لرزه‌ای خطوط فاضلاب تهران و طراحی و انجام آزمایشات لرزه‌ای بر لوله‌های مورد استفاده نیز در این پژوهشکده انجام گرفته است؟

دکتر کلانتری: آقای دکتر محمد علی گودرزی لطفاً در این خصوص شما توضیح دهید.

دکتر محمد علی گودرزی: یکی از کارهای قابل دفاع این پژوهشکده مشارکت در تدوین دستورالعمل لرزه‌ای خطوط فاضلاب تهران است. این دستورالعمل که برای شرکت فاضلاب استان تهران در قالب قرارداد ارتباط با صنعت از سال ۱۳۹۲ تدوین شده است، هم اکنون در مرحله ابلاغ قرار دارد و امید است که حدود ۵۰۰۰ کیلومتر باقیمانده از خطوط فاضلاب تهران بر پایه ضوابط مندرج در این آیین‌نامه، طراحی و اجرا گردد. مشارکت در تدوین دو فصل این آیین‌نامه و مسئولیت در بخش‌های مختلف دیگر این قرارداد نظیر طراحی و انجام آزمایشات لرزه‌ای بر لوله‌های مورد استفاده در صنعت فاضلاب را یکی از فعالیت‌های مفید خود پس از حضور در پژوهشگاه می‌دانم که مستقیماً نتایج آن در صنعت کشور مورد استفاده قرار گرفته است.

دکتر کلانتری: در خصوص پروژه‌های ارتباط با صنعت این پژوهشکده آقای دکتر گودرزی از جمله افراد فعال و تاثیرگذار می‌باشند. از مهمترین دستاوردهای این پروژه‌ها، می‌توان طراحی لرزه‌ای سقف‌های شناور تک‌لایه و دولایه و نیز نگارش دستورالعمل طراحی تیرورق‌های با جان موجدار را نام برد.

دکتر گودرزی: آن دسته از فعالیت‌های تحقیقاتی را که صرفاً جنبه مطالعاتی نداشته و مستقیماً توسط دست‌اندرکاران صنعت کشور مورد استفاده قرار گرفته است، به ترتیب زمانی انجام آن در پژوهشگاه عبارتند از: پیشنهاد روشی برای طراحی لرزه‌ای سقف‌های شناور تک‌لایه و دولایه؛ در این رابطه دو طرح تحقیقاتی داخلی متوالی در پژوهشگاه تعریف و به اتمام رسید. نتایج این دو طرح منجر به تبیین وجوه مختلف رفتاری سقف‌های شناور تک‌لایه و دولایه شد و نتایج هر بخش در قالب مقالاتی نیز در مجلات بین‌المللی مربوطه انتشار یافت. عملکرد بعدی؛ تهیه دستورالعمل طراحی تیرورق‌های با جان موجدار است که موجدار کردن جان تیرورق، منجر به صرفه جویی ۲۰ تا ۴۰ درصدی در فولاد مصرفی



از راست: آقایان دکتر سروشیان، دکتر حسین زاده، دکتر محمدی، دکتر گودرزی، دکتر بهار، دکتر اربابی، دکتر واتقی، دکتر حسینی هاشمی، دکتر آشتیانی، دکتر جعفری، دکتر سرورمقدم، دکتر کلانتری، دکتر حسینی، دکتر وتر، دکتر ضیایی فر و آقایان یشربی و فرشچی

سازه‌هایی می‌شود که در آنها از تیورق‌های با جان مسطح استفاده شده است. این تیورق‌ها در اروپا و ژاپن نزدیک به دو دهه است که استفاده می‌شوند، اما در داخل کشور ما تولید و استفاده از این تیورق‌ها به تازگی مورد توجه قرار گرفته است. تحقیقات نسبتاً جامعی در چند سال گذشته بر روی بهینه سازی پارامترهای هندسی این تیورق‌ها انجام شده است. نتایج این تحقیقات منجر به تولید عملی این محصول توسط کارخانه پروفیل‌های فولادی اصفهان شد. نهایتاً طی مذاکرات انجام شده از طرف سندیکای لوله و پروفیل‌های فولادی، آزمایشات جامعی بر روی وجوه مختلف رفتاری تیورق‌هایی با جان موجدار تولیدی این کارخانه در قالب قرارداد ارتباط با صنعت در آزمایشگاه سازه پژوهشگاه طراحی، انجام و نتایج آن منجر به تدوین متدولوژی هندسی تولید این تیورق در خط تولید کارخانه مذکور گردید. معتقدم با توجه به حجم بالای محصولات فولادی، به ثمر رسیدن این تحقیقات آثار اقتصادی بسیار مثبتی را در آینده برای کشور در پی خواهد داشت.

دکتر کلانتری: از توضیحات همکارم سپاسگزارم. اما در خصوص اقداماتی که با هدف کاهش آسیب‌پذیری و مقاوم‌سازی انواع سازه‌ها صورت گرفته است می‌توان به پروژه‌های تحقیقاتی دیگر از جمله معرفی روشی برای کاهش هزینه تحلیل دینامیکی سیستم‌های سازه‌ای در مقابل زلزله توسط دکتر آرام سروشیان اشاره کرد که از ایشان می‌خواهم در این خصوص توضیح دهند.

