

شناخت فعالیت های بنیادین در مدیریت مخاطره زلزله

مرتضی عشقی لیفکوهی^۱

اسماعیل غلامی ورازگاهی^۲

رضا محشورگله پردسری^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۱۷ تاریخ چاپ: ۱۴۰۲/۰۲/۱۹

چکیده

پرداختن به موضوع مهمی چون زلزله، با وجود همه مطالعات و برنامه ریزی های انجام شده، هنوز هم جایگاه اساسی در مدیریت مخاطره دارد؛ چرا که با وجود اقدامات پیشگیرانه در برنامه های مقابله با بحران زلزله در سراسر کشور، اخبار رسیده از زلزله های، اخیر حاکی از عدم برنامه ریزی مناسب و نبود هماهنگی و اقدام به موقع در مراحل مختلف کنترل بحران است. به نظر میرسد بررسی عوامل مهم مرحله قبل، حین و پس از زلزله، می تواند جامع نگری در حوزه برنامه ریزی بحران و سناریوپردازی برای مواجهه خردمندان با آن را افزایش داده و به مدیران و مسئولان، امکان تصمیم گیری و اقدام مناسب را در هر مرحله بدهد. در این پژوهش ابتدا به روش تحلیل مضمون، شاخص های مهم مرحله قبل، حین و پس از زلزله شناسایی شدند. سپس کدهای اولیه با استفاده از نرم افزار MAXQDA چندین مرتبه مورد تحلیل و بازبینی قرار گرفته و سپس به کمک تکنیک دلفی فازی، شاخص های مشخص شده در هر مرحله و زیر شاخص های آنها، امتیازبندی و مهمترین اقدام در هر شاخص و زیرشاخص رصد شده است. در مرحله قبل از زلزله، مجموعاً ۶ شاخص و ۲۹ زیر شاخص، در مرحله پاسخ به زلزله، ۶ شاخص و ۲۰ زیر شاخص و مرحله پس از زلزله، ۳ شاخص و ۱۵ زیرشاخص شناسایی شدند و متناسب با روش پژوهش راهکارها و تجزیه و تحلیل های فازی ارائه شده است. نمونه آماری پژوهش مشتمل بر ۲۸ نفر از اساتید مجرب و صاحب نظر در حیطه های فوق الذکر بوده که به روش گلوله برفی انتخاب گردیده اند.

واژگان کلیدی

زلزله، مدیریت مخاطره، برنامه ریزی جامع، دلفی فازی

۱. جانشین فرمانده شیف سازمان آتش نشانی رشت.

۲. فرمانده شیف سازمان آتش نشانی رشت.

۳. فرمانده شیف سازمان آتش نشانی رشت.

مقدمه

زلزله پدیده ای است که با وجود پیشرفت های فناوری در دهه های گذشته، هنوز هم آسیب های جدی به جوامع وارد می کند. کشور ایران که به لحاظ جغرافیایی، بر روی گسل های فراوانی قرار دارد، هر سال با وقوع زلزله های شدید در مناطق مختلف، خسارتهای مالی و جانی زیادی متحمل می شود و این در حالیکه تجربه کشورهای خطر پذیر، نشان می دهد که کاهش صدمات ناشی از زلزله، با برنامه ریزی مناسب و اقدام به موقع، امکان پذیر است. با وجود همه تحقیقاتی که درباره زلزله در کشور صورت گرفته است، جایگاه برنامه ریزی جامع نادیده گرفته شده است. یکی از کارآمدترین روشهای کاهش خسارات ناشی از زلزله، انجام برنامه ریزی است. انجام برنامه ریزی مقابله با بلایا فرآیند جامعی است که جهت ایجاد آمادگی و افزایش توان ارائه پاسخ مناسب در سه مقطع قبل، هنگام و پس از رخداد بلایا انجام میگردد (جهانگیری و دیگران، ۱۳۸۶، ۳) بنابراین لازم است که این سه مرحله مورد بررسی بیشتری قرار بگیرد. اخیراً در مورد شهر تهران، مسئولان مدیریت بحران به این نتیجه رسیده اند که باید برنامه جامع مدیریت مخاطره وجود داشته باشد. لازمه تهیه برنامه جامع، آگاهی از همه اقداماتی است که در مرحله قبل، حین و پس از زلزله انجام آنها توسط مدیران و مسئولین، اجتناب ناپذیر است. اقداماتی که دانستن آنها و پرداختن به آنها، می تواند از سردرگمی هنگام وقوع زلزله کاسته و جامعه آسیب دیده را در اندک زمانی، به آرامش و ثبات برساند. هدف از پژوهش حاضر، شناسایی اقدامات مراحل قبل، حین و پس از زلزله و معرفی زیر شاخص های هر کدام است.

پیشینه پژوهش

تقوایی و همکاران در مقاله ای تحت عنوان فرآیند و مراحل مدیریت بحران شهری، انواع بحران های طبیعی که شهرها را تحت تأثیر قرار میدهند و تخریبهای ناشی از آنها، مورد مطالعه قرار گرفته و در نهایت برای هر کدام از مراحل قبل، حین و پس از بحران چند راهکار ارائه شده است. لازم به ذکر است که در این مقاله بحران زلزله منحصرأ مورد بررسی قرار نگرفته است و عوامل مطرح شده، صرفاً با مطالعه مقاله ها و اسناد مربوط شناسایی شدند و برآمده از پژوهش نیستند (تقوایی و همکاران، ۱۳۸۷). عجمی و همکاران در مقاله دیگری که به بررسی نظام مدیریت اطلاعات زلزله می پردازد، نقش نظام را در هر مرحله از بحران زلزله معرفی می کند. بدین ترتیب که عوامل مطرح شده در هر مرحله، صرفاً در چارچوب نظام مدیریت اطلاعات زلزله هستند و بنابراین، عواملی مثل مقاوم سازی در مرحله قبل از زلزله و یا تعمیر زیر ساخت ها در مرحله پس از زلزله، نادیده گرفته می شوند. همان طور که مشخص است در این مقاله، تمام عواملی که می توانند در هر مرحله مورد نیاز باشند، بنابر محدودیت موضوع مقاله، نادیده گرفته شده اند (عجمی و همکاران، ۱۳۸۵). همچنین، گزارش سازمان مدیریت اضطراری مرکزی در ایالات متحده آمریکا، برای برنامه ریزی مدیریت بحران دسته بندی چهار مرحله ای، شامل آمادگی، پاسخ، بازیابی و کاهش را مطرح کرده است. برای هر مرحله نیز، چند مورد را با معرفی نقش حکومت و سازمان های خصوصی، بیان می کند (FEMA، ۲۰۱۱). رویکرد این گزارش، حادثه محور بوده و بر مبنای بحث و تبادل نظر، می توان آن را تکمیل کرد. لیکن در این پژوهش، با معرفی مراحل سه گانه مدیریت بحران، رویکرد علمی - پژوهشی به کار گرفته شده تا بتوان به شناسایی عوامل مهم در هر مرحله پرداخت. مقالات متعدد دیگری به طور پراکنده، عواملی که در هر مرحله از زلزله باید مورد توجه قرار گیرند را بررسی کرده اند. برای مثال، در مرحله قبل از زلزله، جهانگیری و همکاران (۲۰۱۱)، به بررسی آموزش مردم جامعه برای آمادگی در برابر زلزله پرداخته اند. همچنین در مرحله حین زلزله، مقاله ای به موضوع نقش ارتباطات بحران توسط حکومت در زلزله سی چوآن چین می پردازد و تلاش حکومت را برای مدیریت احساسات مردم به منظور توضیح وسعت و ماهیت بحران، بیان میکند

(Chen, ۲۰۰۹). در مرحله پس از زلزله نیز عوامل زیادی مثل ایجاد و بازسازی خانه ها (Ghafori, ۱۹۹۹)؛ Ashtiany (Shaw et al, ۲۰۰۳, ۴۶) مورد توجه قرار گرفته است. اهمیت بررسی جداگانه هر کدام از اقدامات اساسی در مراحل مدیریت بحران زلزله، بر کسی پوشیده نیست، اما پرداختن همزمان به اقدامات اساسی در مراحل مدیریت مخاطره، توان برنامه ریزی و نگرش جامع را افزایش می دهد و حتی عواملی که تا کنون به آنها کم رنگ پرداخته شده است را برای مطالعات بعدی، یادآوری میکند. در این پژوهش تلاش بر آن است تا این رویکرد بکار گرفته شود؛ بنابراین با مراجعه به خبرگان و استفاده از فن فازی، عوامل مطرح شده در ادبیات موضوع، تقویت و تکمیل شده و به طور قابل ملاحظه ای برای برنامه ریزان امور شهری، دسته بندی شده است. پژوهش با سه سؤال زیر آغاز می شود: برای هر کدام از مراحل قبل، حین و پس از زلزله در مدیریت مخاطره، چه اقداماتی باید صورت بگیرد؟ هر کدام از اقدامات، شامل چه فعالیتهای جزئی تری می شوند؟ ضروری ترین فعالیت ها کدامند؟

