آیا مراکز آموزش عالی برای زلزله آماده‌اند؟ تجربه ارزیابی یک دانشکده

سید محمدحسن قاضی‌زاده[۱]، علیرضا مصداقی‌نیا[۲و۳]، علی اردلان[۱*و۴]، کورش هلاکویی نایینی[۵]، محمود حسینی[۶]

۱- گروه بهداشت بلایا، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران ۲- گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران ۳- مرکز تحقیقات محیط زیست، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران ۴- گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران ۵- گروه سلامت در بلایا و فوریت‌ها، مؤسسه ملی تحقیقات سلامت، دانشگاه علوم پزشکی تهران ۶- گروه شریان‌های حیاتی، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله

* نویسنده مسؤول: تهران، بلوار کشاورز، خ قدس، خ پورسینا، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت، گروه بهداشت عمومی بلایا، تلفن و نمابر: ۸۸۹۹۱۱۰۸

پست الکترونیک: aardalan@gmail.com, aardalan@tums.ac.ir

دریافت: ۸۹/۶/۱۴ پذیرش: ۸۹/۱۰/۵

چکیده

مقدمه: *مهم‌ترین مراکز آموزش عالی کشور در شهر زلزله‌خیز تهران واقع شده‌اند و عدم توجه به آمادگی آنها در برابر زلزله می‌تواند تهدید جدی برای توسعه آموزش عالی کشور باشد. این مطالعه با هدف ارزیابی آمادگی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران در برابر زلزله انجام شده است.*

روش کار: *در این مطالعه مقطعی که در سال ۱۳۸۸ انجام شد، آمادگی دانشکده بهداشت در چهار بعد اقدامات سازمانی، اقدامات فردی، آسیب‌پذیری غیرسازه‌ای و آسیب‌پذیری سازه‌ای ارزیابی گردید. سنجش اقدامات سازمانی توسط چک‌لیست ۳۰ سؤالی با مرور مستندات و انجام مصاحبه با افراد مطلع، و سنجش آمادگی فردی به روش نمونه‌گیری منظم بر روی ۲۰٤ عضو هیأت علمی، دانشجو و کارمند انجام شد. شاخص آسیب‌پذیری برای سه دسته عوامل غیرسازه‌ای (تأسیساتی، تجهیزاتی و معماری) محاسبه گردید. ارزیابی آسیب‌پذیری سازه‌ای نیز به روش تعدیل شده غربالگری بصری سریع انجام گرفت و شاخص میزان خسارت برآورد شد.*

یافته‌ها: *آمادگی سازمانی دانشکده برای زلزله ۲۰ از ۱۰۰ برآورد شد و میانگین آمادگی فردی اعضاء هیأت علمی، کارکنان و دانشجویان، ۳٦/۰ از ۱۰۰ (انحراف‌معیار: ۱۲/۰، بین ۷/۸ تا ۷٦/۳) تعیین گردید. آسیب‌پذیری عوامل تأسیساتی ٦۵/۵۵، عوامل تجهیزاتی ۵۵/۸۰ و عوامل معماری ۵۳/٤۸ محاسبه شد. در ساختمان سبز ۰/۷۵ >LR< ۰/۵ به معنای نیاز به مقاوم‌سازی و در ساختمان‌های نفیسی و اداری ۰/۷۵ <LR به معنای الزام به بازسازی بود.*

نتیجه‌گیری: *دانشکده بهداشت در ابعاد آمادگی سازمانی، فردی، سازه‌ای و غیرسازه‌ای در برابر زلزله نیازمند ارتقاء جدی است. این مطالعه نمونه‌ای است که می‌تواند توجه مسؤولین آموزش عالی کشور را به اهمیت موضوع آمادگی در برابر زلزله و انجام ارزیابی خطر جلب نماید.*

گل‌واژگان: *زلزله، آمادگی، آموزش عالی، تهران*

مقدمه

مخاطرات طبیعی می‌توانند پیامدهای سوئی را برای مراکز آموزش عالی به دنبال داشته باشند، پیامدهایی مانند آسیب به ساختار فیزیکی، تجهیزات و تأسیسات، مصدومیت و مرگ اساتید، کارکنان و دانشجویان و یا وقفه در فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی. به عنوان نمونه، زلزله نیگاتا چیوتسو[1]، در ۲۴ اکتبر ۲۰۰۴ منجر به قطع آب و برق دانشگاه شهر برای چندین روز شد (۱) و هوریکان ایک[2] در ۱ سپتامبر ۲۰۰۸ آسیب‌های جدی به اموال دانشگاه تگزاس وارد نمود. نمونه دیگر، گردباد ۴ می ۲۰۰۳ در ایالت میسوری بود که به کالج ویلیام جول[3] و دانشگاه ایالتی چندین میلیون دلار خسارت وارد کرد. زلزله نورتریج[4] کالیفرنیا در ۱۷ ژانویه ۱۹۹۴ نیز آسیب‌های قابل توجهی را به

[1] Niigata Chuetsu

[2] Ike
[3] William Jewel
[4] Northridge

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2025-03-14]

