نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال بیستم، شماره ۵۹، زمستان ۹۹

سنجش تاب‌آوری و پایداری شهر سمنان در مواجهه با مخاطرات طبیعی (با تأکید بر زلزله)[1]

دریافت مقاله: ۹۸/۱۱/۲۰ **پذیرش نهایی**: ۹۹/۴/۲۲

صفحات: ۳۳۹-۳۲۱

مظفر محمدخانی: دانشجوی دکترای تخصصی جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران.
Email: Mozafarmohamadkhani@yahoo.com
زینب کرکه‌آبادی: دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران[2].
Email: z.karkehabadi@yahoo.com
عباس ارغان: دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران.
Email: abbas.arghan@yahoo.com

چکیده

شاکله‌ی تاب‌آوری شهری را چهار بعد اجتماعی، اقتصادی، نهادی و کالبدی تشکیل می‌دهند در وضعیت مطلوب یک شهر تاب‌آور دارای اجتماعی محلی توانمند با اقتصادی پویا و پایدار که از لحاظ نهادی و مدیریتی به شکل مشارکتی اداره شده و از برآیند این عوامل فوق کالبدی شهری شکل گرفته بصورت یک دست و منسجم جلوه کرده و در هیچ نقطه‌ای از آن پژمردگی مشاهده نمی‌شود. هدف از پژوهش حاضر سنجش تاب-آوری و پایداری شهر سمنان در مواجهه با مخاطرات طبیعی (زلزله) می‌باشد. روش تحقیق در این بررسی توصیفی- تحلیلی بوده که آمار و اطلاعات آن با استفاده از پرسشنامه به‌دست‌آمده است. جامعه آماری این پژوهش شهروندان ساکن در شهر سمنان بوده است که با استفاده از فرمول کوکران، نمونه‌ای به حجم ۳۸۴ نفر از بین آن‌ها با روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب گردید. برای سنجش روایی (اعتبار)، با استفاده از روایی صوری، نظرات افراد مرتبط بررسی و پایایی آن با استفاده از آزمون کرونباخ در محیط نرم‌افزاری Spss معادل ۸۶۳/. تعیین شد که گویای هماهنگی و پایایی بالای داده‌ها است. در تجزیه و تحلیل داده‌ها، از آزمون‌های آماری توصیفی و استنباطی در نرم افزار Spss استفاده شده است. در سطح آمار توصیفی، از میانگین گیری و درصد گیری؛ و در سطح آمار استنباطی، برای بررسی ارتباط میان متغیرها از ضریب همبستگی پیرسون و آزمون تی‌تک نمونه‌ای و همچنین مدل شبکه عصبی بهره‌گیری شده است. یافته‌های تحقیق نشان داد که بعد اجتماعی - فرهنگی با میانگین رتبه ۲,۵۹ و کالبدی با میانگین رتبه ۳,۰۵ و بعد اقتصادی با میانگین رتبه ۲,۱۷ و در آخر بعد نهادی - سازمانی با میانگین رتبه ۲,۵۶وضعیت موجود ابعاد تاب آوری در شهر سمنان را نشان می‌دهند. همچنین نتایج شبکه عصبی نشان می‌دهد که بستر و روابط نهادی کم اهمیت ترین متغیر در تبیین و پیش بینی تاب‌آوری کل در این مطالعه می‌باشد.

کلید واژگان: تاب‌آوری، مخاطرات طبیعی، زلزله، شبکه عصبی، سمنان.

---

۱. این مقاله مستخرج از رساله دکتری آقای مظفر محمدخانی با عنوان سنجش میزان تاب‌آوری و پایداری شهری در مواجه با مخاطرات طبیعی با تاکید برکاهش آسیب‌پذیری در شهرها (مطالعه موردی: شهر سمنان) می باشد.

۲. نویسنده مسئول : سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.59.18.5]
[DOI: 10.29252/jgs.20.59.321]

مقدمه

در سراسر جهان، کشورها به طور فزاینده‌ای در حال شهری شدن هستند(دوتا[3]، ۲۰۱۲: ۳). مطابق با پیش‌بینی سازمان ملل احتمال می رود تا سال ۲۰۵۰ حدود ۸۰ درصد جمعیت جهان در شهرها زندگی کنند(جها[4] و همکاران، ۲۰۱۲: ۱۵). این مسئله به این معنا است که مناطق شهری به مکان اصلی بسیاری از بلایای احتمالی (طبیعی) بدل خواهد شد. لذا یکی از وظایف برنامه‌ریزان شهری تلاش برای تبدیل شهر به محیطی آرام، ایمن و سالم است که سلامت شهروندان ساکن در آن را حفظ کند (سلمانی مقدم و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۸). سوانح و بلایای اتفاق افتاده در دهه های اخیر نشان می دهد که جوامع و افراد به بیشتر از هر زمان دیگری آسیب پذیر تر شده اند و اغلب توجه به کاهش آسیب پذیری تا بعد از وقوع بلایا و حوادث اتفاق می افتد. تاب‌آوری مفهومی است که در مواجهه با غافلگیری‌ها و اختلالات معنی پیدا می‌کند. به عبارتی در مواجهه با سوانح و حوادث برای روبرو شدن با معضلات، رویکرد پیش بینی در نظر گرفته شده و در برابر مشکلات ناشناخته از رویکرد تاب آوری استفاده می شود. مفهوم تاب‌آوری ریشه در علم فیزیک و ریاضی دارد و برای توصیف توانایی یک ماده یا سیستم برای بازگشت به حالت تعادل پس از جابجایی یا حرکت به کار می رود(لیون و مارچ[5]، ۲۰۱۴: ۱۰۵).

تاب‌آوری را می‌بایست یکی از مهم‌ترین عوامل پایداری شهری دانست که نخستین بار توسط هولینگ در سال ۱۹۷۳ میلادی در زمینه اکولوژی ارائه گردید. با این حال از آن زمان تعاریف متفاوتی از از تاب‌آوری در حوزه سوانح ارائه شده است که از جمله متأخرین ایشان می‌توان به تعریف آکادمی ملی آمریکا در سال ۲۰۱۲ میلادی اشاره نمود که بر اساس آن تاب‌آوری را به‌عنوان روند تطبیق درست در مواجهه با سختی و تهدیدها تعریف می‌کند. در پژوهش های هولینگ با پیدایش واژه تاب آوری در سال ۲۰۰۵ میلادی در همایش هیوگو مطرح شد و به تدریج در هر دو زمینه نظری و عملی کنش خطرهای سوانح جایگاه بیشتری را به خود اختصاص داد. و از آن زمان به بعد به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار گرفته و بر زمینه‌های علمی مختلفی مانند مدیریت بلایا، روانشناسی و اکولوژی تاثیر گذاشته است(لیون و مارچ، ۲۰۱۴: ۱۱۲). امروزه، تاب‌آوری در حوزه‌های گوناگون به ویژه در مدیریت سوانح بکار گرفته می‌شود. توجه فزاینده به آنچه که جوامع گوناگون را متاثر خود کرده است، موجب می‌شود تا آن‌ها راه‌های کمک به خود و تقویت توان خویش را بیابند (IFRC, 2004). از این رو بررسی ابعاد و مولفه‌های تاب‌آوری در جوامع شهری ضرورت پیدا می‌کند.

برای سنجش تاب‌آوری شهر در برابر سوانح طبیعی در سطح جهان، شاخص‌های متنوعی تعریف و مورد استفاده قرار می‌گیرد. تحقیقات کمی در مورد تعیین این شاخص‌ها بطور منظم در حال انجام است. از نظر روش‌شناسی این موضوع شامل شناسایی عواملی می‌شود که سطوح بالاتر تاب‌آوری را با مقایسه جوامعی که به نحو متفاوت به بحران‌های یکسان پاسخ داده‌اند، پیش‌بینی می‌شود (فرزاد بهتاش و همکاران، ۱۳۹۲). این شاخص‌ها نشانگر تحمل و تاب‌آور بودن یک شهر در برابر سوانح طبیعی خواهد بود (رزکانی و همکاران، ۱۳۹۸: ۴۲).