روش تحقیق

تکنیک جمع آوری اطلاعات در مرحله اول و دوم پژوهش حاضر، روش مصاحبه عمیق است. مصاحبه های اولیه به صورت کاملاً باز و ساختار نیافته انجام گرفت و به مرور با توجه به پاسخ های داده شده به سؤالات و کدگذاری مصاحبه های اولیه و یافتن سرنخ های بیشتر برای سؤالات بعدی، شکل سؤالات تاحدی تغییر کرد؛ هر چند تمام سؤالات مرتبط با موضوع و در چارچوب پی بردن به اهداف اصلی پژوهش بود. در مرحله سوم پژوهش، به منظور جمع آوری آراء خبرگان برای پیاده سازی در تکنیک دلفی فازی، از پرسشنامه هفت مقیاسی استفاده شده است. در تعیین روایی پرسشنامه، از روش روایی محتوا (اعتبار محتوا) و به منظور تعیین پایایی آزمون از روش آلفای کرونباخ استفاده گردیده است. از آنجا که ضرایب آلفای به دست آمده برای تک تک متغیرها و ابعاد محاسبه شده بزرگتر از ۰/۷ می باشد (۸/۱۹)، لذا میتوان نتیجه گرفت که پرسشنامه مورد استفاده، از قابلیت اعتماد لازم برخوردار می باشد.

جامعه آماری این پژوهش کلیه خبرگان و متخصصان دانشگاهی و همچنین خبرگان اجرایی در شهرداری و سازمانهای مرتبط بحران هستند که در حیطه پژوهش صاحب رای و صاحب نظرند. نمونه آماری پژوهش مشتمل بر ۲۸ نفر از اساتید مجرب و صاحب نظر در حیطه های فوق الذکر بوده که به روش گلوله برفی انتخاب گردیده اند.

روش نمونه گیری پژوهش، روش گلوله برفی است. گلوله برفی روشی سودمند برای مطالعات کیفی و اکتشافی است. در این روش، نفر اول، شخص دوم را به پژوهشگر معرفی می کند و نفر بعدی نیز همین طور و این روند ادامه می یابد (بالتار و برون، ۲۰۱۲، ۶۰). برای شروع نمونه گیری، بر اساس رویکرد عقلانیت محدود و خبره سنجی موردی عمل شد. بدین منظور و برای انتخاب نفر اول، استانداردهایی از قبیل حداقل مدرک دکترا یا معادل آن، سابقه حداقل ۵ سال کار اجرایی در زمینه مورد نظر و ارایه حداقل ۵ اثر پژوهشی در زمینه تحقیق گذاشته شد. در این روش، نمی توان از قبل مشخص کرد که چه تعداد از افراد باید در مطالعه انتخاب شوند تا پدیده مورد علاقه به طور کامل شناسایی شود. در واقع؛ در حالت ایده آل، جمع آوری اطلاعات تا زمانی ادامه می یابد که به نقطه اشباع برسیم؛ جایی که داده های جدید با داده هایی که قبلاً جمع آوری شده، تفاوتی ندارند؛ به عبارت دیگر؛ وقتی به نقطه بازده نزولی از تلاشهایمان برای جمع آوری داده ها رسیدیم؛ می توانیم مطمئن شویم که مطالعه کامل انجام داده ایم. در این پژوهش؛ ۲۸ مصاحبه برای رسیدن به نقطه اشباع صورت گرفته است. البته اطلاعات به دست آمده پس از مصاحبه ۲۳ تکراری به نظر می رسید، ولی به دلیل اطمینان از رسیدن به نقطه اشباع، مصاحبه ها تا ۲۸ مصاحبه ادامه یافت.

در این پژوهش ابتدا به روش تحلیل مضمون، شاخصهای مهم مرحله قبل، حین و پس از زلزله شناسایی شدند. سپس کدهای اولیه با استفاده از نرم افزار MAXQDA چندین مرتبه مورد تحلیل و بازبینی قرار گرفته و سپس به کمک تکنیک دلفی فازی، شاخص های مشخص شده در هر مرحله و زیر شاخصهای آنها، امتیاز بندی و مهم ترین اقدام در هر شاخص و زیر شاخص شناسایی شدند. در مرحله قبل از زلزله، مجموعاً ۶ شاخص و ۲۹ زیر شاخص، در مرحله پاسخ به زلزله، ۶ شاخص و ۲۰ زیر شاخص و مرحله پس از زلزله، ۳ شاخص و ۱۵ زیر شاخص بدست آمده اند.

روش دلفی به عنوان یک ابزار کارا برای تعیین موضوعات مهم و اولویت بندی توصیفی این عوامل در تصمیم های مدیریتی شناخته شده است. این روش، حاصل مطالعاتی است که شرکت راند در دهه ۱۹۵۰ با هدف خلق روشی برای کسب اجماع بین متخصصان گروه انجام داده است (Pawlowski & Okoli, 2004: 21-15). روش سنتی دلفی، همیشه از همگرایی پایین نظرات متخصصان، هزینه اجرایی بالا و احتمال حذف نظرات برخی از خبرگان، مورد انتقاد بوده است. موری و همکاران برای بهبود روش دلفی سنتی مفهوم یکپارچه سازی روش دلفی سنتی با تئوری فازی را در سال ۱۹۸۵ ارائه دادند (Yang & Hsu 2008). ایشیکاوا و همکاران کاربرد تئوری فازی را در روش دلفی بیشتر معرفی کردند و الگوریتم یکپارچه سازی فازی را توسعه دادند (Chen & Kue 2008: 1934). پس از آنها سو و یانگ عدد فازی مثلثی را برای در بر گرفتن نظرات متخصصان و ایجاد روش دلفی فازی به کار بردند (Yang & Hsu, 2000: 69).

در این پژوهش، از روش دلفی فازی پیشنهاد شده بوسیله ایشیکاوا (۱۹۹۳) که از رایج ترین دلفی فازی های مورد استفاده در سطح بین المللی است، استفاده شده است.

از آنجاییکه خصوصیات متفاوت افراد بر تعابیر ذهنی آنها نسبت به متغیرهای کیفی اثر گذار است، لذا با تعریف دامنه متغیرهای کیفی، خبرگان با ذهنیت یکسان به سوالها پاسخ داده اند. این متغیرها با توجه به جدول ۱ به شکل اعداد فازی مثلثی تعریف شده اند. جدول شماره ۱ بیانگر متغیرهای کلامی و عدد فازی مثلثی نظیر آن است.

جدول ۱- اعداد فازی مثلثی متغیرهای کلامی

متغیر کلامی	عدد فازی مثلثی متناظر
کاملاً مناسب	(۹، ۱۰، ۱۰)
مناسب	(۷، ۹، ۱۰)
تا حدودی مناسب	(۵، ۷، ۹)
بی تاثیر	(۳، ۵، ۷)
تا حدودی نامناسب	(۱، ۳، ۵)
نامناسب	(۰، ۱، ۳)
کاملاً نامناسب	(۰، ۰، ۰)

۱. خلق عدد فازی مثلثی T_{ij} برای هر خبره؛ در هر معیار، T_{ij} انعکاس دهنده خبره مورد نظر به شرح زیر است:

$$T_{ij} = (L_{ij}, M_{ij}, U_{ij})$$

که در آن:

$$L_{ij} = \text{Min}\{L_{ij}\} \quad \forall j$$

$$U_{ij} = \text{Max}\{U_{ij}\} \quad \forall j$$

$$M_{ij} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n M_{ij}}$$

میانگین هندسی M_{ij} در عدد فازی مثلثی، برای اشاره به اجماع گروه متخصصان در مورد در معیار به کار رفته است. مقادیر حداکثر و حداقل نظرهای کارشناسی به عنوان دو نقطه پایانی اعداد فازی مثلثی استفاده می شود (۸۳: ۱۹۹۸ Chang). مقادیر حداکثر و حداقل نظرات خبرگان، نماینده مناسبی برای کل دامنه تغییرات نیستند (Mikhailov, ۳۶۷, ۲۰۰۳) و دقت محاسبات را کاهش می دهند. برای رفع این نقیصه در تجمیع نظر خبرگان، از میانگین هندسی مقادیر ابتدایی و انتهایی استفاده گردید (۷۳۹۶: ۲۰۱۰, Chen & Wang).

۲. فازی زدایی کردن: از فرمول نقطه ثقل مرکزی ساده برای فازی زدایی کردن استفاده شده است.

۳. یک مقدار آستانه α را به منظور غربال نمودن عوامل نا مناسب انتخاب کنید.