دانشگاه ایالتی کالیفرنیا وارد نمود (۲). زلزله بم، ۲۶ دسامبر ۲۰۰۳، نشان داد که ساختمان‌های دانشگاه‌های آن شهر به چه میزان در برابر زلزله آسیب‌پذیر بودند، به طوری که دانشکده پرستاری و دانشگاه آزاد بم به طور کامل تخریب شدند. علاوه بر آن، این زلزله نشان داد که وجود برنامه آمادگی تمرین شده به چه میزان حائز اهمیت است. به دلیل ممانعت از خروج دانشجویان خوابگاه دختران که از پیش‌لرزه هراسیده بودند، حدود ۱۰۰ دانشجو در زیر آوار جان خود را از دست دادند. نمونه اخیر، زلزله ۱۲ ژانویه ۲۰۱۰ هائیتی است که در آن ۲۸ تا ۳۲ دانشگاه به طور کامل تخریب شدند و ۱۲۰ تا ۲۰۰ استاد و کارمند و ۵۶۰۰ تا ۶۰۰۰ دانشجو کشته شدند. علاوه بر آن دانشجویانی که از زلزله جان سالم بدر بردند، برای ادامه تحصیل بلاتکلیف گردیدند. فرار مغزها نیز در فهرست پیامدهای آسیب به دانشگاه‌های هائیتی آمده است که اساتید به دلیل ناامنی شغلی و از دست دادن محیط و لوازم تحقیق و آموزش راهی خارج از کشور شده‌اند (۳).

در کشور زلزله‌خیز ایران طی چهار دهه گذشته حدود ۱۰۶ هزار نفر کشته شده‌اند (۴). تهران، پایتخت کشور با حدود هفت میلیون جمعیت و تراکم جمعیتی ۱۱۰ نفر به طور متوسط در هکتار، مهم‌ترین شهر کشور از نظر سیاسی و اقتصادی است. این شهر در دامنه رشته کوه البرز قرار گرفته است که بخشی از منطقه اوروژنیک آلپ- هیمالیا را تشکیل می‌دهد که از نظر زلزله‌خیزی بسیار فعال بوده و دارای گسل‌های فعال متعددی است. مهم‌ترین این گسل‌ها عبارتند از ری، مشا و شمال تهران. تاریخ تهران تاکنون زلزله‌های مخرب با شدت بیش از ۷ ریشتر با دوره بازگشت حدود ۱۵۸ سال را در خود ثبت کرده است که آخرین آنها در سال ۱۸۳۰ روی داده است. این در حالی است که علی‌رغم توسعه سریع شهر تهران، توجه لازم به اقدامات کاهش خطر زلزله به عمل نیامده است (۵).

مهم‌ترین مراکز آموزش عالی کشور در تهران واقع شده‌اند و عدم توجه به آمادگی آنها در برابر زلزله تهدید جدی برای توسعه آموزش عالی کشور که تاکنون در سطح منطقه پیشرو بوده است خواهد بود. دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران که در منطقه ۶ شهرداری تهران واقع شده است، از سال ۱۹۶۶ به عنوان مهم‌ترین مرکز آموزشی و پژوهشی بهداشت عمومی کشور ارایه خدمت نموده است. این دانشکده با ۱۴۶ عضو هیأت علمی، ۱۴ رشته کارشناسی‌ارشد، ۱۱ رشته دکترای تخصصی و دوره‌های مختلف کارشناسی ارشد بهداشت عمومی[5] را ارایه می‌دهد. به عنوان یک دانشکده تحصیلات عالی[6] دانشجویان آن را مدیران و کارکنان نظام سلامت و محققینی تشکیل می‌دهند که از سرمایه‌های ملی و پیشروان آموزش، تحقیق و نوآوری در امر سلامت جامعه هستند. دانشکده بهداشت شامل سه ساختمان اصلی به نام‌های سبز، نفیسی و اداری است که به طور متوسط بیش از ۵۰۰ نفر در ساعات اداری در این ساختمان‌ها حضور دارند. حداکثر تعداد افراد حاضر در دانشکده با در نظر گرفتن دانشجویان حدود ۸۰۰ نفر برآورد می‌شود. بر اساس طرح جامع امداد و نجات کشور وجود برنامه اقدامات اضطراری در هر ساختمان که حداقل ۲۵ نفر در ساعتی از شبانه‌روز در آن حضور دارند ضروری است.

هرگونه آسیب به دانشکده بهداشت می‌تواند نه تنها خسارت قابل توجهی به دانشگاه علوم پزشکی تهران بلکه به نظام سلامت کشور محسوب شود و توسعه پایدار آموزش عالی بهداشت عمومی جمهوری اسلامی ایران را تحت تأثیر قرار دهد. با عنایت به این مهم، مطالعه حاضر با هدف ارزیابی آمادگی دانشکده بهداشت در برابر زلزله در ابعاد اقدامات سازمانی، فردی، آسیب‌پذیری غیرسازه‌ای و سازه‌ای انجام شده است. امید است که این مطالعه علاوه بر ارایه یک الگوی ارزیابی سریع، توجه مسؤولین سایر مراکز آموزش عالی را به امر مهم آمادگی در برابر مخاطرات طبیعی به خصوص زلزله جلب نماید.

