

رتبه‌بندی و سنجش سطح آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی در برابر ریسک زلزله (مطالعه موردی: مناطق روستایی استان قزوین)

مجید پریشان*^۱، مهدی پورطاهری^۲، عبدالرضا رکن‌الدین افتخاری^۳، علی عسکری^۴

۱- استادیار جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

۲- استادیار جغرافیا، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۳- دانشیار جغرافیا، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۴- استاد مدیریت بحران، دانشگاه یورک، تورنتو، کانادا

پذیرش: ۹۰/۷/۱۳

دریافت: ۹۰/۳/۱۱

چکیده

پیشینه تاریخی، آسیب‌پذیری بالای کشور ایران در برابر مخاطرات طبیعی، به‌ویژه زلزله را بیان می‌کند. استان قزوین هم از مناطق زلزله‌خیز بوده و آسیب‌های زیادی را در گذر زمان متحمل شده است. برای بیان راهکارهای کاهش آسیب‌ها، رتبه‌بندی میزان آسیب‌پذیری امری ضروری است. بنابراین، پژوهشگران برآن‌اند ضمن تبیین آسیب‌پذیری به‌صورت موردی در استان قزوین، به این سؤال اساسی پاسخ دهند که رتبه‌بندی آسیب‌پذیری مناطق روستایی قزوین در برابر زلزله چگونه است. برای عملیاتی کردن اهداف، نخست شاخص‌های مناسب جهت رتبه‌بندی آسیب‌پذیری شناسایی شدند، سپس اطلاعات به‌شیوه اسنادی و مطالعات کتابخانه‌ای گردآوری، و در مرحله بعد با استفاده از تکنیک TOPSIS، مناطق روستایی رتبه‌بندی شدند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد روستاهای شهرستان‌های قزوین و بوئین‌زهرا دارای بیشترین میزان ریسک هستند. پژوهشگران با بهره‌گیری از ۶۹ گویه مرتبط با کاهش آسیب‌پذیری در قالب طیف لیکرت، با استفاده از فرمول کوکران و به‌روش تصادفی طبقه‌ای در سطح ۲۹ روستا و نزد ۳۸۶ نفر از خانوارهای ساکن روستایی شهرستان با اولویت بالاتر ریسک (قزوین)، پیشنهادهایی را در چارچوب تکنیک سوات برای کاهش آسیب‌پذیری مطرح کردند.

واژه‌های کلیدی: زلزله، آسیب‌پذیری، ریسک، رتبه‌بندی، مناطق روستایی استان قزوین.



۱- مقدمه

مروری بر پیشینه پژوهش‌های مرتبط با سوانح طبیعی طی دهه‌های اخیر گویای این است که محور اساسی و مورد کاوش در این پژوهش‌ها، اهمیت آسیب‌پذیری جوامع انسانی در مقابل مخاطرات است و کمتر به خود مخاطرات پرداخته شده است (Mitchell, 1999; Hewitt, 1983). مفهوم آسیب‌پذیری به شیوه‌های مختلف و از دیدگاه‌های متفاوت بررسی شده است. برخی از مهم‌ترین تعریف‌های آسیب‌پذیری در جدول شماره یک آمده است.

جدول ۱ تعریف‌های آسیب‌پذیری

آسیب‌پذیری	منبع
آسیب‌پذیری پتانسیل رنج بردن از آزار و زیان است و به ظرفیت پیش‌بینی ریسک، کنار آمدن با آن، مقاومت کردن در برابر آن و بازیابی و بهبود یافتن از آثار ریسک مرتبط می‌شود.	(The World Bank, 2006: 1)
آسیب‌پذیری یک آشفتگی جدی در عملکردهای جامعه محلی است که باعث خسارت‌های گسترده انسانی و مالی می‌شود و توانایی جامعه را برای مقابله با آن با استفاده از منابع درونی متأثر می‌سازد.	(UN/ ISDR ¹ , 2007)
آسیب‌پذیری نه تنها پیامد در معرض ریسک قرار گرفتن فرض می‌شود؛ بلکه در دیدگاهی وسیع، از شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرایندهای تحت توسعه قبل، حین و بعد از موقعیت‌های مخاطره منتج می‌شود.	(Ghafory Ashtyani, 2005: 1)
آسیب‌پذیری یک برابند و نتیجه انعکاسی (واکنشی) از روابط دوتایی بد و ناسازگار و رشد بین عناصر ساختاری و عملکردی جامعه یا اجتماع محلی است.	(Samaddar & Okada, 2006)

اندیشمندان مدیریت ریسک معتقدند میزان آسیب‌رسانی زلزله- به‌عنوان یک جنبه غیرقابل پیش‌بینی و رخداد گریزناپذیر- نه تنها به الگوهای سکونتگاهی و ساختمان‌سازی متفاوت بستگی دارد؛ بلکه متأثر از فعالیت‌های اقتصادی و ارتباطات اجتماعی مردم نیز است. به این ترتیب، با توجه به عوامل مختلف مؤثر در آسیب‌پذیری و میزان ریسک، محققان برآن‌اند ضمن

۱. استراتژی بین‌المللی کاهش ریسک سوانح

تبیین آسیب‌پذیری، دیدگاه‌ها و عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری، به صورت موردی در استان قزوین به این سؤال اساسی پاسخ دهند که رتبه‌بندی مناطق روستایی شهرستان‌های استان قزوین به لحاظ ریسک زلزله چگونه است. به منظور پاسخ‌گویی به این سؤال و غنی‌سازی و مستندسازی پژوهش، پیشینه تحقیق به شرح جدول شماره دو بررسی شد.

جدول ۲ پیشینه تحقیق

منبع	عنوان پژوهش	محتوا و نتایج پژوهش
(Jennifer S. Porter-Gibson, 2000)	ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعات روستایی ناشی از سیل در منطقه هوزو، چین	مناطق روستایی و کشاورزان به دلیل فقر، ضعف زیرساخت‌ها، مکان‌یابی نامناسب خانه‌ها و ضعف ساختار کالبدی و... آسیب‌پذیرترین قشر در منطقه هوزو به‌شمار می‌آیند. بهبود ساختار کالبدی و توسعه صنعتی عامل مهمی در کاهش میزان آسیب‌پذیری است.
(California Seismic Safety Commission, 1999)	مدیریت ریسک زلزله: تجربه‌های موفق کاهش	این طرح پنج مورد از برنامه‌های مدیریت ریسک زلزله را در کالیفرنیا بررسی کرده است. نتایج نشان می‌دهد اهالی کالیفرنیا تلاش‌های گسترده‌ای را برای ایمن بودن در برابر حوادث به‌ویژه مخاطرات پیش‌رو انجام داده و به این نتیجه رسیده‌اند که کاهش پیامد زلزله نیازمند توجه به تمام مؤلفه‌های مدیریت ریسک (بستر کالبدی، نهاد ایمنی خانه‌ها، اجرای طرح‌های کالبدی) و فرهنگ عملیاتی است.
(Villacis & Cardona, 1999)	رهنمودهایی برای اجرای طرح‌های مدیریت ریسک زلزله	این طرح توسط مؤسسه بین‌المللی مخاطرات زمینی در پنج بخش تهیه شده است. در این طرح، فرایند مدیریت ریسک زلزله در طرحی به صورت مدون در سه مرحله: تعیین اهداف، جمع‌آوری اطلاعات و ارزیابی نهایی توضیح داده شده است. همچنین، ضمن تبیین ریسک زلزله، بر توجه به مؤلفه‌ها و عناصر کلیدی مانند ساخت کالبدی مناسب، مکان‌یابی مناسب، دوری از ساخت‌وساز در حریم گسل‌ها و مناطق مستعد ریسک و... به‌عنوان مؤلفه‌های کاهش ریسک تأکید کرده است.
(Ghafory Ashtyani, 2005)	استراتژی‌های مدیریت ریسک: تجربه‌های ایرانی	این پژوهش نخست اهمیت ریسک زلزله را تبیین کرده، سپس به برخی زلزله‌های رخ داده در ایران (قزوین، منجیل، طبس و رودبار) نگاهی اجمالی افکنده است. در این تحقیق، افزایش دانش مردم و تقویت زیرساخت‌ها و خانه‌ها برای کاهش زلزله پیشنهاد شده است.