الف) عامل تاثیر گذار پذیرفته می شود اگر: $S_{ij} \geq \alpha$

ب) عامل تاثیر گذار پذیرفته نمی شود اگر: $S_{ij} < \alpha$

اساساً، مقدار آستانه با استنباط ذهنی تصمیم گیرنده معین می شود و مستقیماً بر روی تعداد عواملی که غربال می شوند، تاثیر خواهد گذاشت. هیچ راه ساده یا قانون کلی برای تعیین مقدار این آستانه وجود ندارد. چن و وانگ، برای پژوهش هایی با بیش از ۱۰ مولفه، عدد ۶ را به عنوان حد آستانه در نظر می گیرند. در این پژوهش نیز با توجه به تعداد مولفه عدد ۶ به عنوان حد آستانه در نظر گرفته شد.

یافته ها

به منظور شناسایی شاخصهای اصلی در مواجهه ی هوشمندانه با مدیریت مخاطره زلزله، ابتدا شاخصهای موجود در ادبیات پژوهش جمع آوری شد. سپس به منظور جمع آوری آراء خبرگان مصاحبه های نیمه ساختار یافته انجام شد نتایج این دو مرحله به روش تحلیل مضمون و با استفاده از نرم افزار MAXQDA مورد مورد تحلیل واقع شد در نهایت برای شناسایی کلیه شاخص های اصلی قبل، حین و پس از زلزله از پرسشنامه هفت مقیاسی و تکنیک دلفی فازی استفاده گردید. نتایج حاصل از شناسایی شاخص های اصلی در جدول شماره ۲ آمده است.

جدول ۲- تحلیل فازی شاخص های اصلی قبل، حین و پس از زلزله

مراحل مدیریت بحران زلزله	شاخص های اصلی	میانگین هندسی حد پایین عدد مثلثی فازی	میانگین هندسی حد وسط عدد مثلثی فازی	میانگین هندسی حد بالا عدد مثلثی فازی	عدد فازی زدایی شده
تأثیرات اجتماعی	آموزش	۸.۹۷۶	۹.۹۸۸	۱۰	۹.۸۲۱
	ذخیره سازی تدارکات و کمک های اولیه	۸/۴۲۶	۹/۶۴۵	۹.۹۲	۹.۴۸۸
	ایجاد هماهنگی محله ها (حکومت محلی) و سازمان های ذی ربط با دولت	-	۷.۹۴۴	۹.۰۵۶	۶.۸۰۶
	مقاوم سازی	۸.۸۰۹	۹.۹۱	۱۰	۹.۷۴۱
	انجام اقدامات فضایی- کالبدی	-	۸.۳۹۲	۹.۱۳۱	۷.۱۱۷
	صنعت بیمه	-	۷.۷۹۸	۸.۹۸۶	۶.۶۹۶

ادامه جدول ۲- تحلیل فازی شاخص‌های اصلی قبل، حین و پس از زلزله

مراحل مدیریت بحران زلزله	شاخص‌های اصلی	میانگین هندسی حد پایین عدد مثلثی فازی	میانگین هندسی حد وسط عدد مثلثی فازی	میانگین هندسی حد بالا عدد مثلثی فازی	عدد فازی زدایی شده
ع ن ا م ا م ک	آموزش	۸.۹۷۶	۹.۹۸۸	۱۰	۹.۸۲۱
	ذخیره‌سازی تدارکات و کمک‌های اولیه	۸/۴۲۶	۹/۶۴۵	۹.۹۲	۹.۴۸۸
	ایجاد هماهنگی محله‌ها (حکومت محلی) و سازمان‌های ذی‌ربط یا دولت	۰	۷.۹۴۴	۹.۰۵۶	۶.۸۰۶
	مقاوم‌سازی	۸.۸۰۹	۹.۹۱	۱۰	۹.۷۴۱
	انجام اقدامات فضایی-کالبدی	۰	۸.۳۹۲	۹.۱۳۱	۷.۱۱۷
	صنعت بیمه	۰	۷.۷۹۸	۸.۹۸۶	۶.۶۹۶
م ح ل ه س ا م ک	تخلیه یا پناه دادن	۸.۸۱۷	۹.۹۱۲	۹.۹۹۹	۹.۷۴۴
	تهیه آب و غذا	۰	۹.۴۸۸	۹.۸۷۵	۷.۹۷۱
	خدمات پزشکی	۸.۶۳۴	۹.۸۲۲	۹.۹۹۳	۹.۶۵۲
	فراگیری تکنیک‌ها و فنون ارتباطات	۰	۷.۷۷۵	۸.۹۴۱	۶.۶۷۴
	بهبود نظام مدیریت اطلاعات زلزله	۸.۸۲۴	۹.۹۱۹	۱۰	۹.۷۵۰
	مدیریت کمک‌های مردمی	۸.۲۲۸	۹.۵۳۸	۹.۹۰۱	۹.۳۸۰
م ح ل ه س ا م ک	ایجاد و بازسازی ساختمان‌ها	۸.۰۴۶	۹.۳۷۸	۹.۸۳۵	۹.۲۳۲
	تعمیر زیرساخت‌ها	۸.۷۷۵	۹.۸۸۷	۹.۹۹۴	۹.۷۱۹
	رسیدگی به امور بازماندگان	۸.۴۲۱	۹.۶۳۹	۹.۹۱۴	۹.۴۸۲

شاخص های اصلی به ترتیب زیر مورد شناسایی قرار گرفت:

مرحله قبل زلزله

آموزش: برای دستیابی به سطح قابل قبولی از آمادگی در برابر زلزله، آموزش گسترده از طریق وسایل سمعی-بصری و کتب و پوسترهای منتشر شده، پیرامون واقعیت زلزله و پیامدهای آن ضروری است. (Parsizade et al). همچنین در مقالات متعددی مثل زنگی آبادی و همکاران (۱۳۸۵)، ناطقی الهی (۲۰۰۰) و عجمی و همکاران (۱۳۸۵) به اهمیت آموزش اشاره شده است. آموزش را می توان در گروه های مردم محله ها به عنوان اولین کسانی که در حادثه حضور دارند (Jahangiri ۲۰۱۱) آموزش مدارس، خانواده ها، شخصی (Shaw ۲۰۰۴) و مدیران (Parsizade, ۲۰۱۰, ۳۳) et al در نظر گرفت.

ذخیره سازی تدارکات و کمکهای اولیه: ذخیره سازی تدارکات و کمکهای اولیه، باید متناسب با جمعیت منطقه و میزان آسیب پذیری آن در نظر گرفته شود. در صورت عدم ذخیره سازی کافی، ممکن است جان عده ای مثل کودکان، به دلیل محدودیت های غذایی و یا مجروحان، به دلیل محدودیتهای درمانی گرفته شود. عزیزپور (۱۳۹۰) به ذخیره سازی پوشاک لوازم بهداشتی - پزشکی و لوازم زیستی اشاره میکند. لازم به ذکر است که خوراکی و آب سالم هم بسیار حائز اهمیت هستند.

ایجاد هماهنگی محله ها حکومت محلی و سازمانهای ذی ربط با دولت: هماهنگی در سطح محله، بین مردم و ذی نفعان با حکومت محلی مثل شهرداریها و شوراها و همین طور در سطح جامعه بین حکومتهای محلی و سازمانها با دولت مثل وزارتخانه ها، در مدیریت مخاطره مطرح می شود. زنگی آبادی و همکاران (۱۳۸۵) و گزارش سازمان مرکزی مدیریت اضطرار (۲۰۱۱)، بر اهمیت این موضوع تأکید کرده اند. همچنین، ارتباط مداوم بین حکومت و ساکنین، مشارکت بیشتر ذی نفعان گوناگون در محلات، مثل NGO ها، سازمانها، اتحادیه ها و انجمن ها و گروه های محلی (۲۰۱۰ Izadkhah et al)، به ایجاد هماهنگی کمک می کند. مونتویا (۲۰۰۲) اونلو و همکاران (۲۰۱۰) و زوا (۲۰۰۹)، بر اهمیت برقراری سیستم تصمیم گیری هماهنگ و متمرکز در تمام سطوح حکومت، تأکید می کنند. ناطقی (۲۰۰۰)، به ضرورت تدوین طرح جامع و تخصیص وظایف در بین سازمان های مشارکت کننده اشاره می کند و مدلی نیز برای این هماهنگی ارائه مینماید که میتوان آن را در بین وزارتخانه ها مثل وزارت کشور و بهداشت و درمان و همین طور سازمانهایی مثل هلال احمر و نیروهای نظامی بکار گرفت.

مقاوم سازی: ایجاد ساختمان های مقاوم در برابر زلزله و جلوگیری از احداث سازه ها، بدون بکار بردن ضوابط و استانداردهای زلزله (Suganuma, ۲۰۰۶, ۱۰۰) و بازبینی قوانین استانداردسازی ساختمان ها، در بحث مقاوم سازی مطرح می شود. لازم به ذکر است که مقاوم سازی سازه ها تنها شامل ساختمانهای مسکونی نمی شود و باید همه سازه ها را مد نظر قرار داد.