شهر سمنان به واسطه موقعیت خاص جغرافیایی (حاشیه کویرمرکزی)، افزایش جمعیت شهری، رشد و توسعه غیر اصولی، ساخت و سازهای نا ایمن در مناطق شهری، وجود حجم بالای بافت‌های آسیب پذیر با پراکندگی

3 Dutta
4 Jha et al
5 leon and March

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.59.18.5]
[DOI: 10.29252/jgs.20.59.321]

زیاد، تفاوت‌های فرهنگی و اقتصادی در محلات شهری، ویژگی‌های تکتونیکی و قرار گیری در موقعیت لرزه خیزی نسبتاً پرخطر، وجود گسل در فاصله نزدیک به شهر (گسل عطاری، سمنان)، تغییرات اقلیمی و وقوع خشکسالی‌های مستمر، کاهش سطح منابع آبی زیرزمینی، عدم اجراء برنامه‌های آمایش زمین در مکان‌یابی تأسیسات شهری و نداشتن برنامه‌های عملیاتی در بخش‌های آمادگی، پیشگیری و مقابله در مدیریت سوانح، همگی نشان می‌دهد در صورت وقوع یک حادثه طبیعی مانند زلزله در شهر سمنان، شاهد تلفات و صدمات بسیار بالایی خواهیم بود و عملا میزان آسیب‌های وارده به شهر جبران ناپذیر خواهد بود. این پژوهش به دنبال بررسی تاثیر ابعاد و شاخص‌های مختلف تاب‌آوری در شهر سمنان می‌باشد و تلاش شده است میزان تاب‌آوری و پایداری شهری در مواجه با مخاطرات طبیعی در این شهر مورد سنجش قرار بگیرد.

مبانی نظری

در فرهنگ لغات، تاب‌آوری به معنای توانایی بازیابی، بهبود سریع، شناوری، کشسانی و نیز خاصیت فنری و ارتجاعی ترجمه شده است. واژه تاب‌آوری، اغلب به مفهوم «بازگشت به گذشته» به کار می‌رود که از ریشهٔ لاتین «Resilio» به معنای «برگشت به عقب» گرفته شده است(کلین و همکاران[6]، ۲۰۰۳). تاب‌آوری را می‌توان به مفهوم توان بازسازی و بازگشت به حالت عادی و یا در مفهوم آسیب‌پذیر نبودن و به تلاش‌هایی که برای کاهش خسارات و تلفات ناشی از مخاطرات صورت می‌گیرد نیز ترجمه کرد (باربی[7]، ۲۰۰۲). بـــه مـــرور زمـــان، ایـــن مفهوم وارد علوم دیگر از جمله فیزیک، مطالعات روان شناختی، مطالعات اقتصادی و اجتماعی شد و با مفاهیم متعدد دیگر مورد استفاده قرار گرفت. هالینگ اولین بار این کلمه را در سال ۱۹۷۳ و در مطالعات اکولوژیکی خود بکار گرفته و تاب‌آوری را توانایی سیستم‌های تحت استرس در بهبود و بازگشت به حالت اصلی خود تعریف می‌کند. برخی محققان رویکردی اکولوژیک نسبت به تاب‌آوری داشته‌اند و آن را به ظرفیت خود سازماندهی مجدد سیستم نسبت داده‌اند و برخی نیز تاب‌آوری را فرآیند بازیابی پس از سانحه تعریف کرده‌اند. تاب‌آوری به مفهومی در تضاد با آسیب‌پذیری نیز استفاده شده است با این توجیه که وقتی تاب‌آوری پایین است آسیب‌پذیری بالاست(مایونگا[8]، ۲۰۰۷). نوریس[9] (۲۰۰۸) در تعریف تاب‌آوری، آن را توانایی واحدهای اجتماعی برای کاهش خطرها، شامل آثار رخداد و بلایا، و به حداقل رساندن اختلال‌های اجتماعی در زمان انجام فعالیت‌های بازسازی و کاهش آثار مخرب زلزله‌های آینده و انجام فعالیت‌های بازیابی جهت کاهش از هم گسیختگی اجتماعی با بهره‌گیری از فرصت هاست.

تاب‌آوری، فنریت، جهندگی و حالت ارتجاعی، تنها پایداری و مقاومت در برابر آسیب‌ها یا شرایط تهدید کننده و حالتی انفعالی در رویارویی با شرایط خطرناک نیست، بلکه شرکت فعال و سازنده در محیط پیرامونی خود است. می‌توان گفت تاب‌آوری توانمندی فرد در برقراری تعادل زیستی-روانی در شرایط خطرناک است(داویدسون[10]،

6 Kelin et al
7 Burby
8 Mayunga
9 Norris
10 Davidson

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.59.18.5]
[DOI: 10.29252/jgs.20.59.321]

۲۰۰۸). برونی[11] (۲۰۰۸) در تعریف تاب‌آوری اقتصادی، آن را با دو بُعد پویایی و ایستایی بیان می‌کند؛ به این صورت که تاب‌آوری اقتصادی استاتیک توانایی هر نهاد یا سیستم به حفظ عملکرد (مثلا ادامه‌ی تولید) هنگامی که دچار شوک شدید می‌گردد، در حالی که تاب‌آوری اقتصادی پویا سرعتی است که در آن یک نهاد و یا سیستم از شوک شدید درمی‌آید، بهبود می‌یابد و به حالتی مطلوب می‌رسد، تعریف می‌شود(برونو[12]، ۲۰۰۸).

امروزه تفاوت های بسیاری در تعاریف تاب آوری موجود است. هنوز با توجه به گذشت نزدیک به چهار دهه از مطرح شدن این مفهوم، تعریف واحدی از آن ارائه نشده که علت وجود این تفاوت‌های در تعاریف تاب‌آوری ناشی از روش‌های گوناگون و تفاوت‌های بنیادی موجود در دیدگاه‌ها و رویکردهای مطرح در این حوزه است. با توجه به موارد، تاب‌آوری در ابعاد اجتماعی، اقتصادی، زیرساختی (کالبدی)، نهادی و اکولوژیکی تعریف می‌شود و در ارائه‌ی تعریف واحد از تاب‌آوری باید به این موارد توجه داشت:

- تاب‌آوری ویژگی ذاتی و پویای یک جامعه است و در کل جامعه وجود دارد؛
- سازگاری و انطباق با موقعیت، جزء هسته‌ی اصلی تاب‌آوری تلقی می‌شود؛
- تاب‌آوری باید به بهبودی جامعه کمک نماید؛

تاب‌آوری باید به گونه‌ای باشد که پیش بینی درستی در مورد توانایی جامعه برای بهبود پس از وقوع ناملایمات ارائه دهد. مطالعات مؤسسه‌ی تاب‌آوری اجتماع محور تعریف زیر را برای تاب‌آوری اجتماع محور و منطقه‌ای ارائه داده است: تاب‌آوری اجتماع محور قابلیت پیش‌بینی خطر، محدود ساختن تأثیرات آن و بازگشت سریع به حالت قبل برای بقا، انطباق و تحول و رشد در رویارویی با تغییرات آشفته‌ی قبلی است. این تعریف همه‌ی مفاهیم اصلی مطرح شده در بالا را در بر می‌گیرد. هارولد فاستر ۳۱ اصل را برای رسیدن به تاب‌آوری پیشنهاد می‌کند. او این اصول را براساس طبقات مختلف ساماندهی می‌کند. وی این اصول را شامل سیستم‌های عمومی، کالبدی، عملکردی، زمان‌سنجی، محیط‌زیستی، اقتصادی و اجتماعی تقسیم بندی می‌کند. به اعتقاد وی سیستم‌های تاب‌آور مستقل، متنوع، تجدیدپذیر و به لحاظ عملکردی دارای فراوانی می‌باشند(فاستر[13]، ۱۹۹۷).