دکتر آرام سروشیان: در توضیح روش فوق شایان ذکر است؛ با پیشرفت تکنولوژی و کوچک شدن گام ثبت زلزله، بسیاری از تحلیل‌های تاریخچه زمانی که گام‌های زمانی لازم برای حفظ دقت آنها بزرگتر از گام‌های ثبت زلزله‌ست. در چنین مواردی برای حفظ کل اطلاعات زلزله باید تحلیل با گام ثبت زلزله انجام شود که این امر موجب صرف هزینه محاسباتی قابل توجهی می‌شود. روش پیشنهادی برای جایگزینی رکورد زلزله با رکوردی با گام‌های بزرگتر، به گونه‌ای است که به ازای قبول خطای کوچک و قابل صرف نظر، می‌تواند موجب کاهش هزینه محاسباتی به میزان حداقل ۵۰٪ برای تحلیل‌های خطی شود. کارایی مطلوب این روش طی تحلیل لرزه‌ای انواع سیستم‌های سازه‌ای نشان داده شده است و نتایج مربوطه در گزارش پژوهشی و همچنین مقالات متعدد منعکس شده است.

دکتر کلانتری: ساخت میراگرهای ویسکوز و ایزولاتورهای لرزه‌ای در ابعاد واقعی و در فرم نوآورانه از کارهای مهمی است که در پژوهشگاه مهندسی سازه و با تلاش‌های شبانه‌روزی دکتر ضیایی فر به بار نشست است.

دکتر منصور ضیایی فر: ظرف ۱۷ سال گذشته پروژه‌های تحقیقاتی من عمدتاً در زمینه‌های مختلف روش‌های نوین طراحی لرزه‌ای متمرکز بوده‌اند. این تحقیقات در ابعاد نظریه‌پردازی، مطالعات تئوریک، مطالعات عددی و آزمایشگاهی و همچنین ساخت قطعات و تجهیزات لازم بوده است. در بعد نظریه پردازی، نظریه جداسازی جرمی مطرح شده است که دارای جامعیت بیشتری نسبت به نظریه‌های موجود

(جداسازی پایه و یا طراحی بر مبنای انعطاف‌پذیری و جذب انرژی) می‌باشد. این نظریه بستر مناسب برای پیشنهاد و گسترش روش‌های طراحی متنوع‌تر در فرم روش‌های طراحی لرزه‌ای را فراهم می‌سازد. در ابعاد تئوریک محدوده عملکرد روش‌های نوین طراحی لرزه‌ای و میزان موثر بودن آن در کاهش پاسخ لرزه‌ای سازه با ارائه مدل‌های ساده مورد بحث گذاشته شده است. مطالعات عددی بر روی نمونه بزرگتر سازه‌های طراحی شده مورد استناد قرار داده شده است تا صحت‌سنجی لازم برای مدل‌های تئوریک به انجام برسد. در بعد ساخت قطعات و تجهیزات مورد نیاز این سازه‌ها نیز پیشرفت‌های مناسبی صورت گرفته و قطعاتی مانند میراگرهای ویسکوز و یا ایزولاتورهای لرزه‌ای در ابعاد واقعی و در فرم نوآورانه با موفقیت ساخته شده و مورد آزمایش قرار گرفته‌اند.

به موازات فعالیت‌های ذکر شده، تحقیقاتی دیگر نیز در زمینه اتصالات فولادی نوین و دیوارهای برشی بتنی به انجام رسیده است. همچنین از حدود ۱۵ سال قبل، تکمیل و گسترش نرم‌افزار جامعی در خصوص مطالعات اندرکنشی پل، خط آهن و قطار در دستور کار قرار گرفت. در این مسیر علاوه بر ایجاد نرم‌افزار مربوطه، دستاوردهای نوینی در بعد درک چگونگی عملکرد این سیستم اندرکنشی حاصل شده است که می‌تواند در آینده به پیشرفت در روش‌های طراحی پل، خط آهن و قطار منتهی گردد.

اما در رابطه با تبعات این فعالیت‌ها در جامعه، معتقدم از آنجایی که روش‌های نوین طراحی فنی هنوز در دنیا مورد توجه نیستند، استفاده عملی از این تحقیقات در کشور نیز به معنای واقعی کلمه شروع نشده است و تنها می‌توان گفت تعداد انگشت شماری از پروژه‌ها با به کارگیری نتایج تحقیقات به انجام رسیده‌اند. ولی با این وجود امید آن می‌رود؛ با تغییراتی که در بافت مهندسی کشور با وارد شدن تعداد زیادی از مهندسين جوان در شرف وقوع است؛ در آینده روش‌های نوین به تدریج مقبولیت بیشتری یابد و به این ترتیب ارزش تحقیقات انجام گرفته در پژوهشگاه در سال‌های آتی نمود واقعی خود را در این عرصه نشان دهد. در منظری دیگر با گسترش مورد انتظار در خطوط حمل و نقل ریلی و ورود قطارهای بسیار سریع به خطوط مزبور، کارهای انجام شده در خصوص تهیه نرم‌افزار پل، خط آهن و قطار مورد استفاده بیشتری توسط صنعت حمل و نقل ریلی کشور قرار خواهد گرفت.

دکتر کلانتری: آقای دکتر محمدی نیز از نیروهای جوان و پرتوان این پژوهشگاه است. آقای دکتر لطفاً از مهمترین اقداماتان بگویید.

دکتر مجید محمدی: مهمترین فعالیت شاخص خود در مدت حضور در پژوهشگاه را می‌توانم در دو موضوع خلاصه نمایم؛ ۱- ابداع نوع جدیدی دیوار که در تمام ساختمان‌ها قابل کاربرد است که نه تنها باعث خسارت نمی‌شود بلکه میتواند به عنوان یک عنصر لرزه‌بر نیز در زلزله عمل کند. ۲- تهیه و تدوین دستورالعمل بهسازی با میانقاب در قالب یک پروژه ارتباط با صنعت با سازمان نوسازی توسعه و

تجهیز مدارس.