انجام اقدامات فضایی-کالبدی (Nateghi, ۲۰۰۰, ۲۰۸) داشتن رتبه بندی از آسیب پذیری فاجعه زلزله برای هر منطقه برمبنای ارزیابی اثر مکان (Farzipour, ۲۰۱۲, ۷-۸) برنامه ریزی فضایی به وسیله ی ابزارهای GI و GIS به منظور فراهم کردن فرآیند تصمیم گیری با کیفیت بالا (Merson, ۲۰۰۴, ۳۸) تعبیه فضاهای باز مناسب در نقاط مختلف شهر، تهیه نقشه نقاط ایمن در شهر (یا حومه)، تعبیه شبکه ارتباطی سریع برای دسترسی به آنها در مواقع خطر (زنگی آبادی و

دیگران (۱۳۸۵) و اولویت بندی برای تنظیم مکان استقرار قرارگاه مرکزی مدیریت بحران و تنظیم مکان استقرار قرارگاه مرکزی محلی مدیریت بحران (Ikeuchi et al, ۲۰۰۷) در حیطه اقدامات فضایی - کالبدی قرار می گیرد. صنعت بیمه: بیمه شدن ساختمانهای مسکونی، در کنار سایر بیمه ها باید مورد نظر قرار گیرد. در کشورهایی مثل ژاپن که تا کنون آسیب های زیادی از زلزله دیده اند، صنعت بیمه زلزله بسیار فراگیر است. به گفته مسئولان ذی ربط، عدم آگاهی مردم از بیمه زلزله و ضعف اطلاع رسانی موجب شده تا این موضوع نادیده گرفته شود. آنچه که از نظر متخصصان زلزله کشور در شرایط کنونی الزامی به نظر می رسد، انجام هرچه سریع تر مطالعات تخصصی مهندسی و مدیریت بنیادی و گسترده در زمینه بیمه ساختمانها در کشور است؛ یعنی به جای اینکه پس از زلزله، تلاش و بودجه دولت معطوف به بازسازی منازل مسکونی مردم شود، دولت بودجه خود را به بازسازی زیر ساخت های شهری صرف کند و مردم هم با مبلغی که از شرکت های بیمه بابت خسارت دریافت میکنند به بازسازی منازل پردازند (پایگاه اطلاع رسانی تخصصی صنعت بیمه ۱۳۹۲)

مرحله پاسخ به زلزله

تخلیه یا پناه دادن: شامل شناسایی نقاط آسیب دیده به منظور جستجو و نجات مفقودین، اسکان اضطراری (عزیزپور و همکاران ۱۳۹۰) و تهیه سرپناه مناسب (FEMA ۲۰۱۱) و جلوگیری از ورود افراد غیر متخصص به منطقه (عظیمی، ۱۳۹۱، ۱۰۲) است.

تهیه آب، غذا و خدمات پزشکی: در اولین اقدامات انجام شده برای مدیریت پاسخ به بحران، تهیه آب آشامیدنی و غذا (Saghafinia et al., ۵۱۹, ۲۰۰۷)، جمع آوری و انتقال قربانیان (Emami et al., ۲۰۰۵) و درمان جراحات و آسیب دیدگی ها (unlu et al., ۲۰۱۰, ۱۷۰) باید مد نظر قرار بگیرد. شکستگی خط لوله آب آشامیدنی شهری خاش باعث کاهش دبی آب به میزان دست کم ۵۰ لیتر در ثانیه شده است.

فراگیری تکنیکها و فنون ارتباطات: وجود سیستم فرماندهی حادثه برای توانمندی عملیات های نجات (Ainoya et al, ۲۰۰۵, ۲۹۰)، FEMA (۲۰۱۱) مدیریت مخاطره در حمل و نقل برای تسریع کمک به آسیب دیدگان و انتقال مجروحین (شعبانی، ۱۳۸۶، ۱۶-۱۴) و FEMA (۲۰۱۱) تخصیص بهینه نیروهای نجات برای گسترش توان امدادرسانی با استفاده از مدل های امداد رسانی پیشرفته (خوش نشین ۱۳۸۳، ۲-۱) بهبود پاسخ اضطراری توسط ابزارهای GIS در صورت وجود و در دسترس بودن سناریوهای پاسخ اضطراری (Merson, ۲۰۰۴) و مدیریت خطرهای ثانویه مانند آتش سوزی، نشت گاز، آب گرفتگی و ... (زنگی آبادی و دیگران ۱۳۸۵) در ایجاد برقراری ارتباط مخابراتی و جاده ای و جلوگیری از بروز بحران های دیگر، بسیار در خور توجه هستند.

بهبود نظام مدیریت اطلاعات زلزله: عجمی و همکاران (۲۰۰۹) به قابلیت دسترسی سریع و آسان به اطلاعات و یکپارچه کردن اطلاعات جمع آوری شده از مناطق مختلف به منظور کاهش هزینه و زمان در هنگام بروز زلزله اشاره میکند. اعلام اخبار درست و کافی به مردم، اطلاع رسانی به اشخاص و سازمانهای ذیربط و تلاش برای مدیریت احساسات مردم به منظور توضیح وسعت و ماهیت بحران (Chen, ۲۰۰۹) در بهبود نظام مدیریت اطلاعات زلزله، مؤثر هستند.

مرحله پس از زلزله

ایجاد و بازسازی خانه ها: فرآیند بازسازی خانه ها، لازم است مبتنی بر نیازهای جامعه آسیب دیده باشد و رفاه و امنیت آنان را برقرار نماید (Shaw et al, ۲۰۰۳, ۴۶). انتخاب مکان مناسب، طراحی مناسب و مقاوم در برابر زلزله، استفاده از مصالح با کیفیت و نظارت مؤثر و زیاد (Ghafory - Ashtiany, ۱۹۹۹) توصیه می شود.

بازگرداندن پایه های اقتصادی: در گزارش سازمان مرکزی مدیریت اضطرار (۲۰۱۱) به موضوع بازگرداندن پایه های اقتصاد و تعمیر زیر ساخت ها در مرحله بازیابی پس از زلزله اشاره شده است. ضمن اینکه مونتویا (۲۰۰۲، ۴-۲) و اینام (۱۹۹۹، ۳۹۵) تخصیص بودجه ی اضطراری برای بهبود شرایط بعد از بحران را مؤثر دانسته اند. همچنین توانمند کردن انسان ها برای ایجاد مشاغل و شروع دوباره کسب و کارها نیز مطرح شده است (Shaw et al., ۲۰۰۳).

رسیدگی به امور بازماندگان: عواملی همچون برقراری امنیت مناطق زلزله زده و جلوگیری از غارت اموال مردم، اهمیت مدیریت روحی و روانی جامعه پس از زلزله به دلیل تأثیر آن روی سایر بخش های اجتماع (عظیمی، ۱۳۹۱، ۱۰۵)، بهبود کیفیت زندگی مثل آموزش، بهداشت و محیط (Shaw et al., ۲۰۰۳، ۴۷) و بهبود شرایط اجتماعی- اقتصادی مردم و برقراری شبکه های خدمت رسانی و همین طور شبکه های اجتماعی (Inam, ۱۹۹۹، ۳۹۵) به منظور ایجاد رفاه و بازگرداندن مردم به زندگی عادی، حائز اهمیت است.

پس از تحلیل مضمون ادبیات موضوع و مصاحبه های خبرگان، زیر شاخصهای شناسایی شده و نتایج حاصل از بررسی فازی آنها با توجه به نمره ای که خبرگان به هر کدام داده اند، در جدول زیر قابل مشاهده است.

جدول ۳- تحلیل فازی زیرشاخص های اصلی قبل، حین و پس از زلزله

مراحل مدیریت بحران زلزله	شاخص های اصلی	زیر شاخص ها	میانگین عدد پائین فازی	میانگین عدد وسط فازی	میانگین عدد بالا فازی	عدد فازی زبانی شده
مرحله قبل از زلزله	آموزش	مدارس	۸.۷۹۹۱	۹.۹۰۰۳	۹.۹۹۲۸	۹.۷۳۲۲
		خانواده ها	۸.۹۵۴۶	۹.۹۷۵۶	۹.۹۹۷۷	۹.۸۰۹۱
		شخصی	۸.۴۱۹۲	۹.۶۳۸۲	۹.۹۱۳۶	۹.۴۸۰۹
		مسئولین	۸.۷۹۴۲	۹.۸۹۹۲	۹.۹۹۶۷	۹.۷۳۱۳
	تدارکات و کمک های اولیه	پوشاک	۰	۶.۲۵۵۳	۸.۰۸۱۱	۵.۵۱۷۱
		لوازم بهداشتی و پزشکی	۸.۷۹۴۲	۹.۸۹۹۲	۹.۹۹۶۷	۹.۷۳۱۳
		خوراکی	۸.۴۲۲۱	۹.۶۴۲۹	۹.۹۱۹۵	۹.۴۸۵۵
		آب سالم	۸.۴۳۴۸	۹.۶۲۲۱	۹.۸۶۲۲	۹.۴۶۴۳
	ایجاد هماهنگی محله ها (حکومت محلی) و سازمان های ذی ربط با دولت	ارتباط مداوم بین حکومت و ساکنین	۰	۷.۵۰۹۵	۸.۸۷۲۴	۶.۴۸۵۱
		مشارکت بیشتر ذی نفعان گوناگون در محلات (NGO ها، سازمان ها، اتحادیه ها، انجمن ها و گروه های محلی)	۰	۶.۸۶۱۸	۸.۳۳۸۳	۵.۹۶۴۲
		برقراری سیستم تصمیم گیری هماهنگ و متمرکز در تمام سطوح حکومت	۸.۵۹۹۶	۹.۷۲۹۷	۹.۹۲۱۶	۹.۵۷۳۳
		ضرورت تدوین طرح جامع و تخصیص وظایف در بین سازمان ها مشارکت کننده	۸.۶۰۴۵	۹.۷۳۳۱	۹.۹۲۲۶	۹.۵۷۶۶
	مقاوم سازی	مقاوم سازی تاسیسات شهری و پایانه های حمل و نقل، راه آهن، فرودگاه، اسکله و مترو، پل، تونل، خطوط ریلی	۸.۸۱۲۲	۹.۹۰۸۸	۹.۹۹۷۷	۹.۷۴۰۸
		مقاوم سازی خطوط انتقال برق	۸.۶۵۲۲	۹.۸۳۵۱	۹.۹۹۹۸	۹.۶۶۵۴
		مقاوم سازی شریان های آب، فاضلاب	۰	۸.۲۷۰۵	۹.۱۳۲۷	۷.۰۳۵۸
		مقاوم سازی خطوط انتقال نفت و گاز	۸.۹۱۷۸	۹.۹۴۶۳	۹.۹۸۲۲	۹.۷۸۰۹