روش کار

در این مطالعه مقطعی که در سال ۱۳۸۸ انجام شد، آمادگی دانشکده بهداشت در چهار بعد اقدامات سازمانی، اقدامات فردی، آسیب‌پذیری غیرسازه‌ای و آسیب‌پذیری سازه‌ای مورد ارزیابی قرار گرفت.

اقدامات سازمانی: در این سنجش، چک‌لیستی شامل ۳۰ شاخص مربوط به اقدامات لازم در یک سازمان برای کسب آمادگی در برابر زلزله، طراحی شد. موضوعات اصلی مورد سؤال عبارت بودند از: وجود برنامه مکتوب آمادگی در برابر زلزله، انجام ارزیابی خطر، سامانه هشدار، آموزش، ملزومات اضطراری، بیمه، سامانه پشتیبانی اطلاعات، هماهنگی‌های درون دانشکده و دانشگاه، هماهنگی با سایر سازمان‌های مسؤول (مانند آتش‌نشانی، هلال احمر و نیروی انتظامی)، ساز و کار ارزیابی آسیب و نیاز متعاقب زلزله و برنامه دانشکده برای ادامه فعالیت‌ها پس از رخداد زلزله. تیم تحقیق با مرور مستندات و مصاحبه با مسؤولین به هر سؤال به روش ذیل امتیاز می‌دادند:

[5] MPH

[6] Post-graduate

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2025-03-14]

صفر (اقدامی انجام نشده)، ۱ (اقدام تا حدودی انجام شده) و ۲ (اقدام به طور کامل انجام شده). به هر سؤال از ۱ تا ۳ وزن داده شد.

اقدامات فردی: برای ارزیابی آمادگی فردی، ۶۴ عضو هیأت علمی، ۹۸ نفر کارمند و ۲۲۳ دانشجو با استفاده از پرسشنامه‌ای شامل ۱۹ سؤال مورد مطالعه قرار گرفتند. انتخاب نمونه‌ها در هر گروه به روش نمونه‌گیری منظم انجام گرفت و برای جمع‌آوری داده‌ها از روش تکمیل خود ایفا استفاده شد. به نمونه‌هایی که طی ۴۸ ساعت پرسشنامه را باز نمی‌گرداندند، برای بار دوم مراجعه و یادآوری به عمل می‌آمد. میزان پاسخ‌دهی در نمونه‌های هیأت علمی ۲۱٪ (۱۴ نفر)، در کارکنان ۶۵٪ (۶۴ نفر) و در دانشجویان ۷۰٪ (۱۲۴ نفر) بود. در نهایت ۲۰۴ پرسشنامه تکمیل و بازگردانده شدند. امتیاز هر سؤال به روش ذیل در نظر گرفته شد: ۰ (اقدامی انجام نشده)، ۱ (اقدام تا حدودی انجام شده) و ۲ (اقدام به طور کامل انجام شده). تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SPSS ۱۱/۵ انجام شد و شاخص‌های آمار توصیفی برآورد شدند. مقایسه امتیاز آمادگی فردی بین گروه‌های متغیرهای زمینه‌ای با آنالیز واریانس یک طرفه انجام گرفت.

آسیب‌پذیری غیرسازه‌ای: آمادگی غیرسازه‌ای دانشکده در سه دسته عوامل تأسیساتی، تجهیزاتی و معماری در نه مجموعه شامل دفتر کار اساتید، دفتر کارکنان، کلاس درس، آزمایشگاه، اطاق رایانه، سالن کنفرانس، کتابخانه، آبدارخانه و راهروها ارزیابی شد. شاخص آسیب‌پذیری[7] هر عامل بر اساس پتانسیل ایجاد آسیب به الف) افراد، ب) اموال و ج) کارکرد مجموعه، با مکانیسم‌های شکستن، افتادن، پرتاب شدن یا مسدود کردن راه‌های خروج از ۱ (کم) تا ۴ (زیاد) امتیازدهی شد. شدت زلزله ۹ (معادل زلزله بم) در مقیاس تعدیل یافته مرکالی[8] در نظر گرفته شد. محاسبه VI کل برای هر عامل، بر اساس ضرب تعداد آن عامل در متوسط امتیاز آسیب‌پذیری و بر مبنای مقیاس ۱۰۰ انجام شد.

آسیب‌پذیری سازه‌ای: برای ارزیابی آسیب‌پذیری سازه‌ای سه ساختمان دانشکده (اداری، نفیسی و سبز) از روش تعدیل شده غربالگری بصری سریع[9] استفاده شد و دو مهندس ساختمان، شاخص میزان خسارت[10] را برای هر ساختمان برای شدت ۹ مرکالی محاسبه کردند. آسیب‌پذیری سازه بر اساس معیار زیر تعریف شد: LR≥۰/۷۵ به معنای احتمال بسیار بالای تخریب (مقاوم‌سازی به صرفه نیست)، ۰/۵≤LR<۰/۷۵ به معنای احتمال بالا (نیازمند بازسازی)، ۰/۲۵≤LR<۰/۵ به معنای احتمال متوسط و LR<۰/۲۵ به معنای احتمال آسیب جزیی.

در هر چهار بعد، روایی صوری و محتوایی ابزارهای سنجش، توسط صاحب‌نظران مرتبط انجام شد. پایایی درونی پرسشنامه آمادگی فردی بر اساس آلفا کرونباخ ۰/۷۲ برآورد شد. در تحلیل داده‌ها، کلیه ابعاد آمادگی بر مبنای ۱۰۰ سنجیده شدند.