ادامه جدول ۲

منبع	عنوان پژوهش	محتوا و نتایج پژوهش
(قدیری، ۱۳۸۵)	رابطه ساخت اجتماعی شهرها و آسیب‌پذیری در برابر زلزله (نمونه موردی کلان‌شهر تهران)	نگارنده ضمن بررسی دیدگاه‌های مختلف در زمینه آسیب‌پذیری، بعد اجتماعی آسیب‌پذیری را بیشتر بررسی کرده است و در نهایت، به این نتیجه دست یافته که خانوارهای با جایگاه اجتماعی و اقتصادی پایین (سواد و آموزش پایین و میزان درآمد کم) آسیب‌پذیری بیشتری در مقایسه با طبقات با وضع اقتصادی و ساختار اجتماعی مناسب دارند. بنابراین، ضروری است در ارتقای این شاخص‌ها اقدامات اساسی صورت گیرد.
(تقی‌خانی، ۱۳۸۵)	اولویت‌بندی بحران در سکونتگاه‌های روستایی (با روش AHP) (مطالعه موردی دهستان بازفت)	این پژوهش پس از بیان کلیاتی درباره ساختار محیط طبیعی و خصیصه‌های اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی منطقه مطالعاتی (دهستان بازفت)، الگویی با عنوان فرایند تحلیلی سلسله‌مراتبی یا AHP به منظور اولویت‌بندی بحران در سکونتگاه‌های روستایی ارائه کرده است. سرانجام به کمک این روش علمی و با استفاده از شاخص‌هایی مانند جمعیت، درصد رشد، درصد بیسوادی، درصد بیکاری، سطح خدمات، سیل، زمین‌لغزش، زلزله و شیب، ضمن دسته‌بندی نقاط روستایی در سه گروه پایدار، نیمه‌پایدار و ناپایدار، پیشنهادهایی برای کاهش بحران و پایداری بیشتر هریک از سکونتگاه‌های منطقه مورد مطالعه مطرح کرده است.
(بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، ۱۳۸۶)	نقشه پهنه‌بندی عرصه‌های فضایی کشور به لحاظ آسیب‌پذیری در برابر سوانح محیطی (سیل و زلزله)	در این تحقیق، با استفاده از داده‌های مکانی و به‌ویژه اطلاعات زمین‌شناسی، عرصه‌های فضایی کشور به لحاظ آسیب‌پذیری بررسی شده است. در این بررسی، نقشه آسیب‌پذیری استان قزوین تدوین شده و در آن پهنه‌های واقع در حریم صد متری گسل‌های فعال و با آسیب‌پذیری بالا مشخص شده است.

امروزه، متخصصان مراکز مختلف تحقیقاتی و آکادمیک برای ارزیابی ریسک سوانح طبیعی (زلزله) مطالعات علمی و اقدامات عملی انجام داده‌اند؛ اما به دلیل تمرکز زیاد جمعیت و در پی آن زیرساخت‌ها به‌ویژه مسکن، توجه اکثر مطالعات به عرصه‌های شهری معطوف شده و توجه

به ریسک مخاطرات طبیعی (زلزله) در فضاهاى روستایی، متناسب با نقش و جایگاه آن‌ها در فرایند توسعه ملی کمتر بوده است.

۲- مبانی نظری تبیین‌کننده ریسک، آسیب‌پذیری و عناصر مؤثر در

تعیین میزان ریسک و آسیب‌پذیری در برابر سوانح طبیعی (زلزله)

در فرایند حیات، انسان‌ها همواره با موقعیت‌های متفاوتی روبه‌رو بوده‌اند که اغلب دربرگیرنده عوامل ناشناخته، ناخوشایند، غیرقابل پیش‌بینی و آسیب‌رسان هستند. پدیده زلزله یکی از مخاطرات طبیعی است که همواره باعث آسیب‌پذیری اجتماعات انسانی در گذر زمان شده است. درباره مفهوم زلزله، آسیب‌پذیری دلالت دارد بر نداشتن توان و ابزارهای مناسب جهت محافظت از خود و دارایی‌ها در برابر آثار منفی زلزله. ارزیابی شرایط موجود منطقه و ظرفیت‌هایش (توانایی مقابله و رویارویی) در برابر مخاطرات طبیعی و پیامدهای آن، هدف تحلیل آسیب‌پذیری است (Weichselgartner, 2001: 1). دوینگ و باکر شکل شماره یک را برای سنجش آسیب‌پذیری پیشنهاد داده‌اند.



شکل ۱ چارچوب نظری آسیب‌پذیری

(منبع: قدیری، ۱۳۸۷)

براساس چارچوب پیشنهادی و فرمول آن، آسیب‌پذیری تابعی از سه عنصر مساحت منطقه و یا جمعیت تأثیرپذیر و مهارت‌های مقابله با آن است. $F(R, E, C)$ = آسیب‌پذیری. در مجموع، وجود برآوردی از میزان آسیب در عرصه‌های سکونتگاهی متأثر از سوانح طبیعی و به‌ویژه در مکان‌های مستعد زلزله اهمیت اساسی دارد. ازدیدگاه سازمان ملل - همان‌طور که

۱. مساحت منطقه، جمعیت تأثیرپذیر و مهارت‌های مقابله

در جدول شماره سه آمده است- برای برآورد بهینه‌ای از میزان آسیب، نیازمند شناخت سه مؤلفه هستیم.

جدول ۳ مؤلفه‌های اساسی مورد نیاز برای برآورد میزان ریسک زلزله

مؤلفه‌های ریسک	توضیحات
احتمال وقوع	این بعد میزان احتمال وقوع سوانح را با شدت، وسعت و بزرگی در یک مکان یا منطقه مورد توجه قرار می‌دهد.
عناصر درونی ریسک	عناصر درونی ریسک شامل انسان‌ها، ساختمان‌ها و عناصر در معرض ریسک موجود در یک فضای جغرافیایی است؛ به گونه‌ای که آسیب‌دیدگی آن‌ها به بروز خسارت‌های اقتصادی- اجتماعی منجر می‌شود.
سطح آسیب‌پذیری عناصر درونی	در این بعد، هدف اصلی برآورد میزان تخریب و عناصر درونی ریسک در سطح و درجه مشخصی از ریسک است.

(Source: UN, 1991: 30-50)

در یک تقسیم‌بندی دیگر، زمانی و زرافشان (۱۳۸۱: ۸۲-۸۵) معیارهای شناخت آسیب‌پذیری را در سه دسته: وجود عامل تنش‌زا، احساس و فشار روانی در افراد در معرض عامل تنش‌زا و پیامدهای منفی عامل تنش‌زا (زلزله) قرار داده‌اند. پورشریفی (۱۳۷۶) معتقد است حرکات لرزه‌ای و ریسک آن‌ها در مدت زمان تداوم آن در یک منطقه خاص تحت تأثیر سه دسته از عوامل است (ر.ک: جدول ۴).

جدول ۴ عوامل مؤثر بر حرکات لرزه‌ای

عوامل مرتبط با منبع زمین‌لرزه	عوامل مربوط به مسیر حرکت امواج	شرایط ساختگاه محل
بزرگی زلزله، فاصله محل از چشمه تخلیه انرژی، آثار تداخل امواج مربوط به امتداد و سرعت پاره شدن گسل	ویژگی‌های زمین‌شناسی سنگ‌های واقع در مسیر انتقال امواج از چشمه به محل، مکانیسم چشمه محل	خاک، توپوگرافی

(منابع: پورشریفی، ۱۳۷۶: ۵۵ نگارندگان)

به‌طور کلی، براساس جنبه‌های مختلف آسیب ناشی از پدیده زلزله، دیدگاه‌های گوناگونی جهت برآورد آسیب‌پذیری در فضاها و سکونتگاه‌های به‌طور اعم و سکونتگاه‌های روستایی به‌طور اخص در ابعاد فیزیکی، اجتماعی، اقتصادی و محیطی قابل شناسایی است (جدول ۵).