با توجه به تعاریف متفاوت در بسیاری از مطالعات مرتبط با تاب‌آوری، این تحقیق تعریف کارپنتر و همکاران (۲۰۰۱) را که در بسیاری از مطالعات به عنوان یک تعریف جامع مورد پذیرش قرارگرفته است به عنوان تعریف تاب‌آوری می‌پذیرد که اینگونه تعریف می‌شود:

- میزان تخریب و زیانی که یک سیستم قادر است جذب کند بدون آنکه از حالت تعادل خارج شود؛
- میزان توانایی سیستم برای سازماندهی و تجدید خود در شرایط مختلف؛
- میزان توانایی یک سیستم در ایجاد و افزایش ظرفیت یادگیری و تقویت سازگاری با شرایط.
- ویژگی‌های یک سیستم تاب‌آور از نگاه کارپنتر عبارت است از:
- ظرفیت جذب فشارها یا نیروهای مخرب به وسیله پایداری و سازگاری،

11 Bruneau
12 Bruneau
13 Faster

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.59.18.5]
[DOI: 10.29252/jgs.20.59.321]

- ظرفیت اداره، حفظ ساختارها و عملکردهای اساسی و ویژه، در طی سوانح
- ظرفیت بازیابی«برگشت به گذشته» پس از یک سانحه (رضایی، ۱۳۸۹، ۴۵).

کاتر و همکاران[۱۴] (۲۰۰۸)، در پژوهشی با عنوان مدل مکان محور[۱۵] برای درک تاب‌آوری جوامع محلی در برابر بلایای طبیعی انجام دادند. این مطالعه چارچوب جدیدی از جایگاه تاب‌آوری به منظور ارتقای روش ارزیابی تاب آوری در مقابل بلایا در سطح محلی و منطقه‌ای ارائه می‌دهد و یک مجموعه از متغیرها در این مطالعه به عنوان اولین گام در تحقیق هدف، مدنظر گرفته‌اند. یلیو و همکاران (۲۰۱۱)، در پژوهشی شهرها را از سه جنبه شامل ساختار طبیعی، جامعه ساکن و فعالیت‌های دولتی مورد بررسی قرار داده و افزایش ظرفیت تحمل و جذب فشار را در هر جنبه به عنوان عامل افزایش تاب‌آوری بیان نموده‌اند آماراتونگا و هیق (۲۰۱۱)، با جمع‌آوری مقالات و نظرات افراد مختلف در یک مجموعه، بازسازی محیط‌های شناخته شده را پس از سوانح به منظور افزایش تاب-آوری مورد بررسی قرار داده و نتیجه می‌گیرند که تاب‌آوری را باید در زمره ملزومات بازسازی قلمداد نمود. پائولوگاسپارینی و همکاران (۲۰۱۲)، درکتاب خود با عنوان "تاب‌آوری و پایداری در مقابل بلایای طبیعی (چالشی برای شهرهای آینده)" که حاصل رویداد شبکه‌ای از ششمین اجلاس شهری سازمان متحد (۲۰۱۲-ناپل) می‌باشد، با ارائه تصویری از نقش تاب‌آوری اقتصادی در بقاء شهر، نشان می‌دهد که چگونه تجربه بلایا می‌تواند تبدیل به اقداماتی برای ارتقاء پایداری شود و چگونه شبکه‌های اجتماعی با آسیب‌پذیری و پایداری مرتبط هستند. با تحلیل نقش و جایگاه نیازها برای تاب‌آوری جمعی و فردی، نشان می‌دهد که چگونه تعامل جامعه می‌تواند، نسبتِ فرآیندهای تصمیم‌گیری تاب‌آوری و مدیریت مخاطره مناطق شهری را بهبود بخشد. همچنین تاب‌آوری شهری به عنوان جنبه اساسی پایداری اجتماعی شهرهای آینده معرفی و نشان می‌دهد که چگونه مشارکت شهروندان همراه با فناوری‌های پیشرفته، می‌تواند نقش اساسی در کاهش زمان واقعی خطر ایفا نماید. لئون و همکاران[۱۶] (۲۰۱۴)، در مطالعه‌ای با عنوان نقش مورفولوژی شهری در ایجاد تاب‌آوری سریع در برابر سونامی پرداخته‌اند. بدین منظور ابتدا بر مبنای سناریوی زمین لرزه‌ای مشخص نواحی احتمالی سیل گرفتگی را تعیین، و در نهایت ۳ پهنه‌ی مختلف تخلیه را شناسایی کردند. آن‌ها اقدامات ضروری برای بهبود مورفولوژی شهری را در سه گروه مطرح کرده‌اند. ۱) ایجاد و یا بهبود فضاهای تجمع عمودی یا افقی ایمن؛ ۲) بهبود وضعیت شبکه معابر ۳) مدیریت موانع احتمالی تخلیه ایمن در مسیرهای پیشنهادی. در نهایت برای تعیین و کمی سازی اثرات اصلاحات مطرح شده در افزایش تاب‌آوری اقدام به تهیه یک مدل کامپیوتری عامل محور کرده‌اند و نتایج این مطالعه حاکی از افزایش چشمگیر امنیت تخلیه شوندگان و افزایش سرعت تخلیه در اثر اصلاحات پیشنهادی است. یوشیکی یاما گاتا و هیروشی مارویاما (۲۰۱۶) در کتاب خود که عمدتاً از مقاله-های ارائه شده در کارگاه جهانی پروژه کربن (۲۰۱۴ - اوکیناوا) می‌باشد، یافته‌های با هدف ترویج توسعهٔ شهرهای پایدار کم کربن که یک ابتکار عمل مبتنی بر مکان و تعیین کارایی و آب و هوای تاب‌آور در مدیریت شهری، ارائه می‌دهند. کتاب"تاب‌آوری شهری: رویکرد تحول آفرین"، در بارهٔ تاب‌آوری یک شهر در برابر تنش-های سخت بوده و تعریفی است از موجودیت جدید بعد ازتنش‌ها، موجودیتی بهتر و قوی‌تر که پدیدار می‌شود.

14 Cutter et al
15 Disater resilience of place model (DROP)
16 León et al

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.59.18.5]
[DOI: 10.29252/jgs.20.59.321]