ادامه جدول ۳- تحلیل فازی زیرشاخص‌های اصلی قبل، حین و پس از زلزله

مراحل مدیریت بحران زلزله	شاخص‌های اصلی	زیرشاخص‌ها	میانگین هندسی حد پایین عدد مثالی فازی	میانگین هندسی حد وسط عدد مثالی فازی	میانگین هندسی حد بالا عدد مثالی فازی	عدد فازی زبانی شده
مرحله قبل از زلزله		مقاوم‌سازی تیروگاه‌ها، بالایشگاه‌ها و تاسیسات برق آبی	۸.۹۳۱	۹.۹۵۶۹	۹.۹۸۷۷	۹.۷۹۱
		مقاوم‌سازی ساختمان‌های مسکونی، اداری، آموزشی و درمانی	۸.۱۵۸۵	۹.۴۲۴۲	۹.۸۲۸۸	۹.۲۸۰۷
		مقاوم‌سازی سدها و سازه‌های هیدرولیکی و دریایی	.	۸.۳۳۴۸	۹.۱۳۲۷	۷.۰۷۸۷
		مقاوم‌سازی ابنیه باستانی و میراث ماندگار	.	۷.۶۵۳۷	۹.۰۳۴۴	۶.۶۰۸۲
مرحله قبل از زلزله	انجام اقدامات فضایی- کلیدی	داشتن رتبه‌بندی از آسیب‌پذیری فاجعه زلزله برای هر منطقه بر مبنای ارزیابی اثر مکان	۸.۲۲۳۵	۹.۶۲۲۴	۹.۹۹۱۸	۹.۴۵۰۸
		برنامه‌ریزی فضایی به وسیله‌ی ابزارهای GI و GIS به منظور فراهم کردن فرآیند تصمیم‌گیری با کیفیت بالا	۸.۶۴۵۷	۹.۸۲۹۷	۹.۹۹۴۹	۹.۶۵۹۹
		تعبیه فضاهای باز مناسب در نقاط مختلف شهر	۸.۴۴۷۹	۹.۷۳۱۶	۹.۹۹۱۸	۹.۵۶۱۰
		تهیه نقشه نقاط ایمن در شهر(یا حومه) و تعبیه شبکه ارتباطی سریع برای دسترسی به آنها در مواقع خطر	۸.۷۶۲۳	۹.۸۷۷۷	۹.۹۸۲۲	۹.۷۰۹۲
		اولویت‌بندی برای تنظیم مکان استقرار قرارگاه مرکزی ملی مدیریت بحران	۷.۹۰۲۷	۹.۳۹۲	۹.۹۲۲۶	۹.۲۳۲۲
		اولویت‌بندی برای تنظیم مکان استقرار قرارگاه مرکزی محلی مدیریت بحران	۷.۲۰۱۶	۸.۹۵۶۵	۹.۸۴۱۹	۸.۸۱۱۶
		اطلاع‌رسانی، اعتمادسازی و تشویق مردم به بیمه	۷.۶۶۱۹	۹.۱۰۳۹	۹.۷۴۷۸	۸.۹۷۰۹
مرحله پاسخ به زلزله	صنعت بیمه	حمایت دولتی از سازمان‌های بیمه‌گر	.	۷.۴۹۸۳	۸.۹۱۵۵	۶.۴۸۴۸
		تعدیل قیمت‌های بیمه	۷.۲۲۵۲	۸.۹۳۲۱	۹.۸۰۲۲	۸.۷۹۲۶
		اسکان اضطراری	۸.۴۰۹۷	۹.۶۳۳۸	۹.۹۱۶۵	۹.۴۷۶۹
	تحلیله با پناه دادن	جستجو و نجات مفقودین	۸.۶۴۹۴	۹.۸۳۲۷	۹.۹۹۸۷	۹.۶۶۳۱
		جلوگیری از ورود افراد غیر متخصص به منطقه	.	۶.۶۶۴۴	۸.۲۶۷۹	۵.۸۲۱۰
		جمع‌آوری و انتقال قربانیان	.	۶.۶۸۴۹	۸.۲۰۵	۵.۸۲۴۱
	تهیه آب و غذا	تهیه آب آشامیدنی	۸.۲۵۹۷	۹.۵۶۴۵	۹.۹۱۹۵	۹.۴۰۶۲
		تهیه غذا	۷.۸۶۹۸	۹.۲۲۰۸	۹.۷۶۶۰	۹.۰۸۶۵
	خدمات پزشکی	تهیه ملزومات پزشکی	۸.۶۲۶۸	۹.۸۱۹۸	۹.۹۹۶۷	۹.۶۵۰۴
		درمان جراحات و آسیب دیدگی‌ها	۸.۴۴۱۸	۹.۷۲۴۷	۹.۹۹۰۵	۹.۵۵۵۲
		خدمات روان‌پزشکی	۸.۹۸۳۹	۹.۹۹۳۶	۱۰	۹.۸۲۶۷
مرحله پاسخ به زلزله	فرآیند ارتباطی و تکنیک‌ها و فنون ارتباطات	وجود سیستم فرماندهی حادثه برای توانمندی عملیات‌های نجات	۸.۶۲۲۵	۹.۸۱۷۸	۹.۹۹۶۷	۹.۶۴۸۴
		مدیریت بحران در حمل و نقل برای تسریع کمک به آسیب‌دیدگان و انتقال مجروحین	۸.۸۲۱۶	۹.۹۱۷۵	۱۰	۹.۷۴۸۹

ادامه جدول ۳- تحلیل فازی زیرشاخص های اصلی قبل، حین و پس از زلزله

مراحل مدیریت بحران زلزله	شاخص های اصلی	زیر شاخص ها	میانگین عدد پایین فازی	میانگین عدد وسط فازی	میانگین عدد بالا فازی	عدد فازی زبانی شده
مرحله پیش از زلزله	رسیدگی به امور بازماندگان	برقراری امنیت مناطق زلزله زده و جلوگیری از غارت اموال مردم	۸.۹۲۵	۹.۹۵۱۶	۹.۹۸۱۴	۹.۷۸۵۴
		اهمیت مدیریت روحی و روانی جامعه پس از زلزله به دلیل تأثیر آن روی سایر بخش های اجتماع	۸.۹۳۶۹	۹.۹۶۳۵	۹.۹۸۹۹	۹.۷۹۶۸
		بهبود کیفیت زندگی مثل آموزش، بهداشت و محیط	۰	۷.۸۹۹۴	۸.۹۸۸۶	۶.۷۶۴۴
		توانمند کردن انسان ها برای ایجاد مشاغل و شروع دوباره کسب و کارها	۰	۷.۹۴۷۸	۸.۹۸۴۵	۶.۷۹۶
		بازگرداندن پایه های اقتصادی	۷.۸۲۴۰	۹.۲۵۱۸	۹.۸۰۶۰	۹.۱۰۶۲
		برقراری شبکه های خدمت رسانی	۰	۸.۰۶۱۵	۹.۲۷۰۸	۶.۹۱۹۵

در مرحله قبل از زلزله، مجموعاً ۶ شاخص و ۲۹ زیر شاخص، در مرحله پاسخ به زلزله، ۶ شاخص و ۲۰ زیر شاخص و مرحله پس از زلزله، ۳ شاخص و ۱۵ زیر شاخص بدست آمده اند که به ترتیب مراحل زلزله، شاخص های آموزش، بهبود نظام مدیریت اطلاعات زلزله و تعمیر زیر ساخت ها و همچنین در هر کدام از آنها، زیر شاخص های آموزش خانواده، اطلاع رسانی به اشخاص و سازمان های ذی ربط و تعمیر زیر ساخت های حیاتی مثل آب، برق و گاز، بالاترین نمره فازی را بدست آورده اند.