جدول ۵ دیدگاه‌های مختلف در برآورد آسیب‌پذیری

نوع دیدگاه	توضیحات
محیطی	محیط بستر سکونت و فعالیت انسان است. ویژگی‌های محیطی (زمین‌شناسی منطقه، دوری و نزدیکی به گسل‌ها، بستر کالبدی و...) به شکل چشمگیری آسیب‌های ناشی از سوانح را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
فیزیکی	آسیب‌پذیری فیزیکی بیشتر بر قرارگیری عناصر کالبدی عرصه‌های مکانی در معرض آسیب دلالت دارد. این نوع آسیب‌پذیری متأثر از مکتب برنامه‌ریزی کاربری اراضی، مهندسی و معماری است. آسیب‌پذیری فیزیکی تابع مسائلی نظیر سن، نوع طراحی، نوع و کیفیت مصالح، کیفیت اجرا و... است (UN, 1991).
اجتماعی	این بعد آسیب‌پذیری بیشتر بر نقش ساخت‌های اجتماعی (سطح سواد، آموزش، رفاه فردی و اجتماعی، آداب و رسوم، مذهب، پایگاه اجتماعی، دامنه مشارکت، جنسیت و...) در میزان آسیب ناشی از سوانح تأکید دارد. به‌طور کلی، اعتقاد بر این است که هرچه مؤلفه‌های اجتماعی (میزان سواد، مشارکت و...) از سطح بالاتری برخوردار باشند، میزان آسیب در برابر مخاطرات کمتر خواهد بود.
اقتصادی	در این بعد از آسیب‌پذیری، میزان آسیب و ریسک در برابر سوانح به میزان زیادی متأثر از ویژگی‌های اقتصادی (میزان درآمد، اشتغال، نوع محصول یا کالا و...) است. در بین اجتماعاتی (روستاها) که مؤلفه‌های اقتصادی وضع مناسبی ندارند، میزان آسیب‌پذیری به مراتب بیشتر از سایر مناطقی است که این مؤلفه‌ها در آن‌ها وضع بهتری دارند.

برپایه دیدگاه‌های مختلفی که درباره سنجش آسیب‌پذیری مطرح شد، مهم‌ترین عوامل مؤثر در برابر آسیب‌پذیری (زلزله) به شرح زیر است:



جدول ۶ ابعاد و عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری در برابر سوانح

ابعاد	عوامل آسیب‌پذیری
نهادی - سیاسی	۱- برنامه‌های توسعه منطقه‌ای، کاربری اراضی و قوانین ساختمان به منظور مقابله با مخاطرات اجرا نشده است. ۲- قوانین کامل و شفاف نیست و بین مسئولان در سطوح مختلف قدرت (مرکزی، قدرتی ناکافی کشگران محلی) ناهماهنگی وجود دارد. ۳- فرهنگ سیاسی در اموری مانند تجارت، ساختمان‌سازی و... به رشوه تمایل دارد. ۴- عدم توسعه مؤسسه‌های دموکراتیک و نهادینه نشدن مشارکت مردم در فرایند مدیریت ریسک. ۵- بلوکه شدن یا توسعه نامتوازن فرهنگ پیشگیری.
اقتصادی	۱- ناکافی بودن منابع دولت برای مدیریت ریسک سوانح؛ ۲- گسترش فقر و ساکن بودن بیشتر فقیران در مناطق با ریسک بالا؛ ۳- تنوع اندک در بخش‌ها و یا منابع اقتصادی و در نتیجه آسیب‌پذیری زودهنگام در سوانح؛ ۴- بی‌توجهی به فعالیت‌های اقتصادی در مناطق با ریسک بالا (مصرف نابجای منابع طبیعی)؛ ۵- فقدان یا ناکافی بودن مکانیسم‌ها و ابزارهای مالی (بودجه‌های سوانح و بیمه) برای پخش هزینه‌های ناشی از سوانح.
اجتماعی فرهنگی	۱- سواد و آموزش پایین و دانش ناکافی و سرانجام ناتوان شدن مردم در استفاده از روش‌های مناسب در برابر تغییرات محیطی و در نتیجه افزایش آسیب‌پذیری؛ ۲- گسترش تقدیرگرایی (سوانح طبیعی را خداوند به وجود می‌آورد)؛ ۳- پایین بودن فرهنگ نهادی و مشارکتی برای خودسامانی در برابر سوانح.

(Sources: GTZ, 2002: 19; Red Cross, 2001; Jigasu, 2002: 12; Weichselgartner, 2001)

حال برای سنجش آسیب‌پذیری در ابعاد مختلف ریسک زلزله، از بین مهم‌ترین شاخص‌ها و متغیرهای کلیدی مرتبط می‌توان به موارد ذکر شده در جدول شماره هفت اشاره کرد.

جدول ۷ شاخص‌ها و متغیرهای سنجش آسیب‌پذیری در برابر ریسک زلزله

بعد	شاخص‌ها	متغیرهای کلیدی برای سنجش شاخص
محیط - کابندی	موقعیت طبیعی و جغرافیایی	ارقام و اطلاعات مربوط به آب‌وهوا، منابع آبی، تأسیسات و مکان‌های مهم، پهنه‌بندی حادثه‌خیزی
	روند وقوع حوادث	تعداد حوادث، تناوب زمانی حوادث، آمایش و بلوک‌بندی مناطق از حیث فراوانی و نوع حادثه
	در معرض ریسک قرار گرفتن سکونتگاه‌ها	میزان خسارات و تلفات، مرگ‌ومیر و جراحات، تعداد گسل‌های فعال و مستعد برای ریسک
	مسکن	قدمت، نوع مصالح، تعداد اتاق در واحد مسکونی و...
	کاربری اراضی	توزیع فضایی مناسب کاربری‌ها، میزان ایمنی کاربری‌ها و...
	هماهنگ‌سازی برنامه‌ها و فعالیت‌های پیشگیری و ترتیبات ساختاری	وجود نظام تقسیم کار بین دستگاه‌های مرتبط، متناسب بودن سازکارهای هماهنگی بین سازمان‌ها

ادامه جدول ۷

بعد	شاخص‌ها	متغیرهای کلیدی برای سنجش شاخص
۱.۳.۱ توسعه اجتماعی	آمار و اطلاعات مربوط به جمعیت و ویژگی‌های جمعیت‌شناختی	اطلاعات مربوط به ساختار سنی، جنسی، توزیع جغرافیایی، تعداد خانوار، تراکم جمعیت، میزان باسوادی و...
	سرانه آموزش‌های مربوط به پیشگیری از سوانح برحسب نفر-ساعت	سرانه آموزش‌های عمومی، خودآمادی و تخصصی برای پیشگیری از سوانح
	سرانه پژوهش‌های مربوط به کاهش سوانح	تعداد پژوهش‌های انجام‌شده، میزان اعتبارات پژوهشی و سهم پژوهشگران متخصص در حوادث از کل
	مشارکت	میزان تعامل بین مردم، دولت و نهادهای مختلف
	ایجاد و تقویت فرهنگ ایمنی برای کاهش و پیشگیری از سوانح	ایجاد دیدگاه مشترک و حساس‌سازی جامعه برای پیشگیری از سوانح، وجود تعامل سازنده بین بخش‌ها
	وضع سلامت و بهداشت	میزان آواربرداری، انواع بیماری‌ها و تعداد بیماران
	آموزش و دانش مردم	تعداد نمایش‌های تلویزیونی، تعداد کتاب‌های مربوط به مخاطرات، تعداد جلسات آموزشی برگزارشده
	قوانین و مقررات و دستورالعمل‌های متناسب برای کاهش و پیشگیری	مؤثر و متناسب بودن قوانین بازدارنده و تشویق در ساخت‌وساز خانه‌ها، تأسیسات زیربنایی و...
	بسترسازی اجتماعی برای پیشگیری و کاهش سوانح	ایجاد و تقویت نهادهای داوطلب، واگذاری اختیارات به نهادهای محلی، تقویت سازمان‌های محلی
	۱.۳.۲ توسعه اقتصادی	سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها برای پیشگیری
تأمین به‌موقع اعتبارات برای کاهش و پیشگیری		میزان بودجه اختصاصی، محل و نحوه تأمین اعتبارات مورد نیاز
خسارت به معیشت‌ها و فرصت‌های درآمدی		میزان درآمد، میزان بیکاری
ازدست دادن دارایی‌ها و پس‌اندازها		تفاوت میزان دارایی‌های بعد و قبل از زلزله

(منابع: طبرسا، ۱۳۸۳: ۶۹؛ مطالعات نگارندگان؛ GTZ, 2002: 19)

براساس مفاهیم و ابعاد آسیب‌پذیری، سازمان‌ها و متخصصان به شیوه‌های متفاوتی مراحل ارزیابی آسیب‌پذیری را به‌کار گرفته‌اند. ارزیابی آسیب‌پذیری و ریسک زلزله مستلزم جمع‌آوری داده‌ها و توصیف ریسک است. در این بخش، اطلاعات مربوط به ریسک سکونتگاه‌ها در ابعاد مختلف محیطی - کالبدی، اجتماعی، اقتصادی و اجتماعی - فرهنگی با استفاد از روش‌های

مختلف گردآوری و سپس توصیف می‌شود (InterAmerican Development Bank, 2000: 2). در شکل شماره دو، داده‌های مورد نیاز جهت برآورد آسیب در ابعاد مختلف تقسیم‌بندی شده است.