در رابطه با تأثیرات این دو فعالیت، امید است که دستورالعمل یادشده به صورت یک آیین‌نامه در سطح ملی منتشر شود و از این پس به جای فصل ۷ نشریه ۳۶۰ به کار رود. عمده فرمول‌ها و روش‌های مذکور در این دستورالعمل برای اولین بار در جهان پیشنهاد شده و تاکنون توسط داورانی که خود برترین‌های کشور در این زمینه هستند، مورد داوری و تایید قرار گرفته است.

از فعالیت‌های ممتاز این پژوهشگاه که بازتاب رسانه‌ای و بیرونی بسیاری را در سال‌های گذشته به همراه داشته است؛ نصب دستگاه‌های لرزه‌نگاری و ثبت ارتعاشات اجباری و محیطی بر روی بنای تاریخی منارجنبان اصفهان و بنای تاریخی مذهبی نقاره‌خانه حرم امام رضا (ع) بوده است. لطفاً در این خصوص توضیح دهید.

دکتر نقد علی حسین‌زاده: نصب دستگاه‌های لرزه‌نگاری و ثبت ارتعاشات اجباری و محیطی بر روی انواع بناها فعالیتی است که از سال ۱۳۷۱ تا به حال به صورت مستمر انجام شده است و علاوه بر بنای تاریخی منارجنبان اصفهان (۱۳۷۳)، و بنای تاریخی مذهبی نقاره‌خانه حضرت امام رضا (۱۳۹۰) می‌توان به ساختمان دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف (۱۳۷۱)، ساختمان وزارت کشور (۱۳۷۱)، سکوی بتنی پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله (۱۳۷۲)، منبع هوایی آب زابل (۱۳۷۴)، ساختمان ۱۴ طبقه بتنی شرکت مخابرات ایران (۱۳۸۲) و ساختمان ۱۹ طبقه بتنی شرکت مخابرات ایران (ساختمان شاهد) در تهران (۱۳۸۵) اشاره کرد.

دکتر کلانتری: آقای دکتر حسین‌زاده نقش شما در خصوص طراحی و نظارت بر اجرای کف مقاوم آزمایشگاه سازه پژوهشگاه چه بوده است؟

دکتر نقد علی حسین‌زاده: طراحی و اجرای کف مقاوم آزمایشگاه سازه پژوهشگاه که من مسئولیت طراحی و نظارت بر اجرای آن را عهده‌دار بوده‌ام، در سال ۱۳۷۶ انجام و به بهره‌برداری رسید. این کف در طول ۱۷ سال گذشته برای آزمایش انواع مدل‌های سازه‌ای مورد استفاده قرار گرفته است. اجرای این طرح به نوبه خود در توسعه علم مهندسی زلزله و افزایش ایمنی ساختمان‌ها در برابر زلزله حائز اهمیت بوده است.

دکتر کلانتری: در پایان لازم می‌دانم که ضمن تشکر از همه همکاران و اساتید این پژوهشگاه که در این گفتگو ما را یاری کردند از پیشکسوتان این عرصه همچون آقایان: دکتر محسن غفوری آشتیانی، دکتر فریبرز ناطقی‌الهی، دکتر محمود حسینی، دکتر عبدالرضا سرورقدمقدم، دکتر ساسان عشقی، دکتر فریدون اربابی، دکتر اکبر واثقی، دکتر قاسم وتر، دکتر مرتضی بسطامی و دکتر امید بهار یاد نمایم که قطعاً دستاوردها و موفقیت‌های این پژوهشگاه از بدو تاسیس تاکنون مرهون تلاش‌ها و راهنمایی‌های این بزرگواران و همه اساتید این پژوهشگاه بوده است.

پژوهشکده‌ی مدیریت خطرپذیری و بحران

لطفاً به ما بگویید؛ چه شد که پژوهشکده مدیریت خطرپذیری و بحران در پژوهشگاه راه‌اندازی گردید؟

دکتر امینی: بعد از رخداد زلزله بم (۱۳۸۲) و ارزیابی مسائل و نتایج آن رویداد، مشخص گردید که اقدامات انجام شده تا آن زمان در راستای کاهش خطرپذیری کشور در برابر زلزله، نتایج مورد نظر برای حفظ سرمایه‌های انسانی و اقتصادی کشور را به دنبال نداشته‌اند. در واقع این رویداد نشان داد که تکیه صرف به مباحث سخت‌فزاری نظیر مقاوم‌سازی مستحدمات، نمی‌تواند به تنهایی کشور را در برابر زلزله ایمن نماید و لازم است در کنار توسعه صنعت ساخت و ساز در کشور، موضوعات مختلف دیگری که برخی نرم‌افزاری تلقی می‌گردیدند نیز رشد نمایند.