نتایج

یافته‌های این مطالعه در چهار بعد مورد نظر عبارت بودند از:

اقدامات سازمانی: بر اساس ارزیابی انجام شده، اقدامات انجام گرفته در دانشکده بهداشت در زمان مطالعه عبارت بودند از: تهیه فهرست مخاطرات ثانویه زلزله، هماهنگی‌های درون دانشکده‌ای و درون دانشگاهی، اقداماتی برای آموزش کمک‌های اولیه، مشخص بودن فرد مسؤول و جانشین برای قطع جریان‌های حیاتی، وجود لیست به روز شده کارکنان، وجود سیستم اعلام هشدار آتش، مشخص بودن نسبی نقش و مسؤولیت افراد در بحران. امتیاز خام همه موارد فوق ۱ (سطح متوسط) برآورد شد. لیکن اقدامات زیر مواردی بودند که باید در دستور کار بعدی قرار می‌گرفتند: ارزیابی خطر جامع، تدوین برنامه مدون آمادگی، انجام مانور طی سال قبل، آموزش افراد در زمینه‌های اقدامات قبل، حین و بعد از زلزله و همچنین کمک‌های پزشکی اولیه و پوشش بیمه مربوط به خسارات مالی و جانی. برنامه تخلیه ساختمان نیز پیش‌بینی نشده و هماهنگی با سایر سازمان‌های مسؤول پاسخ به زلزله انجام نگردیده بود. سامانه پشتیبانی برای اطلاعات آموزشی و اداری مشاهده نشد و فرآیندی برای ارزیابی آسیب، نیاز و ایمنی بعد از زلزله و ادامه فعالیت‌های آموزشی، اداری و پژوهشی پیش‌بینی نشده بود. در مجموع آمادگی سازمانی دانشکده ۲۰ از ۱۰۰ برآورد شد.

آمادگی فردی: میانگین آمادگی فردی اعضاء هیأت علمی، کارکنان و دانشجویان برای زلزله، ۳۶/۰ از ۱۰۰ (با انحراف معیار ۱۲/۰) و حداقل ۷/۸ و حداکثر ۷۶/۳ برآورد شد که البته ارتباطی با جنس (p=۰/۱۵) و سن (p=۰/۱۹) نمونه‌ها نداشت. آمادگی اعضاء هیأت علمی و کارکنان بیش از دانشجویان بود (به ترتیب p=۰/۰۲ و p<۰/۰۰۱) لیکن اختلافی بین اعضاء هیأت علمی با کارکنان مشاهده نشد (p=۰/۹۳) (جدول ۱).

[7] Vulnerability index (VI)
[8] Modified Mercalli Intensity (MMI)
[9] Rapid Visual Screening (RVS)
[10] Loss Rate (LR)

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2025-03-14]

جدول ۱- مقایسه امتیاز اقدامات فردی اعضاء هیأت علمی، کارکنان و دانشجویان در خصوص اقدامات مناسب برای زلزله

	تعداد نمونه	میانگین	انحراف معیار	F	P
هیأت علمی	۱۴	۴۰/۷	۱۱/۵		
کارمند	۶۴	۴۰/۵	۱۱/۶	۹/۷	<۰/۰۰۱
دانشجو	۱۲۶	۳۳/۱	۱۰/۳		

منبع اطلاعات نمونه‌ها برای آمادگی در برابر زلزله در ۸۱/۰٪ موارد تلویزیون، ۴۲/۰٪ موارد روزنامه، ۳۵/۰٪ موارد دوستان، ۳۱/۵٪ موارد رادیو، ۲۹/۴٪ موارد مجله، ۲۲/۴٪ موارد مدرسه و ۱۶/۰٪ سایر موارد بود.

آسیب پذیری غیرسازه‌ای: در مجموع ۵۱۳ عامل غیرسازه‌ای، شامل ۴۱۴ عامل تجهیزاتی (۸۰/۷٪)، ۲۷ عامل تأسیساتی (۵/۳٪) و ۷۲ عامل معماری (۱۴/۰٪) بررسی شدند. در مجموع، از مبنای ۱۰۰، میانگین (±انحراف معیار) آسیب‌پذیری عوامل تأسیساتی (۱۲/۷۹±) ۶۵/۵۵، عوامل تجهیزاتی (۱۵/۳۷±) ۵۵/۸۰ و عوامل معماری (۵/۳۲±) ۵۳/۴۸ برآورد شد. فهرست عوامل غیرسازه‌ای و سطح آسیب‌پذیری رتبه‌بندی شده آنها به ترتیب در جداول ۲ و ۳ آمده‌اند.