شکل ۲ داده‌های مورد نیاز جهت برآورد آسیب زلزله

(Source: InterAmerican Development Bank, 2000: 2)

۱-۲- شناسایی ریسک زلزله

شناسایی ریسک فرایندی است که به وسیله آن می‌توان از ریسک‌های موجود و احتمالی در محیط ریسک آشنا شد (Wilson, 1997). در این مرحله، باید ریسک از طریق یک فرایند پیشگیری شده شناسایی شود؛ یعنی مشخص شود که ریسک و ماهیت ریسک چیست؛ چه موقعی ریسک رخ می‌دهد؛ چه کسی یا کسانی مورد تهدید هستند؛ چه حوادث و پیامدهای ثانویه‌ای در انتظار افراد مورد تهدید (حداقل و حداکثر) است؛ در مراحل اولیه چه اقدامات محافظتی باید انجام شود (Stower, 1998).

۲-۲- تجزیه و تحلیل ریسک

در این فاز، علاوه بر تعیین اهمیت و شدت حادثه، باید تعداد دفعات، خسارت وارد شده و یا حتی احتمال بروز مجدد ریسک را تجزیه و تحلیل کرد (Amiri & Tabatabaei, 2008: 1-2).

۲-۳- ارزیابی ریسک زلزله

ارزیابی ریسک زلزله، به‌عنوان یک فرض پذیرفته‌شده، در ابعاد و مقیاس‌های مختلف به‌ویژه در دو سبک نظری و غیرنظری انجام می‌گیرد (آصف و کسمتی، ۱۳۸۵: ۱۲؛ Carlos & Cynthia, 1999).

۲-۴- ارزیابی آسیب‌پذیری

برای ارزیابی آسیب‌پذیری باید اطلاعاتی مانند مطالعات آسیب‌پذیری قبلی، ویژگی‌های ساختارهای محلی، خصوصیات زیرساخت‌های محلی، مثال‌هایی از عملکردهای آسیب‌پذیری که برای سایر شهرها و مناطق و کشورها انجام شده، داده‌های تأثیرات انسانی-اقتصادی زلزله‌های پیشین و... در دسترس باشد (Uckan Et al., 2006).

۲-۵- درمان و یا اداره کردن ریسک

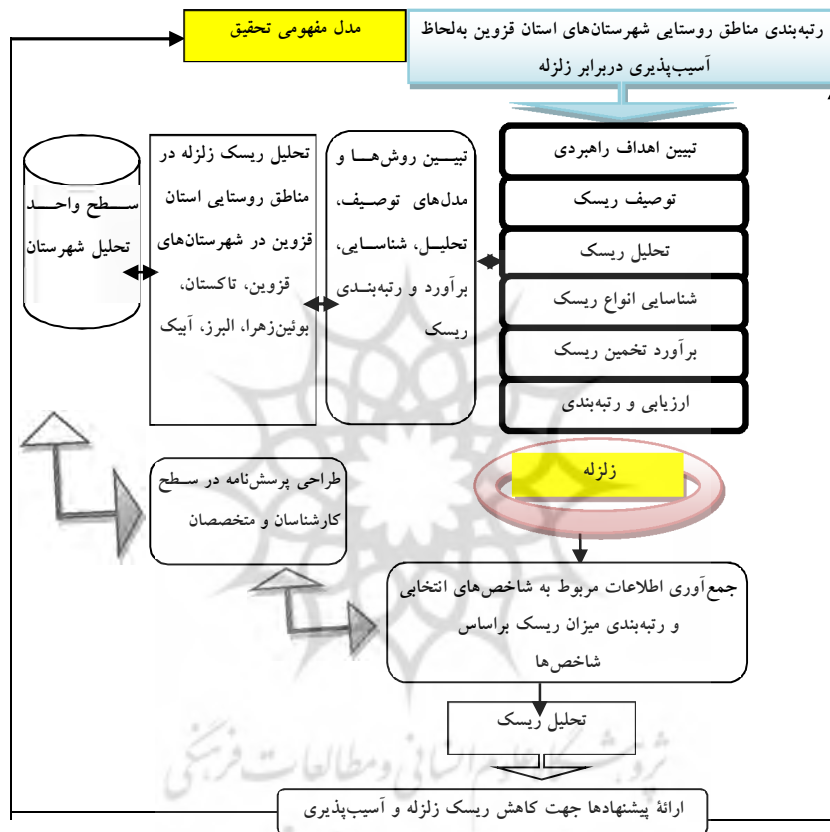
هدف از درمان و یا اداره کردن ریسک ایجاد چارچوبی برای توافق درباره انتقال یا جلوگیری از ریسک و یا اقدامات و فعالیت‌هایی به‌منظور پیشگیری از ریسک در قالب برنامه‌های کوتاه‌مدت یا بلندمدت با تعامل فکری بین محققان و متخصصان، مجریان و ذی‌نفعان است. این مرحله شامل استراتژی‌هایی است که در شکل زیر آمده است.



شکل ۳ استراتژی‌های مناسب در اداره کردن ریسک

(منابع: مطالعات نگارندگان؛ The Jcahoo, 1998)

با عنایت به نکات مطرح‌شده در مبانی اندیشه‌ای تحقیق، در این پژوهش به سنجش و ارزیابی و رتبه‌بندی آسیب‌پذیری پرداختیم و راهکارهای لازم جهت کاهش آسیب‌پذیری و ریسک زلزله در مناطق روستایی شهرستان‌های استان قزوین را بیان کردیم. در ادامه، مدل مفهومی تحقیق آمده است.



شکل ۴ مدل مفهومی تحقیق

(منبع: مطالعات نگارندگان)

۳- مواد و روش‌ها

محققان با استفاده از رویکرد ترکیبی (کمی و کیفی) و با انتخاب شاخص‌های مناسب در ابعاد مختلف (محیطی، اجتماعی-اقتصادی و کالبدی) و بهره‌گیری از آن‌ها، به رتبه‌بندی آسیب‌پذیری مناطق

روستایی استان قزوین پرداخته‌اند. به عبارت دیگر، برای عملیاتی کردن مفهوم نظری (رتبه‌بندی میزان آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی شهرستان‌های استان قزوین در برابر زلزله) ابتدا براساس یافته‌ها و مبانی اندیشه‌ای مرتبط ۱۹ شاخص مناسب انتخاب شد (جدول ۱۱)، سپس برای امتیازدهی به شاخص‌های پیشنهادی، به ۳۰ نفر از استادان و صاحب‌نظران مربوط ارسال شد. پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها و با امتیازدهی به هر کدام از شاخص‌ها با استفاده از روش جمع رتبه‌ای، براساس اطلاعات موجود و با استفاده از تکنیک TOPSIS، مناطق روستایی شهرستان‌های استان قزوین به ترتیب اولویت رتبه‌بندی شدند. در ادامه، محققان با بهره‌گیری از ۶۹ گویه تیسین‌کننده کاهش آسیب‌پذیری در قالب طیف لیکرت و با استفاده از فرمول کوکران و به روش تصادفی طبقه‌ای در سطح ۲۹ روستا و نزد ۳۸۶ نفر از سرپرستان خانوارهای ساکن مراکز روستایی از شهرستان با اولویت بالاتر ریسک (قزوین) به جمع‌آوری اطلاعات پرداختند، سپس در چارچوب تکنیک سوات پیشنهادهایی را به منظور کاهش آسیب‌پذیری این مناطق بیان کردند.

۴- معرفی منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه شامل ۵ شهرستان (جدول ۸) و ۲۹ روستای شهرستان قزوین (جدول ۹) و شکل (۵) است.