منظور شما از اقدامات نرم‌افزاری چه بود؟

دکتر امینی: دامنه زیادی از فعالیت‌ها در حوزه کاهش ریسک زلزله نرم‌افزاری می‌باشند. مهمترین اقدام نرم‌افزاری در این حوزه ارتقای آمادگی و آگاهی مردم و مسئولان در رابطه با مسائل مربوط به کاهش خطرپذیری زلزله است. در واقع تا زمانی که مردم باور نداشته باشند که محل زندگیشان در معرض خطر زلزله است و می‌توانند اثرات زلزله را با انجام اقداماتی کاهش دهند، طبعاً مشارکت لازم را در اجرای برنامه‌های کاهش خطرپذیری و مدیریت بحران نخواهند داشت. همچنین تدوین برنامه‌های جامع پیشگیری و مدیریت بحران سوانح که در آن ابعاد مختلف موضوعات مرتبط مورد توجه قرار گرفته است نیز از اقدامات نرم‌افزاری در این حوزه محسوب می‌گردد.

برگردیم به ادامه صحبت در خصوص تاسیس پژوهشکده مدیریت خطرپذیری و بحران.

دکتر امینی: بله، ضرورت ارتقای نظام مدیریت بحران کشور بعد از زلزله بم به قدری مورد توجه قرار گرفت که با دستور مقام معظم رهبری ستادی به نام ستاد پیشگیری و مدیریت بحران و حوادث غیر مترقبه در نهاد ریاست جمهوری و زیر نظر معاون اول رئیس‌جمهور تشکیل شد. در واقع این زلزله نشان داد که اقدامات پیشگیرانه برای کاهش ریسک زلزله

به صورت مناسب در کشور اجرایی نشده بودند و وضعیت آمادگی مردم و مسئولان نیز برای مواجهه با اثرات زلزله اغلب مطلوب نبوده است. حتی در موضوعات واکنش اضطراری و بازسازی نیز اقدامات انجام شده در زلزله بم نامتناسب با نیازهای محلی بود و این نشان داد که دانش و تجربه لازم برای برنامه‌ریزی جامع کاهش ریسک و مدیریت بحران با در نظر گرفتن کلیه مولفه‌های مرتبط در کنار یکدیگر و به‌صورت مکمل در کشور وجود ندارد.

ضعف دانش تخصصی در حوزه‌های مرتبط با مباحث مدیریت خطرپذیری و بحران شاید یکی از مهمترین درس‌های زلزله بم بود. در این راستا، پژوهشگاه به عنوان مهمترین مرکز تحقیقاتی کشور در حوزه زلزله، برنامه تاسیس پژوهشکده مدیریت خطرپذیری و بحران را تدوین نمود. بدین منظور با مطالعه نیازمندی‌های مطالعاتی و تحقیقاتی در کشور و با نگاهی به تجارب سایر کشورها، اسناد مورد نیاز برای اخذ موافقت اصولی پژوهشکده تهیه و به شورای گسترش آموزش عالی کشور ارائه شد. این شورا نیز با بررسی مستندات و نیز سوابق همکاری که قرار بود با این پژوهشکده همکاری نمایند، موافقت خود را با تاسیس این پژوهشکده با سه گروه برنامه‌ریزی شهری منطقه‌ای، مدیریت بحران و مطالعات اجتماعی و اقتصادی اعلام نمود. البته این سه گروه بعدها با رشد پژوهشکده و اخذ موافقت قطعی به چهار گروه مطالعات شهری - منطقه‌ای، مدیریت شرایط اضطرار، مطالعات فرهنگی، اجتماعی - اقتصادی و ژئوماتیک تغییر نمودند.

دکتر منصور: در تایید صحبت‌های آقای دکتر امینی، به خاطر دارم بعد از وقوع زلزله بم خلا وجودی پژوهشکده مدیریت بحران کاملاً احساس می‌شد؛ در نتیجه مدیریت وقت آن زمان تلاش جدی را در راه اندازی این پژوهشکده بعمل آورد و پس از آن نیز سند چشم‌انداز این پژوهشکده تدوین گردید. در آن زمان من تازه وارد این پژوهشکده شده بودم و تخصص اصلی من هم به کارگیری فناوری‌های نوین در آشکارسازی تغییرات و تخریب محیط‌های شهری بود. بعد از شکل‌گیری این پژوهشکده موقعیت خوبی فراهم شده بود تا بتوان جایگاه استفاده از این تکنولوژی را که امکان استفاده از داده‌های ماهواره‌ای و یا هوایی را به صورت اپتیک یا راداری برای مشخص شدن تغییرات زمین می‌دهد، تبیین نمود و با توجه به کارایی این فناوری، اهمیت آن نیز روز به روز بیشتر مشخص گردید به گونه‌ای که برای آن اهداف کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت در سند چشم‌انداز پژوهشکده تعریف گردید.

اولین اقدام پس از شکل‌گیری پژوهشکده چه بود؟

دکتر قائم‌مقامیان: همان طور که دکتر امینی و دکتر منصور به درستی اشاره کردند؛ ضرورت شکل‌گیری این پژوهشکده پس از

زلزله بم بود و با تلاش و همت همکاران این اتفاق می‌مونه رخ داد و بعد از تاسیس، اولین اقدام مهم؛ تدوین سند چشم‌انداز پژوهشکده بود که آقای دکتر امینی برای آن زحمت زیادی متحمل شدند. در تدوین این سند نگاه استفاده تلفیقی از همه زمینه‌های تخصصی در حوزه‌های مختلف علوم اجتماعی، اقتصادی، شهرسازی و فنی و مهندسی ... مبنای قرار گرفت و الگوها، برنامه‌ها و طرح‌های لازم برای رسیدن به هدف کلی از تاسیس این پژوهشکده که همانا کاهش ریسک لرزه‌ای در کشور بود، معرفی گردید.