جدول ۲- شاخص آسیب‌پذیری عوامل غیرسازه‌ای تجهیزاتی

نوع	VI*	نوع	VI
میکروسکوپ	۸۳/۳۳	هود	۵۸/۳۳
GC	۸۳/۳۳	فلوسیتومتری	۵۸/۳۳
میکروتوم	۸۳/۳۳	کپسول ازت	۵۸/۳۳
انکوباتور	۷۵/۰۰	قفسه کتاب	۵۸/۳۳
اتوکلاو	۷۵/۰۰	بن ماری	۵۰/۰۰
HPLC	۷۵/۰۰	ترانس لومیناتور	۵۰/۰۰
انواع فایل	۷۵/۰۰	الکتروفورز	۵۰/۰۰
UPS	۷۵/۰۰	Eliza Rider	۵۰/۰۰
فلورانس	۷۵/۰۰	ظروف شیشه‌ای	۵۰/۰۰
هود چرخ‌دار	۷۵/۰۰	آب خالص‌ساز	۵۰/۰۰
فریزر	۷۵/۰۰	اسپکتروفوتومتر	۵۰/۰۰
تونل هوا	۷۵/۰۰	جالباسی	۴۱/۶۷
رایانه	۶۶/۶۷	اجاق گاز	۴۱/۶۷
سانتریفیوژ	۶۶/۶۷	بلندگو	۴۱/۶۷
فور	۶۶/۶۷	ویدیو پروژکتور سقفی	۴۱/۶۷
آب مقطرگیری	۶۶/۶۷	هود صحرایی	۴۱/۶۷
ترانس برق	۶۶/۶۷	ترازوی دقیق	۴۱/۶۷
اولر	۶۶/۶۷	تلویزیون	۴۱/۶۷
کپسول هوا	۶۶/۶۷	اقلام رومیزی	۳۳/۳۳
کمدهای بایگانی	۵۸/۳۳	شیکر	۳۳/۳۳
یخچال	۵۸/۳۳	آب دیونیزه‌ساز	۳۳/۳۳
صندلی	۵۸/۳۳	میکروسانتریفیوژ	۳۳/۳۳
pH متر	۵۸/۳۳	تابلو	۳۳/۳۳
ترازوی حساس	۵۸/۳۳	ساعت دیواری	۳۳/۳۳
میکروفیوژ	۵۸/۳۳	گلدان	۳۳/۳۳

*VI: Vulnerability index

جدول ۳- شاخص آسیب‌پذیری عوامل غیرسازه‌ای معماری و تأسیساتی

نوع	VI*
عوامل معماری	
پارتیشن	۶۶/۶۷
سقف کاذب	۵۸/۳۳
پنجره‌ها	۵۸/۳۳
لامپ‌های تعبیه‌شده در سقف کاذب	۵۳/۹۴
عوامل تأسیساتی	
کانال‌کشی کولر	۷۵/۰۰
لوله‌کشی آب	۶۶/۶۷
لوله‌کشی از سقف	۵۰/۰۰

*VI: Vulnerability Index

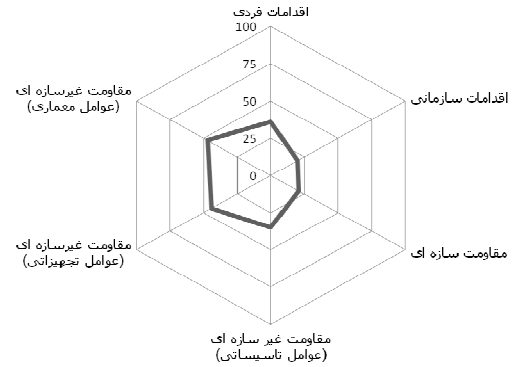
آسیب‌پذیری سازه‌ای: بر اساس RVS، شاخص آسیب (LR) ساختمان سبز بین ۰/۵ و ۰/۷۵ به معنای نیاز به مقاوم‌سازی و ساختمان‌های نفیسی و اداری بیش از ۰/۷۵ به معنای الزام به بازسازی برآورد شد. توصیف دقیق‌تر هر ساختمان در زیر آمده است. ساختمان سبز: این ساختمان در ۶ طبقه با زیربنای آن ۹۵۰۰ مترمربع، مصالح ساختمان از نوع تیر و ستون بتن مسلح می‌باشد. دیوارهای ساختمان از نوع آجر فشاری و سقف آن تیرچه بلوک می‌باشد. ساختمان از نوع ساختمان‌های با قاب خمشی بتنی و دیوار برشی بتنی و مصالح با کیفیت متوسط است. با توجه به ۰/۵<LR<۰/۷۵، بازسازی و مقاوم‌سازی این شاختمان الزامی است.

ساختمان نفیسی: این ساختمان در ۴ طبقه با مساحت زیربنای ۳۵۰۰ مترمربع ساخته شده و در دسته ساختمان‌های عمومی با اهمیت بالا قرار دارد. ساختمان از نوع ساختمان بدون کلاف ارزیابی گردیده و سیستم سقف از نوع تیرچه بلوک اجرا گردیده است. مصالح به کار رفته با کیفیت بسیار پایین ارزیابی شده و سیستم سازه‌ای ساختمان از نوع قاب خمشی بتنی برآورد شده است. ساختمان دارای فرسودگی زیادی بوده و بعد از ساخت اولیه، بر روی بام یک طبقه با سقف سبک اضافه گردیده است. LR>۰/۷۵ بوده، احتمال ریزش داشته و نیازمند بازسازی و مقاوم‌سازی است با این حال به دلیل قدمت بالا، توجیه اقتصادی ندارد.