نتیجه گیری و پیشنهادها

بررسی مدیریت مخاطره زلزله، به دلیل تأثیر غیر قابل انکار آن در جوامع بشری، بخصوص در کشور آسیب پذیری مثل ایران، می تواند رهگشای بسیاری از مشکلات حل نشده باشد. لزوم برنامه جامع مدیریت مخاطره زلزله، شناسایی اقدامات اساسی را می طلبد که هر کدام نیاز به تهیه منابع جداگانه و رسیدگی منحصر به فرد دارد. عوامل شناسایی شده برای مدیریت مراحل بحران زلزله به ترتیب اولویت در جدول زیر قابل مشاهده است.

جدول ۴- معرفی شاخص ها به ترتیب اولویت

مراحل زلزله	مرحله قبل از زلزله	مرحله پاسخ به زلزله	مرحله پس از زلزله
۱. آموزش ۲. مقاوم سازی ۳. ذخیره سازی کمک های اولیه ۴. انجام اقدامات فضایی- کالبدی ۵. ایجاد هماهنگی محله ها (حکومت محلی) و سازمان های ذیربط با دولت ۶. صنعت بیمه	۱. بهبود نظام مدیریت اطلاعات زلزله ۲. تخلیه یا پناه دادن ۳. تهیه آب و غذا ۴. مدیریت کمک های مردمی ۵. خدمات پزشکی ۶. فراگیری تکنیک ها و فنون ارتباطات	۱. تعمیر زیرساخت ها ۲. رسیدگی به امور بازماندگان ۳. ایجاد و بازسازی ساختمانها	

همین طور زیر شاخص های شناسایی شده به ترتیب اولویت به قرار زیر است:

جدول ۵- معرفی زیر شاخص ها به ترتیب اولویت

شماره	شاخص	زیر شاخص
۱	آموزش	۱_ خانواده ها ۲_ مدارس ۳_ مسئولین ۴_ شخصی
	مقاوم سازی	۱_ مقاوم سازی نیروگاهها ۲_ مقاوم سازی خطوط انتقال نفت و گاز ۳_ مقاوم سازی تاسیسات شهری و پایانه های حمل و نقل ۴_ مقاوم سازی خطوط انتقال برق ۵_ مقاوم سازی ساختمانها ۶_ مقاوم سازی سدها ۷_ مقاوم سازی شریان های آب ، فاضلاب ۸_ مقاوم سازی ابنیه باستانی
	ذخیره سازی	۱_ لوازم بهداشتی و پزشکی ۲_ خوراکی ۳_ آب سالم ۴_ پوشاک
	انجام اقدامات	۱_ تهیه نقشه نقاط ایمن ۲_ برنامه ریزی فضایی ۳_ تعبیه فضاهای باز ۴_ داشتن رتبه بندی از آسیب پذیری فاجعه زلزله ۵_ اولویت بندی
	ایجاد هماهنگی	۱_ ضرورت تدوین طرح جامع ۲_ برقراری سیستم تصمیم گیری هماهنگ ۳_ ارتباط مداوم بین حکومت و ساکنین ۴_ مشارکت بیشتر ذی نفعان گوناگون
	صنعت بیمه	۱_ اطلاع رسانی، اعتماد سازی و تشویق مردم به بیمه ۲_ تعدیل قیمت های بیمه ۳_ حمایت دولتی از سازمانهای بیمه گر
	تخلیه یا پناه	۱_ جستجو و نجات مفقودین ۲_ اسکان اضطراری ۳_ جمع آوری و انتقال قربانیان ۴_ جلوگیری از ورود افراد غیر متخصص به منطقه
۲	تهیه آب و غذا	۱_ تهیه آب آشامیدنی ۲_ تهیه غذا
	خدمات پزشکی	۱_ خدمات روان پزشکی ۲_ تهیه ملزومات پزشکی ۳_ درمان جراحات و آسیب دیدگیها
	فراگیری تکنیک ها	۱_ مدیریت خطرات ثانویه ۲_ مدیریت بحران در حمل و نقل ۳_ وجود سیستم فرماندهی حادثه ۴_ تخصیص بهینه نیروهای نجات ۵_ بهبود پاسخ اضطراری توسط ابزارهای GIS
	بهبود نظام مدیریت اطلاعات زلزله	۱_ اطلاع رسانی به اشخاص و سازمانهای ذیربط ۲_ اعلام اخبار درست و کافی به مردم ۳_ تلاش برای مدیریت احساسات مردم
	مدیریت کمکهای مردمی	۱_ توزیع عادلانه ۲_ مدیریت کمکهای غیر نقدی ۳_ مدیریت کمکهای نقدی

ادامه جدول ۵- معرفی زیر شاخص ها به ترتیب اولویت

شماره	شاخص	زیر شاخص
۳	ایجاد و بازسازی ساختمانها	۱_ استفاده از نیروی انسانی متخصص ۲_ استفاده از مصالح با کیفیت ۳_ طراحی مقاوم در برابر زلزله ۴_ انتخاب مکان مناسب ۵_ نظارت مؤثر
	تعمیر زیر ساختها	۱_ تعمیر زیرساختهای حیاتی ۲_ تعمیر زیرساختهای پشتیبانی ۳_ تعمیر زیرساختهای ارتباطی ۴_ تعمیر زیر ساختهای اجتماعی
	رسیدگی به امور بازماندگان	۱_ اهمیت مدیریت روحی و روانی ۲_ امنیت مناطق زلزله زده ۳_ بازگرداندن پایه های اقتصادی ۴_ برقراری شبکه های خدمت رسانی ۵_ توانمند کردن انسانها ۶_ بهبود کیفیت زندگی

در مرحله قبل از زلزله، آموزش بالاترین نمره فازی را به دست آورده که نشان دهنده اهمیت آگاهی و افزایش دانش مردم نسبت به بحران و آمادگی در برابر آن است؛ و در این میان، آموزش خانواده از جایگاه ویژه ای برخوردار است. چرا که محیط خانواده، جایگاهی برای تبادل اطلاعات کسب شده و انتقال تجربیات و مفاهیم آموخته شده در برنامه های مختلف آموزشی است. انجام اقدامات کالبدی-فضایی به منظور فراهم کردن شرایط فیزیکی شهرها برای آمادگی در

برابر زلزله توصیه می شود. در این راستا، تهیه نقشه نقاط ایمن شهر، برای اسکان اضطراری افراد و تأسیس مراکز بهداشتی-درمانی و امدادی و همین طور مشخص کردن راه های دسترسی سریع به این مراکز، حائز اهمیت است. در ضمن شناسایی مناطق پرخطر، مثل مناطق نزدیک به گسل یا دارای بافت فرسوده، به منظور ایمن سازی ساختمان ها و در نظر گرفتن برنامه های ویژه برای آنها به منظور پاسخ اضطراری، پیشنهاد می شود.

ضرورت تدوین طرح جامع و تخصیص وظایف در بین سازمانهای مشارکت کننده، در اقدام ایجاد هماهنگی بسیار قابل توجه است. در زلزله مردادماه ۹۱ آذربایجان شرقی، به دلیل مشخص نبودن مسئول توزیع چادرهای اسکان، تعداد قابل توجهی از چادرها مفقود شدند و عده زیادی بدون چادر ماندند. اگر وظایف هر کدام از سازمان ها، مثل هلال احمر، وزارت بهداشت، وزارت مسکن، وزارت کشور و نیروهای امدادی دیگر به طور مشخص تعریف شده بود و همه با یکدیگر هماهنگ بودند، این مشکلات پیش نمی آمد. تجارب بسیار زیادی از ناهماهنگی ها در زلزله های کشور موجود است که متأسفانه به دلیل نبود دانش جامع مدیریت بحران در بخش اجرایی و سیاست گذاری و عدم تسهیم اطلاعات، این موارد در گذر زمان فراموش شده و نادیده گرفته می شوند تا در زلزله بعدی دوباره تکرار شوند.

با وجود اهمیت زیاد صنعت بیمه تا کنون اطلاع رسانی توسط مسئولان و اقدام برای اجرای گسترده آن، ضعیف بوده است. با توجه به یافته ها، اطلاع رسانی، اعتماد سازی و تشویق مردم به بیمه می تواند کمک شایانی به بازسازی ساختمان های آسیب دیده بکند. همچنین تعدیل قیمت های بیمه زلزله، گامی در جهت تشویق مردم به داشتن بیمه زلزله است. عضو کمیسیون عمران مجلس شورای اسلامی در اردیبهشت ماه ۱۳۹۲، اذعان کرد که بیمه زلزله از حیطه کار مجلس خارج است و اجرای طرح بیمه زلزله، نیازمند شناخت کامل موضوع به همراه شناخت وضعیت کشور در کنار واقعی کردن نرخ های بیمه ممکن می شود. همچنین توجه به ایمن سازی در کنار بیمه زلزله، باید لحاظ شود؛ بنابراین به نظر می رسد، دولت و مجلس میتوانند با تهیه قانون مناسب در زمینه اجرای بیمه زلزله، بسیار مؤثر باشند.