همکاری و مطالعه دانشمندان ریاضی و علوم اجتماعی در سیستم‌های تاب‌آوری و طراحی شهری که سعی در ابداع موقعیت‌های واقعی بهتری دارند. بحث‌هایی است از پویایی و پیچیده‌گی شهرها و سیستم‌های منطقه‌ای که از طریق یک رویکرد محاوره‌ای اضطراری برای پایداری مطرح می‌شود. ارائه چشم اندازی است از تاب‌آوری در جنبه‌های انواع تنش، سیستمی که باید تاب‌آور باشد، مرحله نگرانی و نوع بازیابی و بهبود مورد بحث قرار می‌گیرد. جیان پائولو، سیمِلارو (۲۰۱۶) درکتاب خود بر مفهوم طراحی مبتنی بر تاب‌آوری به عنوان بخشی از طراحی مبتنی بر عملکرد اشاره می‌کند و برخی از کاربردهای پیشرفته را برای متخصصان به نمایش می‌گذارد. او شیوه‌های مختلفی براساس جدیدترین پیشرفت‌های علمی برای ارزیابی تاب‌آوری ارائه و تفاوت بین آسیب-پذیری، تاب‌آوری، پایداری و خطر را آشکار می‌کند. نویسنده بعد از معرفی تعریف‌ها و تمرکز بر ضرر و زیان‌ها، فرایندهای بازیابی، زمان از کارافتادگی، و احتمالات مربوط شیوه‌هایی را برای ارزیابی به صورت تحلیلی و اکتشاف ارائه می‌کند. هفت بُعد ازمشخصه‌های تاب‌آوریِ جامعه و اجزای اصلی و فرعی هر بُعد و شاخص‌های ارائه شده را معرفی و با تاکید بر بعد فیزیکی (زیرساخت) نمونه‌های از کاربرد درحمل و نقل، شبکه‌های گاز و برق را ارائه می‌کند. همچنین مشکل برهمبستگی و واکنش‌های زنجیره‌ای در هنگام بررسی را مورد توجه قرار داده و بر شیوه‌های مختلف برای بهبود آمادگی در برابر فاجعه و شیوه‌های مهندسی کاهش اثرات تمرکز می-کند. بوستون[17] (۲۰۱۷)، در تحقیق خود تحت عنوان تاب‌آوری ساختمانی از طریق طراحی با رویکرد بهبود کارایی بیمارستان‌ها پس از زلزله در دانشگاه جانز هاپکینز بیان داشته است؛ هدف این تحقیق بررسی اهمیت عملکرد بیمارستان در برابر زلزله می‌باشد. که برای پاسخگویی به فاجعه و بهبود جامعه بسیار مهم می‌باشد. زیرا که تاب‌آوری بیمارستان و مقاومت در برابر خسارت جهت ادامه مراقبت‌های پزشکی ضروری است. همچنین در نتایج نهایی خود کدبندی و فراهم نمودن رتبه‌بندی تاب‌آوری ساختمان‌های بیمارستانی انجام گردیده است. چراکه با سیستم رتبه‌بندی می‌توان به عملکرد ساختمان‌ها در برابر زلزله مدیریت بهتری را در زمان بحران ارائه نمود. پاتریک و میشل[18] (۲۰۱۸)، در مقاله‌ای تحت عنوان به سوی شهرهای تاب‌آور در غنا: بینش و استراتژی به این نتیجه رسیدن که علیرغم وجود ضرورت جهانی برای تاب‌آور نمودن شهرها و درک گسترده این ضرورت توسط متخصصان برنامه‌ریزی شهری جهت حرکت به سوی شهرهای تاب‌آور، اما در کشور غنا این ضرورت مورد توجه قرار نگرفته است و بیشتر جنبهٔ تبلیغاتی و سیاسی پیدا کرده است.

کاظمیان و همکاران (۱۳۹۳)، در مقاله بررسی میزان حمایت از مفهوم تاب‌آوری شهری در قوانین شهری ایران؛ این‌گونه نتیجه‌گیری نموده اند که رویکرد مدیریت بحران در قوانین شهری ایران کالبدی بوده و تنها مقاوم سازی بناها مد نظر قرار گرفته و به دیگر ابعاد تاب‌آوری شهری که ابعاد اقتصادی و اجتماعی هستند توجه کمتری شده است، آنچه در مورد تاب‌آوری دارای اهمیت است اجتماع محور بودن آن است که در آن مفاهیمی مثل مشارکت شهروندان، نیاز ذینفعان متعدد، پایداری و امنیت اجتماعی، هویت جمعی و دیگر مسایل اجتماعی مطرح می‌گردد که برای تحقق آن با توجه به این که ایران در پهنه خطر در برابر بلایای طبیعی قرار دارد نیازمند تحقیقات بیشتر در این زمینه و تغییر رویکرد سیستم مدیریت شهری و مدیریت بحران به اجتماع

17 Boston
18 Patrick & Michael

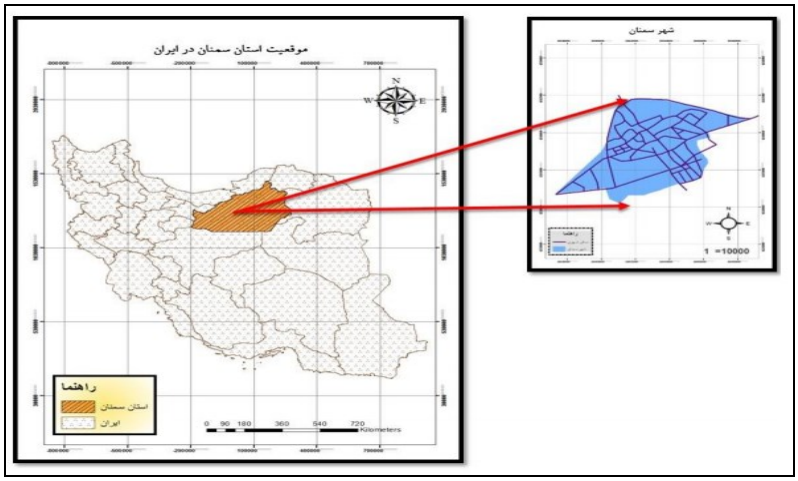
[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.59.18.5]
[DOI: 10.29252/jgs.20.59.321]

محور بودن این مفهوم است تا شهرها به سوی تاب‌آور شدن پیش روند. دربان آستانه و هرائینی (۱۳۹۸)، در پژوهش خود به بررسی و تحلیل فضایی تاب‌آوری اجتماعی، اقتصادی اجتماعات محلی در برابر زلزله در بخش آفتاب تهران پرداخته‌اند. بر اساس یافته‌های تحقیق محققان تنها شاخص شرایط شغلی و درآمدی با میانگین ۳,۴۱ بالاتر از حد متوسط سطح تاب‌آوری قرار داشته و ویژگی‌های جمعیتی، آگاهی و دانش نسبت به بلایای طبیعی در شرایط متوسطی از سطح تاب‌آوری بودند و شاخص‌های پیوند و همکاری‌های اجتماعی و ظرفیت جبران خسارات مالی در پایین‌تر از سطح متوسط تاب‌آوری قرارگرفته‌اند.

روش تحقیق

محدوده مورد مطالعه

سمنان یکی از شهرهای استان سمنان است که در مرکز شهرستان سمنان واقع شده است. بر پایه سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۵ جمعیت شهر سمنان ۱۸۵۱۲۹ نفر (برابر با ۴۹۱۲۴ خانوار) بوده‌است. بر اساس نتایج سرشماری سال ۱۳۹۵ تعداد جمعیت مردان ۹۴۴۱۱ نفر بوده؛ در مقابل ۹۰۸۱۷ نفر نیز جمعیت زنان شهر سمنان بوده است. در سال ۱۳۹۵ بر اساس نتایج طرح آمارگیری از نیروی کار، نرخ مشارکت اقتصادی استان ۳۸/۹ و نرخ بیکاری ۸/۶ بوده که در سال قبل به ترتیب ۳۸/۳ و ۸/۴ می‌باشد. نسبت اشتغال (تعداد شاغلین در هر ۱۰۰ نفر جمعیت) در این گروه سنی ۳۵/۶ درصد و در سال قبل ۳۵/۱ درصد بوده است. شکل(۱). نتایج این طرح نشان می‌دهد که در سال ۱۳۹۵ حدود ۳۴ درصد شاغلان در بخش صنعت، ۱۴/۹ درصد در بخش کشاورزی و ۵۰/۹ درصد در بخش خدمات اشتغال داشته‌اند (سالنامه آماری استان سمنان، ۱۳۹۵).