با توجه به اشاره شما به نقش پژوهشکده مدیریت بحران در به کارگیری و تثبیت جایگاه تکنولوژی‌های نوین در برآورد آسیب‌پذیری، می‌خواهیم بیشتر در مورد این تکنولوژی بدانیم.

دکتر منصور: پیش از سال ۲۰۰۰ میلادی این فناوری تنها مصرف نظامی داشت اما پس از آن فناوری سنجنش از راه دور یعنی بهره‌برداری از داده‌های مکانی با وضوح بسیار بالا، در بخش‌های غیرنظامی نیز در بسیاری از کشورها معمول گردید و پس از آن بود که زمینه‌های رشد و توسعه آن فراهم شد. کارکرد این تکنولوژی به گونه‌ای است که با استفاده از ماهواره‌هایی با کیفیت بالا، می‌توان علاوه بر تصاویر مرئی که با چشم مسلح و غیر مسلح دیده می‌شوند، تصاویری را در نواحی مادون قرمز که شامل طیف‌های گوناگون است؛ را نیز دید و همین طور ماهواره‌هایی در ناحیه ماکروویو و نیز حسگرهایی را که می‌توانند داده‌های دقیق شهری مثل داده‌های لایه دار را که نوعی لیزر اسکنر هستند، برای آشکارسازی داده‌های دقیق شهری در اختیار ما قرار دهند. قطعاً این گونه داده‌ها در آینده با الگوریتم‌ها و پلات فرم‌های متفاوت و کاربردهای بیشتر در جهان ارائه خواهند شد. زلزله بم اولین تجربه در استفاده از تکنولوژی سنجنش از راه دور در ایران محسوب می‌شود.

در زمینه بومی‌سازی این تکنولوژی چه کرده‌اید و دستاوردهای شما برای جامعه چه بوده؟

دکتر منصور: خوشبختانه اهمیت این موضوع به گونه‌ای بود که دانشگاه‌هایی همچون دانشگاه تهران و خواجه نصیرالدین طوسی نیز به موازات فعالیت‌های این پژوهشکده در جهت رشد، توسعه و بومی‌سازی آن در کشور، فعالیت قابل توجهی داشتند.

بحث بومی‌سازی این فناوری یکی از اهداف سند چشم‌اندازی بود که در ابتدای تاسیس پژوهشکده ترسیم شده بود و در راستای نیل به این هدف؛ از یک سو آموزش نیروی انسانی متخصص و علاقمند در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری در دستور کار قرار گرفت. امسال اولین گروه در رشته سنجنش از راه دور در هر دو مقطع از پژوهشکده فارغ‌التحصیل شدند. از سوی دیگر انجام پروژه‌های ملی، منطقه‌ای، جهانی که نتایج بخشی از این پروژه‌ها در قالب مقالات در مجلات علمی یا در بسیاری از کنفرانس‌های بین‌المللی ارائه گردید.



ایستاده از راست: آقای زرنیدی، آقایان دکتر قائم‌مقامیان، دکتر امینی، دکتر منصور و آقای پارس‌زاده. نشسته از راست: خانم دکتر پویان، خانم سلیمان، دکتر ایزدخواه و خانم گواهی

به نظر شما چه اقدامات مهمی توسط شما و همکارانتان از بدو تاسیس پژوهشگاه تاکنون انجام شده است؟

دکتر امینی: شاید مهمترین اقدام پژوهشگاه، تدوین سند پشتیبان برای سیاست‌های کلی پیشگیری و کاهش خطرات ناشی از سوانح طبیعی و حوادث غیرمترقبه بوده است که در سال ۱۳۸۴ از سوی مجمع تشخیص مصلحت نظام به تصویب رسید و پس از تأیید مقام معظم رهبری از سوی دفتر ایشان به دستگاه‌های مربوطه ابلاغ گردید. این سیاست‌ها در حال حاضر به عنوان یکی از مهمترین اسناد بالادستی در کشور شناخته می‌شود و ابعاد مختلف موضوع مدیریت خطرپذیری و بحران در آن مورد اشاره قرار گرفته است. همچنین در تدوین قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران کشور نیز پژوهشگاه فعالانه مشارکت داشته است و در بسیاری از زیرکمیته‌های تخصصی مرتبط نمایندگان پژوهشگاه حضور موثر داشتند. هر چند مفاد این قانون تاکنون به دلایل مختلف بصورت کامل و جامع اجرا نشده است، لیکن از نظر ساختاری و جامعیت یکی از قوانین مترقی کشور در این حوزه محسوب می‌گردد.

از دیگر اقدامات ماندگار پژوهشگاه که حاصل حدود دو سال تلاش بود، تدوین برنامه درسی و شرح دروس دوره کارشناسی ارشد رشته مدیریت خطرپذیری لرزه‌ای است. این مجموعه در شورای گسترش آموزش عالی به تصویب رسید و در حال حاضر با نام پژوهشگاه در سایت این شورا قرار دارد. دانشگاه‌های کشور می‌توانند به استناد این مصوبه چنانچه از نظر علمی و تخصصی واجد شرایط باشند، در مقطع کارشناسی ارشد در این رشته دانشجو پذیرش نمایند.