ساختمان اداری: این ساختمان در ۴ طبقه با مساحت زیربنای ۳۰۰۰ مترمربع و در دسته ساختمان‌های عمومی با اهمیت بالا قرار دارد. حدود ۱۵۰ نفر از این ساختمان استفاده می‌کنند. مصالح ساختمان از نوع تیر و ستون بتن مسلح می‌باشد. دیوارهای ساختمان از نوع آجر فشاری می‌باشد و سقف آن دال بتنی می‌باشد. ساختمان از نوع ساختمان‌های با قاب خمشی بتنی می‌باشد. تیرها و ستون‌ها و دیوار برشی بوده و وظیفه تحمل بارهای جانبی و بارهای ثقلی را بر عهده دارند. در این ساختمان LR>۰/۷۵ بوده و بازسازی آن الزامی است، هر چند توجیه اقتصادی ندارد.

نمای گرافیکی (شکل ۱) سطح آمادگی دانشکده در برابر زلزله بیان می‌کند که آمادگی در کلیه ابعاد نیازمند ارتقاء است. گرچه مقاومت غیرسازه‌ای نسبت با سایر اجزاء وضع بهتری را دارد لیکن فقط ۵۰٪ از سطح مطلوب را داراست.

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2025-03-14]



شکل ۱- نمایش گرافیکی آمادگی دانشکده بهداشت در برابر زلزله در ابعاد مختلف

بحث

در این تحقیق که با هدف برآورد سطح آمادگی دانشکده بهداشت در برابر زلزله انجام شد، مشاهده شد که در ابعاد آمادگی سازمانی، فردی، سازه‌ای و غیرسازه‌ای، دانشکده نیازمند ارتقاء سطح آمادگی است. این مطالعه این سؤال اساسی را به دنبال داشت که شرایط سایر دانشکده‌ها و مراکز تحقیقاتی و آموزشی دانشگاه‌ها چگونه است؟ هر چند پاسخ به این سؤال نیازمند ارزیابی دقیق است، لیکن تجربه و شواهد نشان می‌دهند که شباهت‌های بسیاری با یافته‌های این مطالعه دارند.

پایین بودن آمادگی فردی در این مطالعه می‌تواند مربوط به در دسترس نبودن مواد و روش‌های آموزشی باشد. هر چند که نباید از فاکتور مهم درک خطر[11] غافل شد. درک خطر به این امر می‌پردازد که یک فرد به چه اندازه نگران وقوع یک مخاطره و پیامدهای جانی و مالی آن است (۶). به نظر می‌رسد که مردم جامعه ما نسبت به صدماتی که تهدیدشان می‌کند، چندان حساس نیستند. بهبود درک خطر جامعه، نیازمند آموزش‌هایی است که طیفی از پیامدها و راه‌حل‌ها را شامل شوند. بهره‌گیری از روش‌های بصری با تأکید بر تجربیات واقعی سایر جوامع، می‌تواند کمک کننده باشد. هر دانشگاه باید با مطالعه، مدل و محتوای آموزشی متناسب برای اساتید، کارکنان و دانشجویان را تعیین نموده و آن را در برنامه عملیاتی سالانه خود بگنجاند. مطالعه‌ای را نیافتیم که نشان دهد کدام روش آموزشی آمادگی در برابر زلزله در دانشگاه‌های کشور مناسب است. به هر حال طیف روش‌هایی مانند آموزش گروهی (مثلاً یک سمینار)، پوسترهای آموزشی و بهره‌مندی از اینترنت می‌تواند مدنظر باشد. در آموزش بهداشت عمومی به جامعه، می‌توان از زمان‌هایی بهره جست که افراد بیشترین پذیرش فراگیری را دارند، مثلاً پس از وقوع یک زلزله. به این استراتژی، آموزش به موقع[12] اطلاق می‌شود و تجارب موفقی را در پی داشته است (۷). بسته به شدت و آسیب‌های یک زلزله به یک جامعه یا جامعه دیگر و همچنین پوشش خبری حادثه، توجه مردم به حادثه متفاوت خواهد بود. نمونه‌هایی از بهترین فرصت‌های آموزشی برای ساکنین تهرانی عبارتند از زلزله هائیتی، اخبار رسانه‌ها مبنی بر احتمال زلزله در شهر و یا حتی وقوع یک زلزله ۴ ریشتری که باعث ترس و تعطیلی کلاس‌های درس شده باشد. انجام تمرین، بهترین روش آموزشی برای کسب آمادگی در برابر بلایا است. تلفیق آموزش به موقع با انجام یک مانور پناه‌گیری و تخلیه ساختمان، مجموعه راهکاری است که استفاده از آن را توصیه می‌کنیم.

توجه به افراد به اصطلاح آسیب‌پذیر، در بلایا مهم است (۸). در هر ساختمان دانشگاهی افرادی هستند که نیازمند توجه ویژه و برنامه‌ریزی قبلی برای اقدامات حین زلزله می‌باشند. این افراد شامل افراد سالمند، خانم‌های باردار، افراد بیمار مثلاً مبتلا به MS یا کسی که جدیداً مشکل قلبی داشته یا تحت عمل جراحی قرار گرفته است، معلولین و جانبازان، افراد دارای درجاتی از اختلالات شنوایی یا بینایی و... می‌باشند. این افراد باید توسط همکاران و هم اطاقی‌ها شناسایی شده و برنامه‌هایی را به صورت مشترک برای تخلیه متعاقب زلزله یا آتش‌سوزی طراحی و تمرین کنند.