شکل (۱). موقعیت محدوده مورد مطالعه

داده و روش کار

تحقیق حاضر با استفاده از روش توصیفی – تحلیلی و به‌صورت بررسی کمی و میدانی به ارزیابی تاب‌آوری اجتماعی، اقتصادی اجتماعات محلی ساکن در شهر سمنان پرداخته است. پژوهش حاضر مبتنی بر روش

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.59.18.5]
[DOI: 10.29252/jgs.20.59.321]

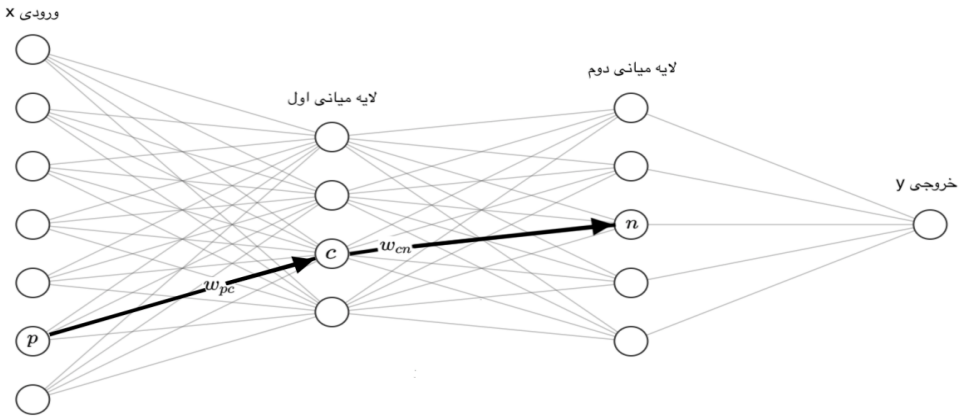
پیمایشی بوده و از پرسشنامه به‌عنوان ابزار گردآوری اطلاعات استفاده‌شده است. پرسشنامه شامل سؤالاتی در سنجش مؤلفه‌های اجتماعی (آگاهی، دانش، مهارت، نگرش) و همچنین از بُعد مؤلفه‌های اقتصادی (شدت خسارت، ظرفیت جبران خسارت، بازگشت به شرایط مناسب)، بُعد مؤلفه‌های نهادی، سازمانی (بستر نهادی، روابط نهادی، عملکرد نهادها، شدت خسارت و ظرفیت جبران خسارت) و بُعد مؤلفه‌های زیرساختی- کالبدی (زیر ساخت های حیاتی، ساختمان و ابنیه، شبکه حمل و نقل، خدمات عمومی) در برابر زلزله بوده است. جامعه آماری در این تحقیق تمامی شهروندان ساکن در شهر سمنان بوده‌اند که به‌صورت نمونه‌گیری تصادفی تعداد ۳۸۴ خانوار انتخاب شدند. همچنین برای سنجش روایی (اعتبار)، با استفاده از روایی صوری، نظرات افراد مرتبط بررسی و پایایی آن با استفاده از آزمون کرونباخ در محیط نرم‌افزاری Spss معادل ۸۶۳/. تعیین شد که گویای هماهنگی و پایایی بالای داده‌ها است. در تجزیه و تحلیل داده‌ها، از آزمون‌های آماری توصیفی و استنباطی در نرم افزار Spss استفاده شده است. در سطح آمار توصیفی، از میانگین‌گیری و درصدگیری؛ و در سطح آمار استنباطی، برای بررسی ارتباط میان متغیرها از ضریب همبستگی پیرسون و آزمون تی تک نمونه‌ای و برای تعیین درجه اهمیت و سهم مؤلفه‌های تاب‌آوری اجتماعی و اقتصادی بر تاب‌آوری کل در شهر سمنان از شبکه عصبی بهره‌گیری شده است.

مدل شبکه عصبی مصنوعی

شبکه‌های عصبی زیر مجموعه‌ای از تکنیک‌های هوش مصنوعی هستند که امروزه در طیف وسیعی برای بکارگیری در حل بسیاری از مسائل، شامل حافظه‌های ارتباط دهنده، بهینه‌سازی، پیش‌بینی، تشخیص و کنترل رایج شده است. شبکه‌های عصبی مصنوعی جزء سیستم‌های هوشمند قرار می‌گیرد زیرا که بر اساس محاسبات روی داده‌های عددی و یا مثال‌ها، قوانین کلی را فرا می‌گیرند. به طور کلی شبکه عصبی مصنوعی از سه نوع لایه ورودی، میانی و خروجی تشکیل شده است. شکل (۲). در هر لایه تعدادی نرون وجود دارد که کار پردازش داده‌ها را بر عهده دارند. اطلاعات ورودی از طریق لایه ورودی وارد شبکه می‌شود و بعد از محاسبات ریاضی و عبور از لایه‌های میانی، سرانجام خروجی شبکه توسط نرون‌های لایه خروجی تولید می‌شود. لایه ورودی در ساختار شبکه نقش یک پل ارتباطی را دارد و اطلاعات ورودی که همان متغیرهای مستقل می‌باشند را از محیط خارج به داخل شبکه انتقال می‌دهد. کارهای محاسباتی در لایه‌های میانی و خروجی توسط یک پردازشگر ریاضی که همان تابع فعال‌سازی یا محرک است انجام می‌شوند. هر لایه در شبکه تحت تأثیر یک تابع محرک قرار می‌گیرد. از جمله مزایای مهم شبکه‌های عصبی وجود لایه میانی و توابع غیر خطی استفاده شده در این لایه‌ها می‌باشد که امکان تحلیل هر نوع داده‌ای را فراهم می‌کند. به طوری که برای کشف روابط پیچیده بین متغیرها بسیار مفید هستند. تفاوت عمده شبکه عصبی مصنوعی با دیگر مدل‌ها قابلیت یادگیری آن می‌باشد. یعنی با ارائه متغیرهای مستقل به عنوان ورودی و متغیر وابسته به عنوان متغیر هدف، شبکه یاد می‌گیرد که خروجی‌هایی نزدیک به خروجی‌های واقعی (متغیر هدف) تولید کند و این کار را با تغییر و اصلاح وزن‌ها و بایاس‌ها انجام می‌دهد(ژانگ و همکاران[۱۹]، ۱۹۹۸).

19 .Zhang et al

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.59.18.5]
[DOI: 10.29252/jgs.20.59.321]



شکل (۲). مدل شبکه عصبی مصنوعی

نتایج

یافته‌های توصیفی

بر اساس یافته‌های تحقیق ۵۵,۷ درصد از افراد نمونه را مردان تشکیل می‌دهند. ۱,۵ درصد از افراد تحصیلات ابتدایی، ۱ درصد راهنمایی، ۱۵,۷ درصد تحصیلات دبیرستان، ۳۴,۶ درصد از افراد دارای تحصیلات کارشناسی و ۴۱,۷ درصد از افراد در این جامعه آماری دارای مدرک تحصیلی فوق لیسانس و بالاتر هستند. همچنین نتایج نشان می دهد ۶۰,۹ درصد از افراد شاغل و ۱۱,۲ درصد آنان بیکارند. ۶۶ درصد از افراد جامعه نمونه مالک منزل مسکونی و ۳۴ درصد آنان رهن و اجاره ای هستند. ویژگی‌های عمومی پرسش‌شوندگان در قالب ۴ متغیر عمومی (جنسیت، میزان تحصیلات، مالکیت مسکن، اشتغال و مصالح و اسکلت بندی ساختمان) در جدول (۱) به تفضیل بیان‌شده است.