آقای پارسی‌زاده شما سال‌های متمادی در گروه آموزش همگانی پژوهشگاه حضور داشته‌اید، به نظر شما شاخص‌ترین فعالیت آموزش همگانی در ترویج فرهنگ ایمنی در کشور چه بوده است؟

به نظرم همه کارهایی که انجام شده به نوعی شاخص بودند چون با تجربه خودمان انجام می‌شد و از جایی کپی برداری نشده بودند. اما دو اثر به دلیل نقش مهمی که در کمک به نهادینه‌سازی فرهنگ ایمنی در برابر زلزله در کشور داشتند، جزء مهمترین‌ها بودند: اول آموزش‌های رسمی در مدارس کشور؛ ما تا همین چند سال قبل در اکثر شوراهای تالیف کتب درسی نماینده داشتیم و با ظرفیت خاصی توانستیم با مشارکت آموزش و پرورش موضوعات مختلف مرتبط با زلزله را به کتب درسی مقاطع مختلف وارد کنیم و نتیجه حاصله آن شد، که بعضی از استان‌ها در کتب جغرافیای مدارس خود به وضعیت لرزه‌خیزی استان‌های خود پرداختند. آموزش و پرورش برای تشویق آموزگاران نیز تاکنون حداقل ۳ دوره ضمن خدمت حول محور مطالب زلزله برگزار کرده است که شرکت در این دوره‌ها برای ارتقاء شغلی آنها موثر می‌باشد. مورد دوم اجرایی کردن آموخته‌های دانش‌آموزان به صورت مانور در مدارس کشور است. به نظرم مانور در مدارس بزرگترین رویداد آموزش غیر رسمی در مدارس کشور تلقی

می‌شود و مدیران و مسئولان کشور باید از این فرصت طلایی به نحو مطلوب استفاده کنند.

مواردی که تاکنون مطرح کردید بیشتر در حوزه کودکان و نوجوانان بوده، آیا در آموزش همگانی مخاطباتان فقط همین قشر بودند؟

آقای پارسی‌زاده: خیر، همه اقشار جامعه را شامل می‌شود، اما به چند دلیل بیشترین تمرکز بر کودکان و نوجوانان بوده است. این گروه بیشترین درصد جمعیت کشور را تشکیل می‌دهند، آینده‌سازان کشورند، آسیب‌پذیرند، تاثیرپذیرند و تاثیر گذار. اگر ما بتوانیم به این گروه خوب آموزش دهیم، توانسته‌ایم درصدی از نگرانی‌های نسل آینده را مرتفع نماییم. اما در حوزه‌های دیگر ما برنامه‌های آموزشی برای خانواده‌ها، ادارات، مسئولان و زنان به صورت ویژه داشته‌ایم. تولید فیلم و تیزرهای آموزشی برای ادارات و پخش آنها از تلویزیون، تهیه بیلبردهای حاوی مطالب آموزشی در سطح خیابان‌ها، مترو و اتوبوس از مهمترین اقدامات برای سایر اقشار سنی بوده است و حتی با مشارکت هلال احمر مطالب آموزشی برای مسافران عید تهیه کردیم که وقتی مسافری وارد شهر لرزه‌خیز می‌شود، بدانند به چه نکاتی باید توجه کنند.

در مطالب دکتر قائم مقامیان استفاده از نگاه تلفیقی در این پژوهشگاه و در حوزه‌های مختلف علوم و مهندسی زلزله مورد اشاره قرار گرفت؛ می‌خواهیم بدانیم این نگاه تلفیقی چه کمکی به نهادینه شدن فرهنگ ایمنی در جامعه نموده است؟

دکتر یاسمین ایزدخواه: بسیار خوب است که در پژوهشگاه از تخصص‌های مرتبط و بین‌رشته‌ای استفاده می‌شود که نه تنها در ایران بلکه در دنیا نیز انگشت شمار می‌باشند. در اینجا، می‌توان به چندین پروژه‌ام که در رابطه با مسائل مرتبط با گروه‌های آسیب‌پذیر در بحث مدیریت بحران بوده، بپردازم؛ نخست، "بررسی نقش سازنده زنان در کاهش آسیب‌های ناشی از زلزله" که به نقش کلیدی زنان در مدیریت خانواده، سازندگی در جوامع، پیشبرد اقتصادی و مروری بر تحقیقات جهانی در خصوص ارتباط بین زنان و توسعه اشاره نموده و تصمیم‌گیری، طراحی و برنامه‌ریزی در راستای کاهش خطرهای سوانح طبیعی را نیازمند مشارکت و همکاری فعال زنان در ابعاد اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی برشمرده است. و اما پروژه ارزشمند دیگر که در حال انجام می‌باشد، در ارتباط با یکی دیگر از گروه‌های آسیب‌پذیر جامعه به نام سالمندان است که در هنگام سوانحی از قبیل زلزله باید بدان‌ها توجه ویژه گردد. عنوان این طرح "مطالعه آسیب‌پذیری و نیازهای سالمندان در زلزله" می‌باشد و یکی از عمده علل انجام این طرح، ارزیابی میزان آسیب‌پذیری افراد سالمند و بررسی نیازهای آنان هنگام و پس از سوانح می‌باشند. همچنین، طرح دیگری نیز با عنوان "مطالعه چند شغل منتخب در کاهش خطرپذیری لرزه‌ای و راهکارهای ارتقای نقش آنها" از چند ماه قبل کلید خورده که در این طرح، انتظار می‌رود با توجه به راهبردهای پژوهشگاه مدیریت خطرپذیری و بحران در راستای کاهش خطر ریسک در سطح کلان کشور،

بتوان به کاهش خطرپذیری لرزه‌ای در سطح جوامع بخصوص جوامع محلی پرداخت.