جدول ۸ مشخصات استان قزوین در سال ۱۳۸۵

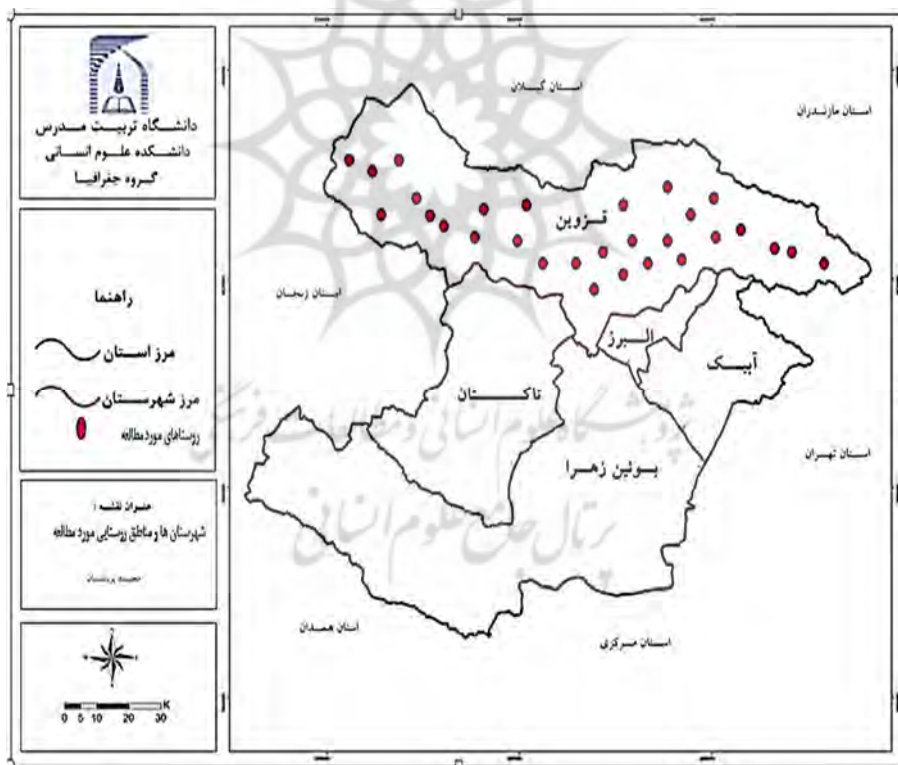
معیارها شهرستان	مساحت Km2	تعداد کل جمعیت شهرستان	جمعیت روستایی		تعداد آبادی	تعداد واحد مسکونی	تعداد خانوار روستایی
			تعداد	درصد			
قزوین	۵۶۳۴	۵۴۰۱۸۷	۱۱۰۲۲۳	۳۰.۱۸	۳۴۶	۲۲۰۱۳	۲۳۰۴۱
بوئین‌زهرا	۵۶۹۶	۱۵۵۸۱۹	۹۶۲۳۲	۲۶.۳۵	۲۳۴	۱۷۸۲۷	۱۲۷۸۸
آبیک	۱۳۳۱	۹۱۴۲۱	۴۰۷۶۷	۱۱.۱۶	۹۶	۷۵۶۹	۹۱۶۰
تاکستان	۲۵۳۸	۱۷۳۵۷۷	۶۷۱۲۵	۱۸.۳۸	۱۳۱	۱۲۲۷۵	۱۴۱۰۵
البرز	۴۲۸	۱۸۲۱۲۶	۵۰۸۵۶	۱۳.۹۲	۲۶	۴۶۸۸	۳۳۷۵
جمع	۱۵۶۲۷	۱۱۲۱۱۰۰	۳۶۵۲۰۳	۱۰۰	۸۳۳	۶۴۳۷۲	۶۲۴۶۹

(منابع: آمارنامه و نتایج تفصیلی سال ۱۳۸۵ قزوین؛ محاسبات نگارندگان)

جدول ۹ توزیع جامعه نمونه براساس مراکز روستایی

بخش	روستا	درصد فراوانی از آبادی‌های کل بخش
کوهین	سوخته‌چنار، دودهه، بکندی، یله‌گنبد، بشر، رامشان	۲۴/۱
طارم سفلی	یوزباش‌چای، کوهگیر علیا، زرین‌خانی (زرین‌آباد)، بغل‌دوز، میرخوند علیا، کلج	۲۰/۷
مرکزی	خرمن سوخته، مشکین‌آباد، زرشک، زویار، میانبر	۱۷/۲
رودبار الموت	سائین کلا، گازرخان، گرمارود بالا، گرمارود سفلی	۱۳/۴
رودبار شهرستان	پرورد، هیر، رجایی‌دشت، ازگنین سفلی، شترک، بهرام‌آباد، چریش‌دره	۲۴/۱

(منبع: مطالعات میدانی)



شکل ۵ موقعیت شهرستان‌های استان قزوین و روستاهای مورد مطالعه شهرستان قزوین

۵- نتایج و یافته‌های تحقیق

در فرایند مدیریت ریسک زلزله، اولویت‌بندی و تعیین درجه و میزان آسیب‌پذیری عرصه‌های مکانی - فضایی گام مهمی به‌شمار می‌آید. براساس این، برای رتبه‌بندی آسیب‌پذیری، پس از مشخص کردن وزن استاندارد هرکدام از شاخص‌ها با استفاده از روش جمع رتبه‌ای مطابق جدول شماره ده، آمار و اطلاعات مربوط به شاخص‌های منتخب به شرح جدول شماره یازده تنظیم شد و سپس با استفاده از تکنیک TOPSIS فرایند رتبه‌بندی انجام شد.

جدول ۱۰ نماگرهای انتخابی رتبه‌بندی ریسک و وزن شاخص‌ها براساس دیدگاه صاحب‌نظران

ردیف	نماگرها	رتبه مستقیم	وزن غیراستاندارد	وزن استاندارد
۱	تعداد زلزله‌های بالای ۴.۵ ریشتر طی ۳۰ سال اخیر	۹	۱۱	۰/۰۵۸
۲	شدت زلزله (ریشتر)	۲	۱۸	۰/۰۹۵
۳	عمق زلزله	۶	۱۴	۰/۰۷۴
۴	تعداد کشته‌شدگان	۱۰	۱۰	۰/۰۵۳
۵	تعداد زخمی‌ها	۱۱	۹	۰/۰۴۷
۶	کیفیت مسکن	۱	۱۹	۰/۱۰۰
۷	قدمت ساختمان	۷	۱۳	۰/۰۶۸
۸	تعداد واحد مسکونی	۱۵	۵	۰/۰۲۶
۹	تعداد خانوار ساکن	۱۷	۳	۰/۰۱۶
۱۰	تراکم مسکونی (جمعیت/مساحت)	۱۲	۸	۰/۰۴۲
۱۱	تراکم آبادی‌ها یا تعداد آبادی در واحد سطح	۱۴	۶	۰/۰۳۲
۱۲	آبادی‌های واقع در پهنه با ریسک بالا و نسبتاً بالا	۳	۱۷	۰/۰۸۹
۱۳	آبادی‌های واقع در پهنه با ریسک متوسط و نسبتاً بالا	۸	۱۲	۰/۰۶۳
۱۴	آبادی‌های واقع در حریم ۱۰۰ متری گسل‌های فعال	۴	۱۶	۰/۰۸۴
۱۵	تعداد روستاهای دارای طرح هادی	۱۸	۲	۰/۰۱۱
۱۶	میزان جمعیت روستایی	۱۶	۴	۰/۰۲۱
۱۷	درصد باسوادان	۱۳	۷	۰/۰۳۷
۱۸	درصد شاغلان	۱۹	۱	۰/۰۰۵
۱۹	تعداد پایگاه‌های امداد و نجات	۵	۱۵	۰/۰۷۹
۲۰	مجموع	۱۹	۱۹۰	۱/۰۰۰



جدول ۱۱ وضعیت برخی از مهم‌ترین شاخص‌های رتبه‌بندی مدیریت ریسک زلزله در مناطق روستایی استان قزوین