جدول (۱). توزیع پاسخ‌گویان برحسب ویژگی‌های عمومی

متغیر		فراوانی	درصد	متغیر		فراوانی	درصد
جنس	مرد	۲۱۴	۵۵,۷	اشتغال	شاغل	۲۳۴	۶۰,۹
	زن	۱۷۰	۴۴,۳		بیکار	۴۳	۱۱,۲
وضعیت مالکیت مسکن	مالک	۲۵۴	۶۶		خانه دار	۹	۲,۳
	رهن و اجاره	۱۳۰	۳۴		محصل	۷۹	۲۰,۶
					بازنشسته	۱۹	۴,۹
مصالح و اسکلت بندی ساختمان	بتون	۱۰۶	۲۷,۶	میزان تحصیلات	ابتدایی	۶	۱,۵
	اسکلت فلزی	۱۶۷	۴۳,۵		راهنمایی	۴	۱
					دبیرستان	۶۰	۱۵,۷
	آهن و آجر	۱۰۰	۲۶		دیپلم و فوق دیپلم	۲۳	۶
	چوب و سنگ	۲	۰,۵		کارشناسی	۱۳۲	۳۴,۶
	آجر و چوب	۹	۲		کارشناسی ارشد و بالاتر	۱۵۹	۴۱,۷

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.59.18.5]
[DOI: 10.29252/jgs.20.59.321]

کیفیت و قدمت ساختمان

به‌طور نسبی عمر مفید ساختمان در ایران ۳۰ سال برآورد شده است (حسینی،۱۳۸۱). به‌گونه‌ای که هرچه عمر ساختمان بیشتر باشد میزان آسیب‌پذیری نیز بیشتر خواهد بود (حاتمی نژاد و همکاران ۱۳۸۸). جدول (۲).

جدول (۲). رابطه میان عمر سازه و میزان آسیب‌پذیری لرزه‌ای

عمر سازه	وضعیت آسیب‌پذیری	میزان آسیب‌پذیری
بیشتر از ۵۰ سال	بسیار زیاد	بیش از ۰/۷۵تا ۱
۲۰ تا ۵۰ سال	زیاد	۰/۵ تا کمتر از ۰/۷۵
۷ تا ۲۰ سال	متوسط	۰/۲۵کمتر از ۰/۵
کمتر از ۷ سال	کم	کمتر از ۰/۲۵

مأخذ: حاتمی نژاد و همکاران،۱۳۸۸

بر اساس یافته‌های تحقیق، ۱۹,۱ درصد از خانه‌های مسکونی در این بافت نوساز بوده و ۳۷درصد قابل‌قبول به لحاظ قدمت و کیفیت و ۱۳,۱ درصد مرمتی و ۳۰,۷ درصد از کیفیت و قدمت خانه‌های مسکونی این مناطق تخریبی می‌باشند که در برابر زلزله بسیار آسیب‌پذیر بوده‌اند. جدول (۳).

جدول (۳). کیفیت و قدمت ساختمان

قدمت بنا	فراوانی	درصد
نوساز	۱۱۲	۲۹,۱
قابل‌قبول	۱۶۲	۴۲,۲
مرمتی	۸۰	۲۰,۸
تخریبی	۳۰	۷,۹
مجموع	۳۸۱	۱۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸.

شرکت در کلاس‌های مدیریت بحران

بر اساس یافته‌های تحقیق ۹۰ درصد افراد پاسخ‌دهنده در کلاس‌های مدیریت بحران شرکت نکرده و اطلاعات مناسبی درباره نحوه برخورد با زلزله نداشتند و فقط ۱۰درصد دوره آموزشی دیده‌اند. جدول (۴).

جدول (۴). شرکت در کلاس مدیریت بحران

شرکت در کلاس مدیریت بحران	فراوانی	درصد
بله	۴۰	۱۰
خیر	۳۴۵	۹۰
مجموع	۳۸۴	۱۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.59.18.5]
[DOI: 10.29252/jgs.20.59.321]

یافته‌های استنباطی

برای بررسی هر یک از ابعاد تاب‌آوری از آزمون T تک نمونه‌ای استفاده‌شده است جدول (۵) بیانگر اطلاعات به‌دست‌آمده از نظرات پاسخگویان در چهار شاخص اجتماعی – فرهنگی، کالبدی-زیرساختی، اقتصادی، نهادی-سازمانی می‌باشد. در شاخص اجتماعی - فرهنگی وضعیت گویه ها برای شاخص اجتماعی متفاوت از هم می‌باشند. شاخص آگاهی که شامل گویه های دانش مردم نسبت به لرزه خیزی و خطر وقوع زلزله در شهر سمنان، آگاهی جامعه (مردم) از نحوه واکنش مناسب در زمان وقوع زلزله، میزان توانایی انطباق اجتماع محلی با تنش ها و آشفتگی های ناشی از زلزله، میزان ظرفیت و توانایی جامعه در زمینه کاهش آسیب پذیری از زلزله، آمادگی مردم به پاسخگویی در شرایط اضطراری، ادراک اجتماع محلی از خطر زلزله و نگرش اجتماعی جامعه از خطر زلزله و علت وقوع آن در شهرسمنان به دلیل کمتر بودن مقدار میانگین آن‌ها که زیر مقدار ارزش عددی (۳) و سطح معنی‌داری آن‌ها که در تمام گویه ها کمتر از (۰,۵) است. بنابراین می‌توان گفت وضعیت این گویه ها به‌احتمال ۹۵درصد در وضعیت مطلوب قرار ندارد. در این میان در توانایی پایین مردم در غلبه بر شرایط بحرانی و زلزله، مهارت پایین خانواده‌ها (مدیریت مقابله) در زمان وقوع زلزله، دسترسی فیزیکی پایین به خدمات سلامت در سطح شهر، ظرفیت و کیفیت پایین خدمات سلامت در سطح جامعه و سطح پوشش ناکافی خدمات اجتماعی (رفاه اجتماعی) در سطح جامعه سبب گردیده در شاخص دانش نیز سطح پایینی مشاهده گردد. در این میان فقدان مشارکت شهروندان که به نبود شبکه‌های اجتماعی و بی‌تفاوتی آن‌ها در امورات محله وهم چنین بی‌توجهی آن‌ها به کلاس‌ها و کارگاه‌های مربوط به مدیریت بحران و آشنایی با رفتار مناسب در هنگام وقوع زلزله تاب‌آوری اجتماعی را در شهر سمنان کاهش داده است. نبود مشارکت شهروندان در بعد از وقوع حادثه همچنین می‌تواند در بازگشت محله به شرایط قبل از بحران به‌عنوان مهره‌ی کلیدی احساس شود. و اما گویه های همکاری با همسایگان، اعتماد به همسایگان، دلبستگی به محیط و آگاهی از میزان مقاومت منزل مسکونی نیز با توجه به میانگین‌ها و سطح معنی‌داری آن‌ها وضعیت نسبتاً مطلوبی داشته‌اند. بنابراین با توجه به اکثر گویه‌های که در وضعیت غیرقابل‌قبول بوده‌اند، می‌توان چنین استنباط کرد که شهر سمنان ازلحاظ شاخص اجتماعی – فرهنگی دارای تاب‌آوری ضعیف می‌باشد.

در ارتباط با تاب آوری اقتصادی شهر سمنان آنچه از میانگین‌ها و سطح معنی‌داری آن‌ها استنباط می‌شود، فقدان تاب‌آوری اقتصادی در این منطقه می‌باشد. دراین‌باره می‌توان گفت فقدان مهارت ساکنان در زمینه‌ها و شغل‌های دیگر، فقدان اموال در خارج از شهر، آسیب‌پذیر بودن اموال و دارایی‌های ساکنان، سطح فقر اقتصادی در شهر، توانایی محدود مالی شهروندان برای مشارکت اقتصادی، سطح پایین پس انداز خانوارها جهت جبران خسارت در برابر زلزله موجب شده است که توان آن‌ها برای بازگشت به شرایط قبل از بحران بسیار سخت باشد و ازنظر اقتصادی تاب آور نباشند.