در بازتاب و انتقال نتایج تحقیقات خود در سطح جامعه تا چه اندازه از حمایت رسانه‌های جمعی برخوردار بوده‌اید؟

آقای پارسی‌زاده: در سال‌های اول تاسیس پژوهشگاه رسانه‌ها به خصوص صدا و سیما در ارائه مطالب مربوط به زلزله از خود مقاومت نشان می‌دادند و استدلال شان آن بود که واژه زلزله همیشه با ترس همراه است و ایجاد رعب و وحشت عمومی می‌کند. خاطریم هست در سال ۷۵ یا ۷۶ در ساختمان قدیم پژوهشگاه، بعد از تلاش‌های فراوان آقای مهندس ارژمند مشاور آقای لاریجانی (رییس وقت سازمان صدا و سیما) را به پژوهشگاه دعوت شدند، شاید حدود ۳ ساعت با ایشان جلسه داشتیم. بعد از جلسه وی پرسید که چه انتظاری از ایشان دارم، گفتم یک برنامه ثابت تلویزیونی. با کمک آقای ارژمند که مسئول برنامه اقتصادی شبکه یک تلویزیون هم بود. برنامه‌های اقتصاد روزهای یکشنبه که مدت آن نیم ساعت بود به مدت ۵ سال در اختیار ما قرار گرفت تا همه مطالب و محتوای مورد نیاز را ما در اختیارشان قرار دهیم. همزمان از طریق آقای ارژمند همراه آقای دکتر آشتیانی (رییس وقت پژوهشگاه) در یکی از جلسات شورای عالی صدا و سیما شرکت کردم و نتایج این جلسه منجر به آغاز سرفصل جدیدی از ارتباطات و همکاری‌های گسترده رسانه‌ها، بالاخص کانال‌های مختلف صدا و سیما با پژوهشگاه گردید. این جلسه نه تنها برای پژوهشگاه بلکه برای آحاد جامعه دستاوردهای مهمی در گسترش فرهنگ ایمنی در برابر زلزله داشته است.

خانم دکتر ایزدخواه لطفا اهداف و نتایج پروژه‌ی "مطالعات به کارگیری امکانات خودامدادی محله‌ای برای کاهش پایدار خطرپذیری در برابر زلزله" که مسئولیت اجرای آن را با همکاری آقای دکتر حسینی به عهده داشته‌اید، بیان بفرمایید.

این مطالعه با هدف آموزش و فعال نمودن مردم محلی و گروه‌های مختلف مردم در محله‌های هر شهر صورت گرفته تا قبل از سانحه همکاری دو جانبه خود را با دولت محلی انجام داده و همچنین توانمندی‌های خود را بالا برده و یا به روز در آورده تا بتوانند قبل از زلزله و به خصوص بلافاصله پس از آن، تا زمان رسیدن تیم‌های نجات و امداد به مناطق آسیب دیده، به طور مؤثر به یکدیگر کمک نمایند.

برگردیم به موضوع برگزاری مانور سراسری در مدارس کشور، آیا در آغاز این کار با مخالفت و ممانعت سازمان‌ها از جمله آموزش و پرورش مواجه نشدید؟

پارسی‌زاده: چرا. یادم هست در دومین سال برگزاری مانور زلزله و ایمنی در مدارس کشور یکی از معاونین وقت آموزش و پرورش با من تماس گرفت و اعتراض خود را در برگزاری مانور اعلام کرد و دلیل ایشان این بود که مدارس ایمن نیستند و این مانورها نگرانی‌ها را افزایش می‌دهد اما این برنامه با مدیریت صحیح پژوهشگاه علیرغم دیدگاه‌ها و سیاست‌های مدیریتی

آن بالغ بر چهارصد هزار دلار بود. این طرح در قالب سه پروژه به اجرا گذاشته شد که بر اساس آن با ارزیابی قوانین و ساختارهای مرتبط با مدیریت بحران کشور، اثربخشی آن در زلزله‌های منجیل، آوج، بم و سیلاخور مورد تحلیل قرار داده شد و در نهایت با بررسی تجارب جهانی مدلی برای اجرای برنامه جامع پیشگیری و مدیریت بحران کشور ارائه شد. در این طرح بیش از سی متخصص از داخل و خارج پژوهشگاه همکاری نمودند و نتایج آن در قالب برنامه‌های اجرایی و کمی به وزارت کشور تحویل داده شد.

و سخن آخر به مناسبت بیست و پنجمین سالگرد تاسیس پژوهشگاه:

دکتر امینی: هر چند که عملکرد کلی پژوهشگاه در ربع قرن اخیر تاثیر به سزایی در رشد دانش تخصصی در حوزه‌های مختلف مرتبط با موضوع زلزله در کشور داشته است، لیکن فکر می‌کنم رویکرد جدیدی که نسبت به موضوع کاهش ریسک زلزله و بهبود مدیریت بحران (که در سالهای اخیر در پژوهشگاه ایجاد شده) می‌بایست تقویت گردد و تمرکز فعالیت‌های پژوهشگاه از حوزه‌هایی که در دانشگاه‌های مختلف داخلی نیز به آنها پرداخته می‌شود به سمت موضوعاتی که کمتر به آنها پرداخته شده و لیکن تاثیرگذاری بیشتری در کاهش اثرات ویرانگر زلزله دارند، باید معطوف گردد. موضوع تاب آوری، رشد آموزش همگانی، توسعه رویکردهای مرتبط با توسعه هوشمندانه بافت‌های شهری، ارتقای سامانه‌های ارزیابی و برآورد ریسک و اثرات زلزله، و بسیاری موارد دیگر که اغلب در حوزه کاهش ریسک زلزله و مدیریت بحران مطرح هستند در حال حاضر از دغدغه‌های کشور محسوب می‌گردند و در پژوهشگاه قابل مطالعه و توسعه هستند. با این اقدامات می‌توان امید داشت حداقل‌های لازم برای دستیابی به کشوری امن در برابر زلزله تا افق سند چشم‌انداز (۱۴۰۴) تامین گردد.