در خصوص اقدامات سازمانی باید تأکید کرد که وجود یک برنامه جامع با رویکرد تمام مخاطرات[13] در هر دانشگاه ضروری است. اولین قدم تدوین برنامه ارزیابی خطر مشارکتی است که باید با همکاری مسؤولین، اساتید، کارکنان و دانشجویان انجام گیرد. بسیاری از راهکارهای عملی و ارزان کاهش خطر و ارتقاء آمادگی همزمان با ارزیابی، توسط افراد حاضر پیشنهاد می‌شود. بسیاری از مراکز آموزش عالی کشورهای توسعه یافته برنامه‌های مفصلی برای مدیریت فوریت‌ها دارا هستند (۱۱ -۹). متعاقب این تحقیق، دانشگاه علوم پزشکی تهران اقدام به تدوین و توصیب چنین برنامه‌های نموده است که مکان و گروه هدف آن مراکز آموزشی، تحقیقاتی اداری و خوابگاهی هستند.

انجام تمرین (آنچه که در فارسی معمولاً به آن مانور می‌گوییم) شاید بهترین روش ارتقاء آمادگی است. هر مرکز آموزش عالی باید حداقل سالی ۲ بار برنامه تمرین زلزله را اجرا نماید. در برخی دانشگاه‌های دنیا هر هفته آژیر آتش در ساعت مشخصی به صدا

[11] Risk perception

[12] Just-in-time education

[13] All-hazard

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2025-03-14]

درآمده و افراد موظف به تخلیه ساختمان هستند. ممکن است اجرای تخلیه کلاس درس یا یک ساختمان آموزشی کاری مشکل به نظر برسد، لیکن تجربه مولفین که بارها این کار را انجام داده‌اند، نشان می‌دهد که علی‌رغم پاره‌ای مشکلات، اجرای آن ممکن بوده و مورد استقبال شرکت‌کنندگان در تمرین قرار می‌گیرد.

عوامل غیرسازه‌ای، بخشی از ساختمان‌ها هستند که می‌توانند بالقوه در زمان زلزله آسیب‌زا باشند. زلزله‌های بم و زرند در ایران و یا زلزله‌های سایر کشورها مؤید این امر هستند (۱۲). دیگر نکته مهم اینست که کاهش آسیب‌پذیری این عوامل هزینه قابل توجهی در برندارد و از نظر عملیاتی در کوتاه‌مدت قابل اجرا است. استراتژی‌های اصلی کاهش آسیب غیرسازه‌ای عبارتند از: حذف، جابجایی، جایگزینی، محدود کردن حرکت با محکم کردن یا بستن و یا استفاده از لوله‌های منعطف آب و گاز و غیره (۱۳).

بررسی و ارزیابی‌های کیفی ساختمان‌ها به منظور تعیین وضعیت سازه‌ای و قابلیت و ظرفیت آن در برابر زمین‌لرزه نشان می‌دهد که با توجه به آموزشی- اداری بودن ساختمان‌های مورد نظر، این ساختمان‌ها در رده ساختمان‌های عمومی با اهمیت بالا قرار می‌گیرند. پرهزینه‌ترین بخش کاهش آسیب‌پذیری یک دانشگاه برای زلزله، مقاوم‌سازی سازه‌ای است که باید در برنامه عملیاتی میان مدت دانشگاه لحاظ شود. البته باید به این مهم توجه کرد که بسیاری از دانشگاه‌ها، در حال ایجاد یا توسعه فضای فیزیکی خود هستند. ساختمان‌های دانشگاهی که در بم تخریب شدند، ساختمان‌های نوسازی بودند که از قدمت چندانی برخوردار نبودند و علی‌رغم وجود آیین‌نامه ۲۸۰۰ از مقاومت لازم برخوردار نبودند. با توجه به شاخص‌های به دست آمده مشخص گردیده است که هر سه ساختمان سبز، اداری و نفیسی در برابر زلزله آسیب‌پذیر هستند. ولی همین شاخص‌ها نشان می‌دهد که ساختمان سبز قابلیت و ظرفیت بهسازی لرزه‌ای را داراست، در صورتی که بهسازی لرزه‌ای ساختمان اداری و نفیسی نیازمند ارزیابی‌های دقیق‌تری می‌باشد.

نتیجه‌گیری

ارزیابی آمادگی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران در برابر زلزله نمونه‌ای است که می‌تواند توجه مسؤولین آموزش عالی را به اهمیت موضوع آمادگی در برابر زلزله و انجام ارزیابی خطر، جلب نماید.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دوره MPH دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران است. بدین وسیله از کلیه اساتید، کارکنان و دانشجویان دانشکده بهداشت که در این تحقیق مشارکت کرده‌اند، قدردانی به عمل می‌آید.