وضعیت شاخص نهادی تاب‌آوری در شهر سمنان با توجه به میانگین‌های به‌دست‌آمده و سطح معنی‌داری آن‌ها وضعیت نامطلوبی را نشان می‌دهد. میانگین‌ها برای تمام گویه ها کمتر از مقدار ارزش عددی (۳) بوده است و سطح معنی‌داری آن‌ها نیز کمتر از مقدار پذیرفته‌شده (۰,۵) می‌باشد. بنابراین با احتمال ۹۵ درصد می‌توان گفت شهر سمنان ازلحاظ شاخص نهادی - سازمانی تاب آور نیست. دراین‌باره می‌توان گفت که فقدان وجود

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.59.18.5]
[DOI: 10.29252/jgs.20.59.321]

گروه‌های داوطلب در ارتباط با مدیریت بحران، نبود مشارکت در تصمیم‌گیری، عدم مسئولیت‌پذیری در سازمان‌های مربوط، فقدان روابط بین مردم و شهرداری، شورای شهر و... موجب شده است که این منطقه تاب آور نباشد و در هنگام وقوع حوادث وضعیت نامطلوب این شاخص می‌تواند کمبود نیروهای امدادی، هرج‌ومرج در تصمیم‌گیری‌ها، نبود اعتماد متقابل بین مردم و نهادها، سرباز زدن سازمان‌های ذی‌ربط از وظایف خود و در کل آشفتگی وضعیت و عدم مدیریت صحیح بحران شود.

جدول (۵). وضعیت تاب‌آوری شهری سمنان در هر یک از ابعاد چهارگانه

ابعاد	شاخص	میانگین	سطح معنی‌داری	مقدارT	انحراف استاندارد	انحراف معیار
اجتماعی- فرهنگی	آگاهی	۲,۲۱	۰,۰۰۰	-۸,۶۱۴	۰,۹۸	۰,۴۸
	دانش	۱,۹۸	۰,۰۰۰	-۱۷,۴۳۲	۰,۴۲	۰,۸۶
	مهارت	۳,۰۲	۰,۰۰۰	۱,۲۸	۱,۱۵	۰,۰۵
	نگرش	۳,۱۴	۰,۰۰۲	۱,۶۲۵	۱,۴۲	۰,۰۳
اقتصادی	شدت خسارت	۲,۲۱	۰,۰۰۰	-۴,۲۵۸	۰,۹۸	۰,۳۵
	ظرفیت جبران خسارت	۱,۲۸	۰,۰۰۰	-۳۲,۵۸۹	۰,۲۱	۱,۲۵
	بازگشت به شرایط مناسب	۳,۰۲	۰,۰۰۰	۳,۱۹۰	۱,۱۴	۰,۱۱
نهادی - سازمانی	بستر نهادی	۳,۰۱	۰,۰۰۰	۲,۰۱۱	-۰,۱۲	۰,۴۲
	روابط نهادی	۲,۴۳	۰,۰۰۰	-۱,۰۵۸	-۰,۶۵	۰,۲۴
	عمکرد نهادها	۲,۲۵	۰,۰۰۱	-۳,۶۹۰	-۰,۹۵	۰,۰۴
کالبدی - زیرساختی	زیر ساخت‌های حیاتی	۳,۰۱	۰,۰۰۲	۰,۶۸۵	۰,۰۲۶	۰,۷۲
	ساختمان و ابنیه	۲,۹۲	۰,۰۰۴	-۸,۶۲۵	۰,۰۵	۱,۲۵
	شبکه حمل و نقل	۳,۲۰	۰,۰۰۰	۲,۶۴۱	۰,۶۲	۰,۰۲
	خدمات عمومی	۳,۰۹	۰,۰۰۰	۱,۶۷۸	۰,۰۲۵	۰,۶۲

نتایج شاخص‌های کالبدی نسبت به سایر ابعاد رضایت بخش‌تر بود و می‌توان گفت شهر سمنان به لحاظ تاب آوری در ابعاد کالبدی- زیرساختی وضعیت مناسب‌تری دارد.

شکل(۳). میزان ابعاد تاب‌آوری شهر سمنان

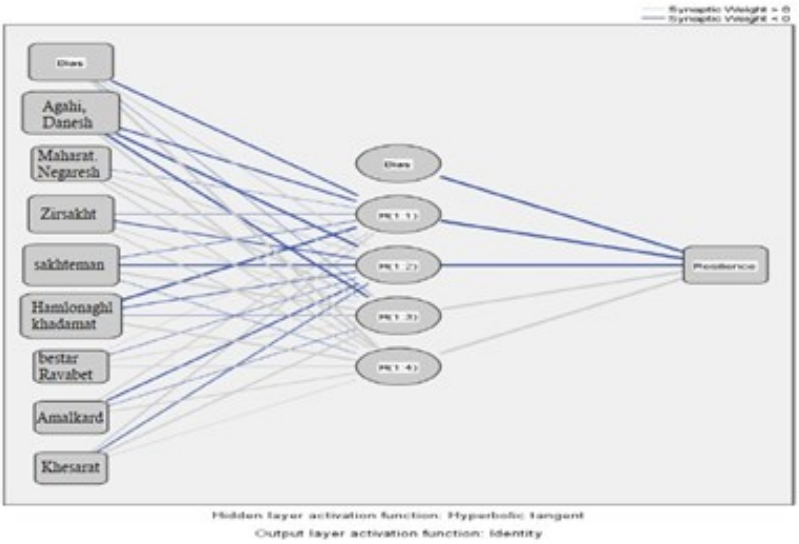
[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.59.18.5]
[DOI: 10.29252/jgs.20.59.321]

بررسی سهم هر یک از مؤلفه‌های تاب‌آوری شهر سمنان با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی

در این قسمت در راستای دستیابی به نتایج تحقیق و جهت تعیین سهم هر کدام از مولفه‌های تاب‌آوری اجتماعی و اقتصادی بر متغیر میزان تاب‌آوری شهر سمنان از آنالیز حساسیت در مطالعات شبکه عصبی مصنوعی استفاده شد. نتایج این بخش در ادامه در قالب جداول و نمودار ارائه شده است.

الف: نوع و معماری شبکه عصبی مصنوعی در مطالعه شهر سمنان

از یک شبکه عصبی چند لایه پرسپترون[20] پیشرو[21] دارای یک لایه ورودی با ۸ نورون (تعداد متغیرهای مستقل: مولفه های تاب آوری اجتماعی و اقتصادی، نهادی و کالبدی و یک لایه خارجی با یک نورون (متغیر وابسته: تاب‌آوری کل) استفاده شد. براساس مقادیر MSE و RMSE شبکه‌های با ۸ نورون در لایه ورودی، ۵ نورون در لایه میانی و ۱ نورون در لایه خارجی در مطالعه شهر سمنان (۱، ۵، ۸ دقیقتر از دیگر شبکه‌ها شناسایی شد. نمایی از وزن‌های این شبکه در شکل (۴)، ارائه شده است. لایه ورودی شبکه که شامل متغیرهای مستقل می‌باشد در قسمت چپ نمودار قرار دارد که توسط خطوطی که همان وزن‌های لایه ورودی به لایه میانی می‌باشند، متصل شده‌اند. نورون لایه مخفی نیز توسط خطوطی که همان وزن‌های لایه مخفی به لایه خروجی می باشند، متصل شده اند. خطوط تیره نشان دهنده ارتباط منفی و خطوط روشن نشان دهنده ارتباط مثبت می‌باشند. تأثیر هر متغیر مستقل توسط وزن نظیر آن بیان می‌گردد. وزن‌های کوچک‌تر نشان دهنده اهمیت کمتر (یا اهمیت صفر) و وزن‌های بزرگتر نشان دهنده اهمیت بیشتر در تعیین رابطه بین گره‌ها در لایه‌های ورودی به میانی و سپس به لایه خروجی می‌باشد. لایه آخر، لایه خروجی می‌باشد، که به علت ماهیت متغیر پاسخ شامل ۱ گره می‌باشد.