در مرحله پاسخ به زلزله، بهبود نظام مدیریت اطلاعات زلزله، بسیار مورد اهمیت است و بالاترین نمره فازی را در بین سایر اقدامات کسب کرده است. اطلاع رسانی به اشخاص و سازمان های ذی ربط، نیز بالاترین نمره را در بین شاخه های این اقدام مهم به دست آورده است. لازم است در بدنه اجرایی کشور، سیستمی تعبیه شود تا این اطلاع رسانی به موقع صورت پذیرد. بخصوص اگر زلزله در شهر تهران اتفاق بیفتد، به دلیل از هم گسیختگی ناگهانی و گسترده بخش های اجرایی، این موضوع بیشتر درخور توجه است.

جستجو و نجات مفقودین، در اقدام تخلیه یا پناه دادن، عاملی مهم برای نجات افراد زنده زیر آوار و پاکسازی مناطق زلزله زده از جنازه ها و جلوگیری از شیوع بیماری ها، در نظر گرفته می شود که جمع آوری و انتقال سریع قربانیان پس از جستجو، به این امر کمک می کند. همچنین تدفین جنازه ها در اسرع وقت و رعایت آداب مذهبی در تدفین، کمک شایانی به سلامت بهداشتی و روانی منطقه می کند.

ارائه خدمات پزشکی، بالاختصاص روانپزشکی، برای فرونشاندن شوک حاصل از بحران و کاهش آلام بازماندگان در مناطق زلزله زده بسیار ضروری است. این موضوع وقتی بیشتر اهمیت پیدا می کند که زلزله زدگان برای ادامه زندگی بدون حضور بستگان و امکانات مناسب اولیه، نیاز به دریافت انگیزه کافی و روحیه امید و تلاش دارند.

تهیه غذا و آب آشامیدنی، موضوعی ساده اما غیر قابل انکار است. در زلزله دی ماه ۱۳۹۲ در استان هرمزگان، زلزله ۱۹۳ میلیارد ریال به تاسیسات آب آشامیدنی بستک خسارت وارد کرده است (خبرگزاری جمهوری اسلامی، ۱۳۹۲) همچنین

شکستگی خط لوله آب آشامیدنی شهری خاش باعث کاهش آب شده است (همشهری آنلاین، ۱۳۹۲) با وجود آسیب های رسیده به خطوط لوله آب، اقدامات پیش بینی تهیه آب آشامیدنی، ضروری به نظر می رسد. اهمیت مدیریت روحی و روانی جامعه پس از زلزله به دلیل تأثیر آن روی سایر بخش های اجتماع، در رسیدگی به امور بازماندگان ضروری است. در صورت وجود تمایل برای کار و فعالیت و ایجاد روحیه تلاش برای بازسازی مناطق آسیب دیده، خدمات مسئولین با موفقیت به نتیجه خواهند رسید؛ بنابراین، وجود تیم های مشاوره در بین بازماندگان و استفاده از رسانه ها برای ایجاد نشاط و همچنین تقویت باورهای دینی مردم، برای احیای جامعه بحران زده، توصیه می شود. ایجاد و بازسازی خانه ها، با رعایت اصول ایمنی در طراحی ساختمان و استفاده از مصالح باکیفیت و به ویژه استفاده از افراد متخصص، ضروری به نظر می رسد؛ بنابراین، تدوین قانون مناسب و ضمانت اجرایی آن توسط شهرداری و وزارت مسکن و شهرسازی در این زمینه بسیار اهمیت دارد. در حالی که ضرورت مسئله بازسازی خانه ها تأکید میشود که این روزها گزارش های رسیده از مناطق سردسیر، ورزقان حاکی از بی خانمانی عده زیادی از زلزله زدگان مردادماه ۱۳۹۱ است.

یادآوری این نکته ضروری است که در پژوهش حاضر، همه شاخص ها و زیر شاخص های شناسایی شده و امتیازات داده شده به آنها توسط خبرگان، بر مبنای نگرش عام به زلزله است. لیکن در نظر گرفتن مطالعه موردی در شهرهای مختلف بنا به اقتضائات مکانی و جمعیتی هر کدام، ممکن است در نتایج حاصل ازین پژوهش تفاوت ایجاد کند یا حتی شاخص یا زیر شاخص دیگری مختص آن منطقه، اضافه شود. به عنوان مثال، مقاوم سازی سدها و سازه های هیدرولیکی و دریایی در شهرهایی که نزدیک سدها یا اسکله ها هستند، می تواند با اهمیت تر از مقاوم سازی سایر موارد باشد. همچنین مقاوم سازی ابنیه باستانی با رویکرد عام، کمترین نمره فازی را در این پژوهش بدست آورده است؛ اما در شهرهای تاریخی مثل بم، اهمیت آن بسار زیاد است. چرا که ارگ بم قدمتی چند هزار ساله دارد و در سازمان یونسکو، ثبت جهانی شده است و یک میراث جهانی محسوب می شود. فلاحی (۲۰۰۸) در مقاله ای به اهمیت این موضوع درباره شهر بم اشاره می کند.

مجموع اقدامات شناسایی شده در پژوهش، عواملی هستند که لازم است سازمان های ذی ربط، مثل سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران و مدیریت بحران وزارت کشور، به آنها توجه نمایند. گرچه ممکن است که به طور پراکنده اقدامات صورت گرفته در سازمان های مذکور (مثل تعبیه فضاهای اسکان اضطراری در شهر تهران یا افزایش آگاهی و مشارکت مردم)، مفید واقع شود، اما نمیتوان امیدوار بود که بدون طرح جامع و هماهنگی سازمان ها و قوانین مناسب، در مدیریت مخاطره زلزله موفق گردید؛ بنابراین عزم جدی برای در نظر گرفتن همه اقدامات مطرح شده و جلوگیری از پراکنده کاری ها توصیه می شود.

منابع

- پایگاه اطلاع رسانی تخصصی صنعت بیمه دسترسی در تاریخ دی ماه ۱۳۹۲، به نشانی www.sanatebime.ir
- تقوایی، مسعود و صدیقه کیانی (۱۳۸۷) فرآیند و مراحل مدیریت بحران شهری نشریه بنا شماره ۳۵-۳۶-۵۴-۳۷
- جهانگیری، کتابون و سید علی آذین و کاظم محمد و عباس رحیمی (۱۳۸۶). دانش، نگرش و عملکرد مردم شهر تهران در مرحله آمادگی در برابر زلزله پژوهشکده علوم بهداشتی جهاد دانشگاهی
- حاتمی نژاد، حسین و حسن جواهری (۱۳۸۶) مدیریت بحرانهای شهری (مطالعه موردی زلزله تهران اولین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت سیستم های محیط زیست