میزان تخریب ساختمان‌ها	تعداد زخمی‌ها	میزان تلفات انسانی	عمق زلزله	شدت زلزله (ریشر)	تعداد زلزله‌های مخرب طی ۳۰ سال اخیر	درصد آبدی‌های واقع در حریم ۱۰۰ متری گسل‌های فعال	درصد آبدی‌های واقع در پهنه با ریسک متوسط و نسبتاً بالا	درصد آبدی‌های واقع در پهنه با ریسک بالا و نسبتاً بالا	تعداد آبدی	تعداد واحد مسکونی	تعداد خانوار	درصد شاغلان نقاط روستایی	درصد باسواد نقاط روستایی ۱	درصد جمعیت روستایی نسبت به کل جمعیت شهرستان	تعداد کل جمعیت شهرستان‌ها	درصد مساحت نسبت به کل Km2	معیارها شهرستان
۲۱۴۰۰	۸۰۰۲	۱۴۰۰	۸	۷٫۳	۱	۱۲	۵۹	۳۱	۳۴۶	۲۲۰۱۳	۲۳۰۴۱	۳۲٫۷	۷۵/۵۵	۳۰٫۱۸	۵۴۰۱۸۷	۳۶۰۰۵	قزوین
۱۲۰۰۰	۱۳۶۶	۱۱۰	۱۰	۶٫۵	۲	۴	۶۵	۰	۲۳۴	۱۷۸۲۷	۱۲۷۸۸	۳۴٫۷	۷۵	۲۶٫۳۵	۱۵۵۸۸۹	۳۶۰۴۴	یوتین‌زهرآ
۰	۰	۰	۱۵	۴٫۶	۰	۱۵	۱۰۰	۰	۹۶	۷۵۶۹	۹۱۶۰	۳۴٫۳	۸۲٫۲	۱۱٫۱۶	۹۱۴۲۱	۸۰۱	آبیک
					۰	۲	۵۴	۰	۱۳۱	۱۲۲۷۵	۱۴۱۰۵	۳۴٫۴	۷۴٫۱	۱۸٫۳۸	۱۷۳۵۷۷	۱۶۰۲۴	تاکستان
					۰	۴	۱۰۰	۰	۲۶	۴۶۸۸	۳۳۷۵	۳۲٫۱	۸۵٫۲	۱۳٫۹۲	۱۸۲۱۲۶	۲۰۳۳	البرز
					۰	۸	۶۶	۱۷	۸۳۳	۶۴۳۷۲	۶۲۴۶۹	-	-	۱۰۰	۱۱۴۳۲۰۰	۱۰۰	جمع

ادامه جدول ۱۱

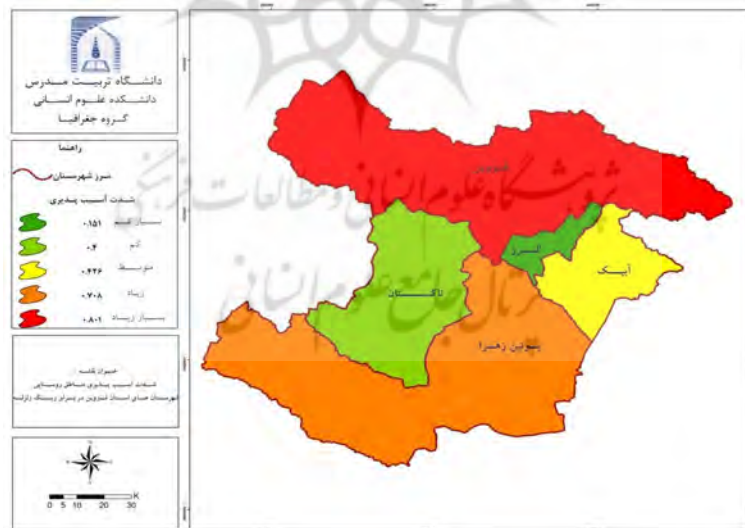
درصد خانه‌های کم‌دوام ۲				درصد خانه‌های نیمه‌دوام ۳				درصد خانه‌های بادوام ۲				تعداد روستاهای دارای طرح هادی	تعداد پایگاه‌های امداد و نجات	معیارها شهرستان	
قبل از سال ۱۳۵۵ (تخریمی)	۱۳۵۵-۱۳۶۵ (موتمی)	۱۳۶۵-۱۳۷۵ (قبلی)	۱۳۷۵-۱۳۸۵ (نوساز)	قبل از سال ۱۳۵۵ (تخریمی)	۱۳۵۵-۱۳۶۵ (موتمی)	۱۳۶۵-۱۳۷۵ (قبلی)	۱۳۷۵-۱۳۸۵ (نوساز)	قبل از سال ۱۳۵۵ (تخریمی)	۱۳۵۵-۱۳۶۵ (موتمی)	۱۳۶۵-۱۳۷۵ (قبلی)	۱۳۷۵-۱۳۸۵ (نوساز)				تهیه شده
۱۰/۴۶	۷/۳۶	۵/۹۱	۲/۲۱	۴/۰۴	۶/۶۱	۲۱/۰۸	۱۶/۲۱	۰/۲۹	۱/۴۸	۷/۲۹	۱۶/۹۹	۳	۱۸۶	۲۰۴	قزوین
۷/۲۵	۳/۵	۳/۰۷	۲/۰۶	۸/۰۷	۷/۸۴	۱۲/۶۴	۲۱/۳۲	۱/۷۶	۰/۵۷	۲/۳	۲۹/۵۶	۲	۷۰	۱۶۲	یوتین‌زهرآ
۵/۰۷	۳/۵۵	۲/۰۳	۰/۴۴	۵/۷۱	۱۴/۵۶	۲۱/۷۸	۲۳/۵۷	۶/۱۴	۲/۴۹	۵/۸۲	۸/۷۴	۰	۱۷	۵۶	آبیک
۱۵/۳۶	۱۰/۴۲	۵/۵۵	۲/۶۸	۶/۸	۱۱/۲۴	۱۷/۸۷	۱۹/۱۹	۰/۴	۱/۲۵	۲/۱۳	۷/۰۶	۱	۲۳	۹۱	تاکستان
۲/۳۵	۱/۵۶	۰/۶	۰/۲۵	۱/۹۹	۶/۰۶	۱۳/۵۲	۳۰/۹	۰/۶۴	۲/۷۶	۸/۷۶	۳۰/۵۴	۰	۵	۱۶	البرز
۴۰/۴۹	۲۶/۳۹	۱۷/۱۶	۷/۶۴	۲۶/۶۱	۴۶/۳۱	۸۶/۹۱	۱۱۱/۱۹	۹/۲۳	۸/۵۵	۲۶/۳	۹۲/۸۹	۶	۳۰۱	۵۲۹	مجموع

۱. درصد باسواد نقاط روستایی در نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۸۵ به تفکیک زن و مرد بیان شده که نگارنده با محاسبه میانگین آن‌ها، درصد باسواد نقاط روستایی را لحاظ کرده است.
۲. اسکلت فلزی و بتون آرمه.
۳. آجر و آهن یا سنگ و آهن، آجر و چوب یا سنگ و چوب، بلوک سیمانی (با هر نوع سقف)، تمام آجر یا سنگ و آجر.
۴. تمام چوب، خشت و چوب، خشت و گل و ...

نتایج یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد مناطق روستایی شهرستان‌های استان قزوین و بوئین‌زهرا به‌علت مواردی مانند پیشینه زلزله و وقوع زلزله در سال‌های اخیر، تعداد جمعیت بیشتر روستایی، تعداد آبادی‌های بیشتر در معرض گسل‌های فعال، سطح پایین سواد و... به ترتیب با ۰.۸۰ و ۰.۷۰ در رتبه اول و دوم و مناطق روستایی سایر شهرستان‌ها در رتبه‌های بعدی ریسک زلزله قرار دارند. جدول شماره دوازده و شکل شماره شش میزان و رتبه آسیب‌پذیری مناطق روستایی هرکدام از شهرستان‌ها را به تفکیک نشان می‌دهد. شکل شماره شش پهنه‌بندی آسیب‌پذیری را در بین شهرستان‌های استان قزوین نمایش می‌دهد.

جدول ۱۲ شدت و رتبه آسیب‌پذیری شهرستان‌های استان قزوین براساس تکنیک TOPSIS

نام شهرستان	شدت آسیب‌پذیری	رتبه آسیب‌پذیری
قزوین	۰.۸۰۱	۱
بوئین‌زهرا	۰.۷۰۸	۲
آبیک	۰.۴۲۶	۳
تاکستان	۰.۴۰	۴
البرز	۰.۳۵۱	۵



شکل ۶ شدت و رتبه آسیب‌پذیری شهرستان‌های استان قزوین



به منظور کاهش آسیب‌پذیری و اداره کردن ریسک زلزله و برنامه‌ریزی برای کاهش آسیب‌پذیری از مدل SWOT به‌عنوان ابزاری راهبردی استفاده شد. ابتدا اطلاعات مربوط به ۶۹ گویه در سطح ۲۹ مدیر محلی و ۳۸۶ خانوار روستایی ساکن در مناطق روستایی شهرستان قزوین استان قزوین جمع‌آوری شد. از گویه‌های مورد استفاده می‌توان به قرارگیری روستا در معرض زلزله، دوری و نزدیکی به مراکز جمعیتی، میزان آگاهی از زلزله، مکان‌یابی مناسب، روش‌های مقابله با زلزله و... در مراحل مختلف (قبل، حین و بعد از زلزله) اشاره کرد. در ادامه، اطلاعات گویه‌ها به صورت طیفی و در سه مرحله مدیریت ریسک زلزله (قبل، حین و بعد) ارزیابی شد. در پایان، پس از انجام تمام مراحل تکنیک سوات، بر مبنای دیدگاه مردم و مدیران محلی، در مرحله قبل و حین زلزله استراتژی تهاجمی و در مرحله بعد از زلزله استراتژی محافظه‌کارانه جهت کاهش آسیب‌پذیری مناطق روستایی استان قزوین در برابر ریسک زلزله به دست آمد. سرانجام در مرحله تکنیک استراتژی کمی، برای کاهش آسیب‌پذیری ریسک زلزله راهبردهایی به شرح جدول زیر برای هرکدام از مراحل ارائه و اولویت‌بندی شد.