References

1- Niigata Chuetsu University. After the Niigata Prefecture Chuetsu Earthquake. [accessed 2001 June 01]; Available from: http://www.nagaokaut.ac.jp /e/jisin/.
2- Franz L. Disaster recovery planning. [accessed 2001 June 01]; Available from: http://www.hp.com/sbso/services/good-business-disaster-recovery.pdf.
3- Interuniversity Institute for Research and Development (INURED). The Challenge for Haitian Higher Education: A post earthquake assessment of higher education institutions in the Port-au-Prince metropolitan area. Port-au-Prince, Haiti: 2010.
4- Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED). EM-DAT: OFDA/CRED. Université catholique de Louvain. Brussels, Belgium. [accessed 2001 June 01]; Available from: www.cred.be.
5- Japan International Cooperation Agency (JICA), Centre for Earthquake and Environmental Studies of Tehran (CEST), Tehran Municipality. The Study on Seismic Microzoning of the Greater Tehran Area in the Islamic Republic of Iran. Tehran. Iran. 2000.
6- Ardalan A, Holakouie Naieni KH, Mahmoodi M, Zanganeh AM, Keshtkar AA, Honarvar MR, et al. Flash Flood Preparedness in Golestan Province of Iran: A Community Intervention Trial. Am J Disaster Med 2010;5(4):197-214.
7- Ardalan A, Linkov F, Shubnikov E, LaPorte R. Public awareness and disaster risk reduction: Just in time networks and JIT learning? Prehosp Disaster Med 2008;23(3):286-8.
8- Ardalan A, Mazaheri M, Holakouie Naini K, Rezaie M, Teimoori F, Pourmalek F. Elders' needs following the disasters: Older people's needs following major disasters: a qualitative study of Iranian elders' experiences of the Bam earthquake. Ageing and Society 2010;30(1):11-23.
9- University of California Los Angeles. UCLA Emergency Response Plan. [accessed 2001 June 01]; Available from: http://map.ais.ucla.edu/portal/ site/UCLA/menuitem.789d0eb6c76e7ef0d66b02ddf848344a/?vgnextoid=ab87f81e11064110VgnVCM100000dcd76180RCRD.
10- Purdue University. Campus Emergency Preparedness and Planning Office. [accessed 2001 June 01]; Available from: http://www.purdue.edu/ emergency_preparedness/.
11- University of South California. Emergency Management Plan. [accessed 2001 June 01]; Available from: http://www.sc.edu/emergency/Emergency Management.pdf.
12- Peek-Asa C, Ramirez M, Seligson H, Shoaf K. Seismic, structural, and individual factors associated with earthquake related injury. Inj Prev 2003;9(1):62–6.
13- Boroschek R. Astroza M. *Disaster mitigation in health facilities: Nonstructural issues.* Washington DC: Pan American Health Organization; 2000.

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2025-03-14]

Are Graduate Schools Prepared for an Earthquake? Readiness Assessment of a School in Tehran, Iran

Ghazizadeh MH[1] (MD, MPH), Mesdaghinia AR[2,3] (PhD), Ardalan A[*1,4] (MD, PhD), Holakouie Naieni K[5] (PhD), Hosseini M[6] (PhD)

[1]*Department of Disaster Public Health, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

[2]*Department of Environmental Health, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

[3]*Research Center for Environmental Health, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

[4]*Department of Health in Emergencies & Disasters, National Institute of Health Research, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

[5]*Department of Biostatistics & Epidemiology, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

[6]*Department of Seismology, International Institute of Earthquake Engineering and Seismology, Tehran, Iran*

Received: 5 Sep 2010, Accepted: 26 Dec 2010

Abstract

Introduction: The most important graduate schools of Iran are located in the earthquake prone city of Tehran and any damage to these centers will hinder the sustainable development of Iran's higher education. This study aimed to assess the preparedness of School of Public Health (SPH) at the Tehran University of Medical Sciences for future probable earthquakes.

Methods: This cross-sectional study was conducted in 2009 and has assessed the SPH preparedness for an earthquake in terms of organizational, individual, structural and non-structural readiness. Using a 30-items checklist, organizational readiness was assessed through documents review and interview with key informants. Individual readiness was assessed using a systematic sampling of 204 faculty members, staff and students. Vulnerability index was calculated for non-structural elements (Basic-installments, equipments and architectural elements). Rapid visual screening was applied for structural vulnerability and the loss rate (LR) was calculated.

Results: The organizational readiness score was 20 (out of 100) and the mean of individual readiness was 36.0 (SD: 12.0, range: 7.8-76.3). Non-structural vulnerability for the Basic-installments, equipments and architectural elements were 65.55, 55.80 and 53.48, respectively. The LR of the Green building was between 0.5 and 0.75 that means need to retrofitting; The Nafisi and Administration buildings' LR were >0.75 that means necessity of reconstruction.

Conclusion: The study revealed that SPH readiness for an earthquake should be enhanced in terms of organizational, individual, non-structural and structural elements. The authors hope that this study draws the attention of higher education authorities to the importance of readiness assessment and countermeasures for the earthquake.

Key words: Earthquakes; Readiness; Universities; Education, Graduate; Tehran

Hakim Research Journal 2011; 13(4): 250- 256.

[*]Corresponding Author: Poursina Ave, Keshavarz Blvd, Department of Disaster Public Health, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Tel/Fax: +98- 21 -88991108, Email: aardalan@gmail.com or aardalan@tums.ac.ir.

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2025-03-14]