- خبرگزاری جمهوری اسلامی دسترسی در تاریخ دی ماه ۱۳۹۲ به نشانی www.Irna.ir
- خوش نشین، محمد (۱۳۸۳). مسئله تخصیص نیروهای نجات برای واکنش در هنگام وقوع زلزله پایان نامه جهت اخذ کارشناسی ارشد در رشته مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی شریف
- زنگی آبادی، علی و نازنین تبریزی (۱۳۸۵) زلزله ی تهران و ارزیابی فضایی آسیب پذیری مناطق شهری پژوهشهای جغرافیایی شماره ۵۶-۱۳۰-۱۱۵
- شعبانی، کاوه (۱۳۸۶) قابلیت اطمینان شبکه حمل و نقل تهران در هنگام وقوع زلزله پایان نامه جهت اخذ کارشناسی ارشد در رشته مهندسی، عمران گرایش برنامه ریزی حمل و نقل دانشگاه صنعتی شریف.
- عابدی جعفری، حسین و محمد تسلیمی و ابوالحسن فقیهی و محمد شیخ زاده، ۱۳۹۰ "تحلیل مضمون و شبکه مضامین روشی ساده و کارآمد برای تبیین الگوهای موجود در داده های کیفی"، اندیشه مدیریت راهبردی، پاییز و زمستان ۱۳۹۰ صص ۱۹۸- ۱۵۱
- عجمی، سیما و زهرا مرادی و مهشید فتاحی (۱۳۸۵) نقش نظامهای مدیریت اطلاعات زلزله در کاهش خسارات و مقایسه آن در کشورهای ژاپن، ترکیه، ایران. دومین کنفرانس بین المللی مدیریت جامع بحران در حوادث غیر مترقبه طبیعی
- عزیز پور، ملکه و علی زنگی آبادی و زهرا اسماعیلیان (۱۳۹۰)، اولویت بندی عوامل مؤثر در مدیریت بحران شهری در برابر بلایای طبیعی (مطالعه موردی سازمان های مرتبط با بحران شهر اصفهان) مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی سال ۲۲ شماره ۳-۱۲۴-۱۰۷
- عظیمی، محدثه (۱۳۹۱) امکان سنجی کاریست برنامه ریزی راهبردی عصر مدار برای مدیریت بحران در شهر تهران (مورد مطالعه مقاومت در برابر زلزله های احتمالی) پایان نامه جهت اخذ کارشناسی ارشد در رشته مدیریت امور شهری، دانشگاه تهران به نشانی دسترسی همشهری آنلاین، در تاریخ دی ماه ۱۳۹۲ www.hamshahrionline.ir
- Emami Mohammad J; Ali R.Tavakoli,; Hossein Alemzadeh,; Farzad Abdinejad; Gholamhossain Shahcheraghi, Mohammad A.Erfani, Kamran Mozafarian,; Saeed Solooki; Sorena Rezazadeh,; Ahmad Ensafadaran; Hormoz Nouraie, Feriedoon M. Jaber,; Maryam Sharifian (۲۰۰۵). Strategies in Evaluation and Management of Bam Earthquake Victims Prehospital and Disaster Medicine September Vol.۲۰, No. ۵ pp۳۲۷-۳۳۰. Access at <http://pdm.medicine.wisc.edu>
- Ainoya, N. and Myrtle, R.C. (۲۰۰۵), "Responding To a Natural Disaster: How Japanese Government's Responses To The Great Hanshin-Awaji Earthquake Were Mirrored In The Eye Of The Media", International Journal of Organization Theory and Behavior, Vol. ۸, pp. ۲۸۷-۳۱۲.
- Ajami, Sima and Mahshid Fattahi. (۲۰۰۹).The role of earthquake information management systems (EIMSs) in reducing destructionA comparative study of Japan, Turkey and Iran. Disaster Prevention and ManagementVol. ۱۸ No. ۲, pp. ۱۵۰-۱۶.
- Baltar, Fabiola, Ignasi Brunet, (۲۰۱۲), "Social research ۲۰۰: virtual snowball sampling method using Facebook", Internet Research. ۲۲ (۱): ۵۷ - ۷۴۰
- Braun, V. & V. Clarke, ۲۰۰۶ "Using thematic analysis in psychology", Qualitative Research in Psychology, ۳ (۲): ۷۷-۱۰۱.
- Chang, Y. H. (۱۹۹۸). Transportation plan appraisal and decision making-discussion and application of the fuzzy theory, Hwatai, Taipei.
- Chen, M. K., & Wang, S. C. (۲۰۱۰). "The use of a hybrid fuzzy- Delphi-AHP approach to develop global business intelligence for information service firms" Expert Systems with Applications. ۳۷: ۷۴۰۷-۷۳۹۴

- Chen, N. (۲۰۰۹), "Institutionalizing public relations: A case study of Chinese government crisis communication on the ۲۰۰۸ Sichuan earthquake", *Public Relations Review*, Vol. ۳۵, pp. ۱۸۷-۱۹۸.
- Coombs, W. T. (۲۰۰۷), "Crisis Management and Communications", Institute for Public Relations, Access at www.instituteforpr.org.
- Davies, M. A. P. (۱۹۹۴). "A Multicriteria Decision Model Application for Managing Group Decisions". *The Journal of the Operational Research Society*, ۴۵: ۴۷-۵۸.
- Fallahi, Alireza. (۲۰۰۸). Bam earthquake reconstruction assessment An interdisciplinary analytical study on the risk preparedness of Bam and its cultural landscape: a World Heritage property in danger, *Disaster Prevention and Management*. Vol. ۲۶ No. ۵, pp. ۳۸۷-۳۹۹.
- Farzipour, S. A. & Farzipour, S. R. (۲۰۱۲), "Assessment of the site effect vulnerability within urban regions by data envelopment analysis: A case study in Iran", *Computers & Geosciences* doi: ۱۰.۱۰.۱۶/j.cageo.۲۰۱۲.۰۱.۰۱۸.
- FEMA. (۲۰۱۱), "Scenario Exercise for Community Planning", Access at www.fema.gov.
- Ghafory-Ashtiany, Mohsen. (۲۰۰۹). View of Islam on earthquakes, human vitality and disaster. *Disaster Prevention and Management*. Vol. ۱۸ Iss: ۳, pp. ۲۱۸-۲۳۲.
- Hsu T.H., Yang, T. H. (۲۰۰۰). "Application of fuzzy analytic hierarchy process in the selection of advertising media". *Journal of Management and Systems*, ۷: ۵۸۳-۹۹.
- Ikeuchi, Kuji and Nobunharu Isago. (۲۰۰۷). Earthquake disaster mitigation in policy Japan. access at www.pwri.go.jp/eng/ujnr/joint/r/paper/trikeuchi.pdf.
- Ishikawa, A. Amagasa, M. Shiga, T. Tomizawa, G. Tatsuta, R. & Mieno, H. (۱۹۹۳). "The max-min Delphi method and fuzzy Delphi method via fuzzy integration". *Fuzzy Sets and Systems*, ۵۵: ۲۴۱-۲۵۳
- Izadkhah, Yasamin and Mahmood Hosseini. (۲۰۱۰). Sustainable neighbourhood earthquake emergency planning in megacities. *Disaster Prevention and Management*. Vol. ۱۹ Iss: ۳, pp. ۳۴۵-۳۵۷
- Jahangiri, Katayoun and Yasamin O. Izadkhah and Seyed Jamaledin Tabibi. (۲۰۱۱). A comparative study on community- based disaster management in selected countries and designing a model for Iran. *Disaster Prevention and Management*. Vol. ۲۰ Iss: ۱, pp. ۸۲ - ۹۴
- Merson, Maure Ewa. (۲۰۰۴). Manage Data -Manage Hazards: Methods for development of an Urban Hazard Information Infrastructure in Windhoek. Thesis submitted to the International Institute for Geo-information Science and Earth Observation in partial fulfillment of the requirements for the degree in Master.f Science in Geo-information Management, Urban Management.
- Mikhailov, L. (۲۰۰۳). "Deriving priorities from fuzzy pairwise comparison judgements". *Fuzzy Sets and Systems*, ۱۳۴: ۳۶۵-۳۸۵.
- Montoya Morales Ana Lorena. (۲۰۰۲). Urban Disaster Management: A Case Study of Earthquake Risk Assessment in Cartago, Costa Rica. ITC Publication Series. ITC Publication Series No. ۹۶.
- Nateghi-A, F. (۲۰۰۰a). Existing and proposed earthquake disaster management organization for Iran. *Disaster Prevention and Management*. Vol. ۹ No. ۳ pp. ۲۰۰-۲۰۴.
- Nateghi-A, F. (۲۰۰۰b). Disaster mitigation strategies in Tehran, Iran, *Disaster Prevention and Management*, Vol. ۹ Iss: ۳, pp. ۲۰۵ - ۲۱۲
- Okoli C. Pawlowski, S. D. (۲۰۰۴). "The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications". *Information and Management*, ۴۲: ۱۵-۲۹.
- Parsizadeh, F. & Ghafory-Ashtiany, M.. (۲۰۱۰). Iran public education and awareness program and its achievements. *Disaster Prevention and Management*, Vol. ۱۹ Iss: ۱, pp. ۳۲-۴۷.
- Saghafeinia, Masoud., Hassan, Araghizade., Nahid NafissiReza Asadollahi. (۲۰۰۷). Treatment Management in Disaster: A Review of the Bam Earthquake Experience, *Prehospital and Disaster Medicine* Vol. ۲۲, No. ۶, PP ۵۲۱-۵۱۷
<http://pdm.medicine.wisc.edu>

- Shaw, R. and Sinha, R. (۲۰۰۳), "Towards Sustainable Recovery: Future Challenges after the Gujarat Earthquake, India", Risk Management, Vol. ۵ No. ۳, pp. ۳۵-۵۱.
- Shaw, Rajib and Koichi Shiwaoku Hirohide Kobayashi and Masami Kobayashi. (۲۰۰۴). Linking experience, education, perception and earthquake preparedness. Disaster Prevention and Management. Vol. ۱۳ Iss: ۱, pp. ۳۹-۴۹.
- Suganuma, katsutoshi. (۲۰۰۶). Recent Trends in Earthquake Disaster Management in Japan. Science And Technology Trends. Quarterly Review. No ۱۹, pp ۹۱-۱۰۰.
- Unlu, Ali., Naim, Kapucu., Bahadir Sahin, (۲۰۱۰), Disaster and crisis management in Turkey: a need for a unified crisis management system, Disaster Prevention and Management, Vol. ۱۹ Iss: ۲ pp. ۱۵۵ - ۱۷۴
- Zhao, Hui (۲۰۰۹). Chinese Government's Role in Crisis Management-Case Studies of Three Major Crises in Recent Years. A Thesis Presented to the Faculty of the Graduate School University of Southern California In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Master of Arts.