جدول ۱۳ اولویت‌بندی راهبردهای قابل اجرا در سه سطح (قبل، حین و بعد) زلزله (از دیدگاه خانوار و نهادهای محلی)

مراحل	راهبرد ممکن	انواع راهبردهای قابل اجرا	اولویت‌بندی راهبردها
قبل	راهبرد تهاجمی (SO)	توانمندسازی مدیران محلی در امور مختلف قبل زلزله (آموزش مقابله با زلزله و ساخت مسکن مقاوم) از طریق برنامه‌های آموزشی توسط سازمان‌های دولتی ذی‌ربط (هلال احمر و بنیاد مسکن).	۱
		ارتقای آگاهی‌ها به‌ویژه آگاهی از زمان وقوع زلزله با استفاده از ظرفیت‌های دانش بومی و نوین.	۲
		مقاوم‌سازی خانه‌های خانوارهای آسیب‌پذیر با استفاده از توانمندی مدیران محلی (شورا و دهیار)، شناسایی آن‌ها، معرفی به متولیان وام مسکن، اعطای کمک‌های بلاعوض و...	۳
		افزایش دانش مقابله با زلزله (ساخت خانه‌های مقاوم، کمک‌های اولیه، حفظ جان خود و افراد خانواده، حفظ اموال و دارایی‌ها) به شیوه‌های مختلف (فیلم، کاریکاتور و...) از طریق رسانه‌های جمعی (رادیو و تلویزیون).	۴

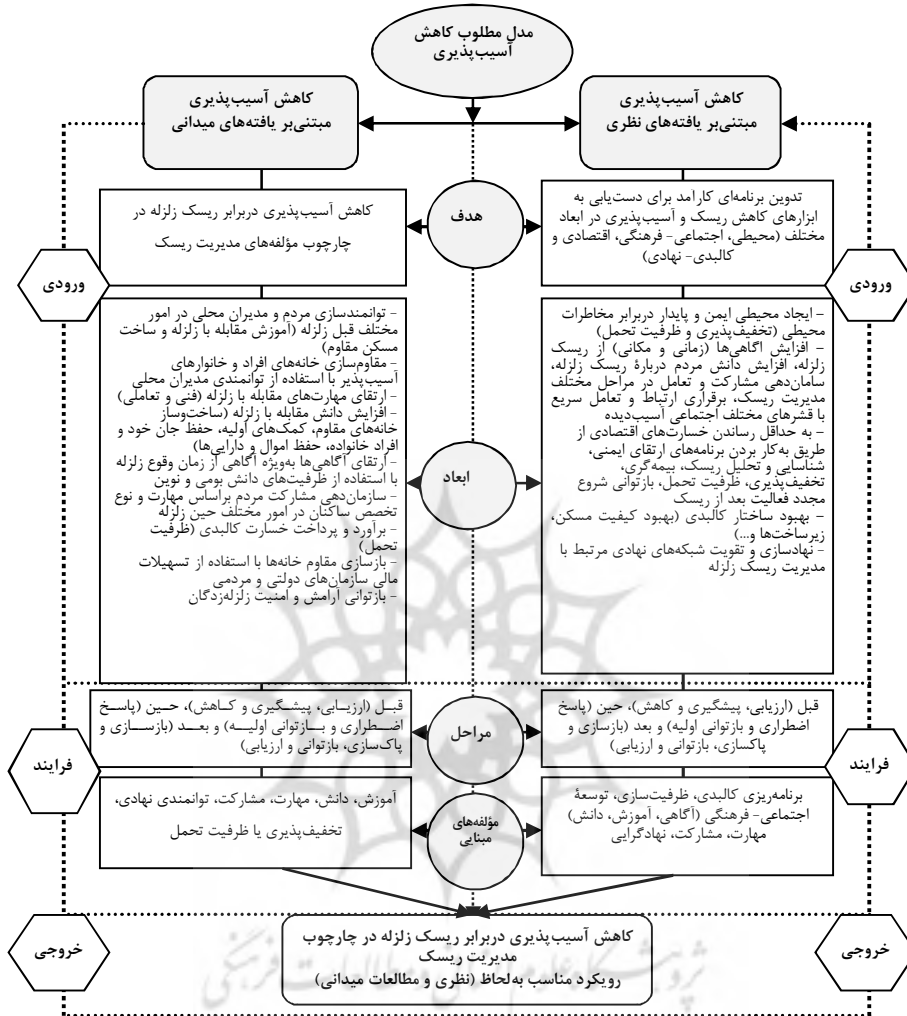
ادامه جدول ۱۳

اولویت‌بندی راهبردها	انواع راهبردهای قابل اجرا	راهبرد ممکن	مراحل
۱	استفاده از ظرفیت‌های کلان‌شهر تهران و استان قزوین در امداد رسانی بهتر و به موقع به زلزله‌زدگان.	راهبرد تهاجمی (SO)	حین
۲	سازمان‌دهی مشارکت مردم بر اساس مهارت و نوع تخصص ساکنان در امور مختلف حین زلزله (کمک‌های اولیه، جست‌وجو و نجات قربانیان) توسط مدیران محلی.		
۳	تقویت هم‌افزایی و پیشبرد سریع امور با استفاده از روحیه تعامل، انسان‌دوستی و مشارکت ساکنان.		
۴	واگذاری مسئولیت امور کمک‌های اولیه (مثل تزریقات، پانسمان و...) به هلال احمر و مدیران محلی.		
۱	بازسازی و نوسازی اصولی خانه‌ها با استفاده از ظرفیت‌های به‌وجودآمده.	راهبرد محافظه‌کارانه (WO)	بعد
۲	برآورد و پرداخت خسارت کالبدی (تخریب و یا درز و شکاف برداشتن مسکن، تأسیسات عمومی و زیربنایی، جابه‌جایی و...)، انسانی (کشته و زخمی‌شدگان و...)، اقتصادی (خسارت مالی، تلفات دامی، ضرر به درختان، از بین رفتن اقتصاد قبلی از جمله دامداری و...) و طبیعی (تخریب کانال‌های انتقال آب، کم شدن آب چشمه‌ها و قنات‌ها و...) توسط سازمان‌های دولتی.		
۳	بازسازی مقاوم خانه‌ها با استفاده از تسهیلات مالی سازمان‌های دولتی و مردمی (وام و کمک‌های بلاعوض).		
۴	تشویق ساکنان به استفاده از مصالح مقاوم و مناسب (چوب، فیبر و...) در بازسازی خانه‌ها.		
۵	بازتوانی آرامش و امنیت زلزله‌زدگان با استفاده از ظرفیت سازمان هلال احمر و نیروی انتظامی.		