دکتر امینی در انجام کارهای شاخص این پژوهشکده به نهادهای اجرایی اشاره کردند، نوع تعاملتان با ارگان‌ها و سازمان‌هایی که در حوزه مدیریت بحران مسئولیت دارند چگونه است؟

دکتر منصوری: نوع تعامل مراکز علمی با نهادهای اجرایی در کشورهای مختلف دنیا با ملاحظات خاصی دیده می‌شود مثلاً در کشورهایی همچون آمریکا، ژاپن و ایتالیا استفاده از داده‌های سنجش از راه دور به هنگام وقوع زلزله به عنوان یک ضرورت انکارناپذیر است. ما و همکارانمان در این پژوهشکده تلاش کردیم که از طریق برگزاری جلسات متعدد با ارگان‌های نامبرده جایگاه و اهمیت این موضوع را برای آنان روشن سازیم و در این ارتباط کارهایی نیز انجام پذیرفته است. مثلاً ما مدل لرزه‌ای برای شهر تهران را در قالب یک سامانه برای سازمان مدیریت بحران تهران طراحی کردیم که در آن از مدل ریسک تا اجزاء مدل ریسک، اطلاعات و الگوریتم‌ها طراحی شده‌اند. با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای و پردازش اتوماتیک و یا نیمه خودکار، می‌توان برآورد مناسبی از میزان آسیب‌های وارده ارائه کرد و متناسب با آن برای مراحل بعدی برنامه‌ریزی نمود و از منظری دیگر با ایجاد سناریوهای مختلف می‌توانیم همواره یک برآوردی از وقایع آینده داشته باشیم و مسئولین را متوجه عواقب آن نماییم تا قادر باشند برنامه‌ریزی‌های آینده را بر اساس آن متناسب با شرایط انجام دهند.

آیا این پژوهشکده در راستای کاهش خطرات از همکاری‌های جهانی نیز بهره می‌برد؟

دکتر امینی: خوشبختانه پژوهشکده مدیریت خطرپذیری و بحران از بدو تاسیس تاکنون پروژه‌های ملی و بین‌المللی متعددی را به انجام رسانده است. از نظر من یکی از مهمترین طرح‌های انجام شده در پژوهشکده، طرح ارزیابی مدیریت بحران در سطح محلی و ارائه راهکارهای اجرایی بوده است که به عنوان پروژه بانک جهانی نیز شناخته می‌شود، زیرا اعتبارات آن از طریق بانک جهانی تامین شد و مبلغ

مختلف همواره از ۱۹ سال پیش شروع شده و با یاری خداوند متعال تا کنون به مدت ۱۶ سال به صورت سراسری برگزار شده است.

آقای پارسی‌زاده به نظر شما مهمترین تفاوت این مانور در مقایسه با مانور سایر کشورها چیست؟

مهمترین نکته‌ای که از مانور می‌توانم مطرح کنم پخش آژیر زلزله و ایمنی از شبکه سراسری صدا است که هیچ کشوری در دنیا چنین تجربه‌ای را ندارد. در جلسه‌ای که در سیما داشتیم مسئولان، پخش آژیر را با توجه به تجربه دوران جنگ، تداعی کننده حمله هوایی برای شنودگان می‌دانستند، لذا به پیشنهاد پژوهشگاه چند نمونه صدای ترکیبی آژیر و زنگ مدرسه تهیه و در نهایت یکی از آنها تایید شد و به جای واژه آژیر قرار شد که از واژه "زنگ زلزله و ایمنی" استفاده شود. با توجه به تجربه پژوهشگاه این مانور می‌تواند با همکاری کشورهای همسایه به صورت منطقه‌ای برگزار گردد، البته حدود ۹ سال پیش موافقت بعضی از کشورها مثل ترکیه، ارمنستان، تاجیکستان و آذربایجان را گرفته بودیم بعد متأسفانه موضوع به فراموشی سپرده شد.

با توجه به وقوع زلزله‌های بزرگ در ایران، پژوهشگاه در زمینه مستندسازی تجارب حاصل از این زلزله‌ها تاکنون اقدامی انجام داده است؟

پارسی‌زاده: بله؛ پروژه‌هایی تحت عنوان "روش‌های موثر اطلاع‌رسانی در فرایند پاسخ به زلزله‌ها" و "نیاز سنجی زنان بعد از وقوع زلزله" نمونه‌هایی از جمع آوری و مکتوب کردن تجارب زلزله بم است. من در یکی از کارهای تحقیقاتی‌ام تاثیرات اجتماعی ناشی از زلزله را با بهره‌گیری از دیدگاه‌های مردم آسیب‌دیده بم به رشته تحریر در آورده‌ام. و آخرین مورد اینکه معمولاً آموزش‌ها باید به گونه‌ای باشد که رفتار مردم را در زمان وقوع زلزله تصحیح نماید. من در پروژه‌ای که به سفارش مدیریت شهر تهران داشتیم با مطالعه ۱۶ زلزله در ایران و دیگر کشورها به این موضوع پرداختم.