۶- بحث و نتیجه‌گیری

میزان آسیب‌پذیری با ساخت محیطی، اجتماعی-اقتصادی و کالبدی جوامع ارتباط مستقیمی دارد. در این میان، جوامع روستایی به‌ویژه اجتماعات روستایی منطقه مطالعاتی به دلیل نهادینه شدن چالش‌هایی در ابعاد مختلف محیطی (قرار گرفتن اکثر روستاها در مناطق مستعد زلزله و پهنه ریسک بالا و نسبتاً بالا و حریم گسل‌های فعال و...)، اجتماعی-اقتصادی (سواد پایین، تعدد خانوار، درآمد کم و...) و کالبدی (کیفیت نامطلوب ساختمان‌ها، قدمت زیاد خانه‌ها، مصالح نامقاوم، کم بودن تعداد پایگاه‌های امداد و نجات و...) در برابر ریسک زلزله به شدت آسیب‌پذیرند. اما در این میان، مناطق روستایی شهرستان‌های قزوین و بوئین‌زهرا نسبت به سایر روستاها درجه آسیب‌پذیری بیشتری دارند. به‌طور کلی، یافته‌های مطالعات میدانی تحقیق- که اغلب مبتنی بر دیدگاه مردم و مدیران محلی در ارتباط با ارائه الگوی مناسب جهت کاهش آسیب‌پذیری مناطق روستایی استان قزوین در برابر مخاطرات زلزله است- به‌نوعی در تعامل با یافته‌های نظری تحقیق بوده و حاکی از پذیرش ریسک زلزله به‌عنوان یک واقعیت در منطقه مطالعاتی است. مدیران محلی و ساکنان بر این باورند که ارائه هرگونه راهبرد جهت کاهش آسیب‌پذیری منطقه مطالعاتی در برابر ریسک زلزله باید با شناخت ریسک، دامنه و ابعاد و پیامدهای آن آغاز شود؛ سپس قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدها در مراحل مختلف (قبل، حین و بعد) زلزله شناسایی و تحلیل شود و سرانجام راهبردهای مناسب در چارچوب مدیریت ریسک زلزله و مبتنی بر واقعیت‌های مکانی- فضایی ارائه شود. حال با توجه به راهبردهای پیشنهادی و یافته‌های نظری و تجربی، می‌توان مدل مناسب کاهش آسیب‌پذیری عرصه‌های روستایی در برابر ریسک زلزله را مطابق شکل زیر پیشنهاد کرد:



شکل ۷ مدل مطلوب جهت کاهش آسیب‌پذیری نقاط روستایی در برابر ریسک زلزله به‌لحاظ مطالعات نظری و میدانی

۷- منابع

-استاندارد قزوین، معاونت برنامه‌ریزی، دفتر آمار و اطلاعات، ۱۳۸۸.

مجید پریشان و همکاران _____ رتبه‌بندی و سنجش سطح آسیب‌پذیری ...

- آصف، محمدرضا و محمدرضا کسمتی، «آسیب‌پذیری ساختمان‌ها در برابر زلزله» در مجموعه مقالات کنفرانس بین‌المللی مخاطرات زمین، بلایای طبیعی و راهکارهای مقابله با آن، گردآورندگان محمدرضا رضایی مقدم و دیگران، تبریز، ۱۳۸۵.

- بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، نقشه پهنه‌بندی آسیب‌پذیری استان قزوین نسبت به مخاطرات طبیعی (سیل و زلزله)، تهران، ۱۳۸۶.

- پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی، ۱۳۸۹: <http://www.iiees.ac.ir>

- پورشریفی، جواد، ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای شهر قزوین با استفاده از روش انتشار امواج، پایان‌نامه کارشناسی ارشد زمین‌شناسی مهندسی، تهران: دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم پایه، ۱۳۷۶.

- تقی‌خانی، شهاب، تبیین نقش آموزش و مشارکت در کاهش ریسک زلزله، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی و مدیریت سوانح طبیعی، تهران: دانشگاه تهران، دانشکده محیط زیست، ۱۳۸۵.

- زمانی، غلامحسین و کیومرث زرافشانی، «آسیب‌پذیری و ضرورت مقاوم‌سازی کشاورزان در مقابل خشکسالی» در اولین همایش علمی-تحقیقی مدیریت امداد و سوانح، مؤسسه آموزش عالی علمی-کاربردی هلال احمر ایران، ۱۳۸۱.

- طبرسا، غلامعلی، «تبیین شاخص‌های مدیریت حوادث با رویکرد پیشگیری از بحران»، کمال مدیریت (ویژه‌نامه مدیریت بحران)، دانشگاه شهید بهشتی، ش ۴ و ۵، صص ۵۳-۷۳، ۱۳۸۳.

- عینالی، جمشید، ظرفیت‌سازی برای کاهش اثرات سوانح طبیعی (زلزله) در مناطق روستایی
مطالعه موردی: شهرستان خداآباده، رساله دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، تهران:
دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۹.

- قدیری، علی، رابطه ساخت اجتماعی شهر و آسیب‌پذیری در برابر زلزله نمونه موردی
کلان‌شهر تهران، رساله دکتری جغرافیا، تهران: دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۷.

- مرکز آمار ایران، نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن، تهران، ۱۳۸۵.

- Abourizk, S., "Risk and Uncertainty in Construction", February, 2002, [Online] Available on the [http:// www. Construction. Alberta. Ca/ papers. Shtml](http://www.Construction.Alberta.Ca/papers.Shtml). accessed march 2010.
- Amiri, A. & R. Tabatabaei, "Earthquake Risk Management Strategy Plan Using Nonparametric Estimation of Hazard Rate", *Journal of Applied Sciences*, No. 5 (5), Pp. 581-585, ISSN 1546-9239, Science Publications, 2008.
- California Seismic Safety Commission, *Earthquake Risk Management: Mitigation Success Stories*, Prepared by EQE International, Pp. 1-53, 1999.
- Carlos, A. Villacis & Cynthia N. Cardona, "Guidelines for the Implementation of Earthquake Risk Management Projects", *Geohazards International ALO ALTO*, California, Pp. 1-130, 1999.
- Ghafory Ashtyani, M., *Earthquake Risk Management Strategis: The Iranian Experiance*, IIEES, 2005.
- GTZ, "Deutsche Gesellschaft, IIEEStigation Success Stor, Disaster Risk Management Working Concept", 2002, <http://www.gtz.de>.

- Hilson, D., "Extending the Risk Process to Manage Opportunities", *International Journal of Project Management*, 20, Pp. 251-268, 2002.
- Ing, "Theo Kotter Links between Land Administration and Risk Management", *Fig Seminar on e-Land Administration Innsbruck*, Austria, June 2-4, Pp. 1-28, 2004.
- Inter American Development Bank, 2000.
- Jigyasu, R., "Reducing Disaster Vulnerability through Local Knowledge and Capacity the Case of Earthquake Prone Rural Communities in India And Nepal", Hans C. Bjonness, Faculty of Architecture and Fine Art, Department of Town and Regional Planning, 2002.
- Mitchell, J.K. (Ed.), *Crucibles of Hazard: Mega-Cities and Disasters in Transition*, Tokyo: United Nations University Press, 1999.
- Red Cross, *Word Disaster Report*, Red Crescent Publication, 2001.
- Samaddar, S. & N. Okada, "Participatory Approach for Post- Earthquake Reconstruction in the Villages of Kachehh, India, annuals of Disaster", *Prev. Res. Inst., Kyoto Univ.*, No. 49 B, 2006.
- Stower, S.H., *Measuring Risk in a Childrens Unit*, *Int. J. Health Care*, Q.A, 11(7), Pp. 232-7, 1998.
- Jcahoo, "Setinel Events: Approaches to Error Reduction and Prevention", *Journal on Quality Improvement*, No. 24(4), Pp. 175-178, 1998.
- The World Bank, *Mainstreaming Hazard Risk Management in Rural Projects*, Writen by Jolanta Kryspin Watson, 2006, <http://www.worldbank.org/hazards>.
- UN, *Mitigation Natural Disaster: Phenomena, Effects and Options: A Manual for Policy Markers and Planners*, New York: United Nation Disaster Relief Organization, UNDRO, 1991.
- UN/ ISDR, *United Nations Inter-Agency Secretariat of the International Strategy for Disaster Reduction: Living with*, 2004.

- _____ Terminology: *Basic Terms of Disaster Risk Reduction, International Strategy for Disaster Reduction*: <http://www.unisdr.org>, 2007.
- Uckan, E., E. Durukal, M. Erdik, K. Şeşetyan & M.B. Demircioğlu, *Earthquake Risk in Industrial Facilities and Their Mitigation*, 2nd Conference of Crises Management in Iran, 2006.
- Weichselgartner, J., "Disaster Mitigation: The Concept of Vulnerability Revisited, Disaster Prevention and Management", *Vol. 10, No. 2*, Pp. 85-94, 2001.
- Wilson, J., *Formulating a Risk Management Strategy*, Br, Junurse, 6(16), 924-5, 1997.
- WSSPC, *Western United States Earthquake Insurance Summit, Estimation of Damage and Loss*: <http://www.wsspc.org>, 1999.