شکل (۴). وزن‌ها و لایه‌های شبکه عصبی تاب‌آوری سمنان

20 Multilayer Perceptron Network
21 Feed-forward

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.59.18.5]
[DOI: 10.29252/jgs.20.59.321]

ب: نتایج مدل شبکه عصبی مصنوعی در مطالعه شهر سمنان

جدول(۶)، وزن‌های اختصاص داده شده به هریک از گره‌های لایه‌های ورودی و لایه پنهان طی مراحل یادگیری را نشان می‌دهد. این وزن ها مقادیری است که شبکه قادر به اجرا و برآورد آن‌ها بوده است.

جدول(۶). ضرایب برآوردی متغیرها در لایه میانی به وسیله مدل شبکه عصبی مصنوعی

متغیرهای پیش بینی کننده		لایه میانی				لایه خروجی تاب آوری کل
		H (1:1)	H (1:2)	H (1:3)	H (1:4)	
لایه ورودی	بایاس	-۰,۱۴۲	۰,۰۶۹	-۰,۰۰۶	۰,۲۱۴	
	آگاهی، دانش	-۰,۱۳۱	-۰,۳۱۰	-۰,۱۴۲	۰,۱۴۶	
	مهارت، نگرش	-۰,۰۰۴	۰,۰۳۴	۰,۱۶۴	۰,۰۷۹	
	زیرساخت‌های حیاتی	-۰,۰۴۱	-۰,۰۵۹	-۰,۰۵۲	۰,۰۷۱	
	ساختمان و ابنیه	-۰,۰۲۴	-۰,۰۶۷	۰,۰۶۲	-۰,۰۷۹	
	شبکه حمل و نقل و خدمات عمومی	-۰,۰۳۷	-۰,۱۴۵	۰,۳۴۰	-۰,۰۰۴	
	بستر و روابط نهادی	-۰,۲۱۴	-۰,۰۶۳	-۰,۰۲۴	۰,۱۷۳	
	عملکرد نهادی	۰,۰۰۸	-۰,۰۱۷	۰,۰۴۹	۰,۰۵۹	
	شدت و ظرفیت جبران خسارت و بازگشت به شرایط مناسب	۰,۰۷۶	-۰,۰۶۷	-۰,۰۰۲	۰,۰۷۳	
لایه میانی	بایاس					-۰,۳۲۱
	H (1:1)					-۱,۰۷۲
	H (1:2)					-۱,۰۴۹
	H (1:3)					۰,۶۲۷
	H (1:4)					۱,۲۶۹

همانطور که جدول (۶) نشان می‌دهد در شهر سمنان مؤلفه‌های آگاهی، دانش مهارت، نگرش ومهارت، زیرساخت‌های حیاتی، ساختمان و ابنیه، شبکه حمل و نقل و خدمات عمومی، بستر و روابط نهادی، عملکرد نهادی، شدت و ظرفیت جبران خسارت و بازگشت به شرایط مناسب بر متغیر تاب‌آوری کل اثر مثبت دارند که این موضوع نشان می دهد با افزایش هر یک از متغیرهای نام برده، تاب‌آوری کل افزایش می‌یابد.

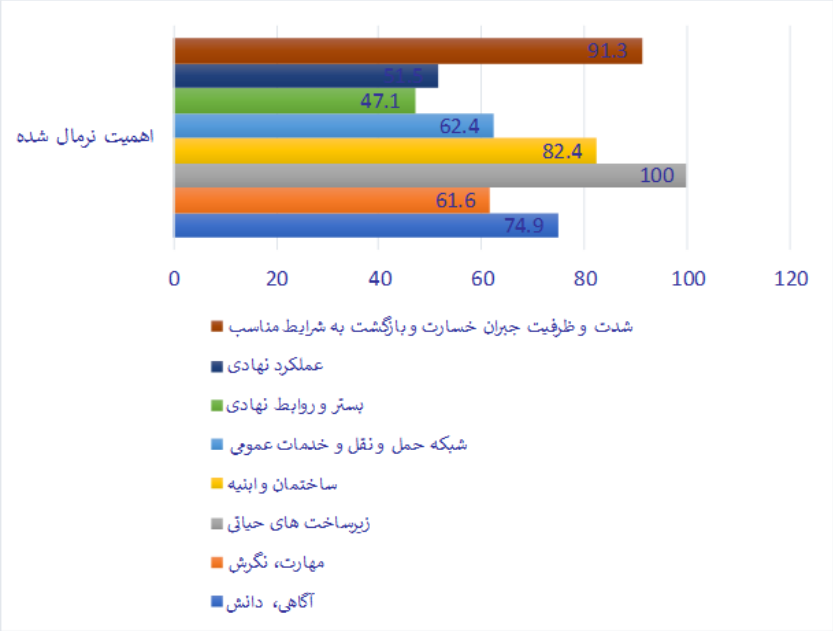
پ: تعیین درجه اهمیت و سهم مؤلفه‌های تاب آوری اجتماعی و اقتصادی بر تاب‌آوری کل در شهر سمنان

در جدول (۷) و شکل(۴) اهمیت هر متغیر مستقل در پیش بینی توسط مدل شبکه عصبی نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می شود در شهر سمنان، در مدل شبکه عصبی مصنوعی، مولفه زیرساخت‌های حیاتی اهمیت بیشتری در پیش بینی تاب آوری کل دارد. سپس متغیر اقتصادی (شدت و ظرفیت جبران خسارت و بازگشت به شرایط مناسب) تأثیر بیشتری دارد و بعد از آن مولفه ساختمان و ابنیه از اهمیت بالاتری برخودار است. همچنین نتایج شبکه عصبی نشان می دهد که بستر و روابط نهادی کم اهمیت‌ترین متغیر در تبیین و پیش بینی تاب‌آوری کل در این مطالعه می باشد.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.59.18.5]
[DOI: 10.29252/jgs.20.59.321]

جدول(۷). اهمیت و سهم متغیرهای مستقل در مدل شبکه عصبی شهر سمنان

مولفه‌ها	اهمیت	اهمیت نرمال شده
آگاهی، دانش	۰,۳۰۲	۷۴,۹
مهارت، نگرش	۰,۲۱۸	۶۱,۶
زیرساخت های حیاتی	۰,۴۱۲	۱۰۰
ساختمان و ابنیه	۰,۳۱۲	۸۲,۴
شبکه حمل و نقل و خدمات عمومی	۰,۲۱۹	۶۲,۴
بستر و روابط نهادی	۰,۱۹۲	۴۷,۱
عملکرد نهادی	۰,۲۰۲	۵۱,۵
شدت و ظرفیت جبران خسارت و بازگشت به شرایط مناسب	۰,۳۹۲	۹۱,۳



شکل(۴). سهم متغیرهای مستقل در مدل شبکه عصبی مصنوعی در تاب‌آوری شهر سمنان

تحلیل ارتباط بین متغیرهای زمینه‌ای و تاب آوری

در این بخش با به کارگیری آزمون های آماری و ضریب همبستگی اسپیرمن به بررسی ارتباط بین میزان تاب آوری اجتماعی – فرهنگی، کالبدی – زیرساختی، اقتصادی و نهادی – سازمانی با ویژگیهای اجتماعی و اقتصادی پاسخگویان پرداخته شد. در بررسی ارتباط بین متغیرهای کمی تحقیق شامل؛ میزان تاب آوری در ابعاد مختلف با متغیرهای کیفی دو حالته جنسیت، از آزمون تی‌تک نمونه‌ای، وضعیت اشتغال (شاغل، غیرشاغل) از آزمون اسپیرمن استفاده شد. همچنین جهت بررسی ارتباط بین متغیرهای کمی تحقیق شامل؛ میزان تاب‌آوری اجتماعی – فرهنگی، کالبدی – زیرساختی، اقتصادی و نهادی – سازمانی با متغیرهای کیفی اسمی چند حالته و رتبه‌ای شامل: سطح تحصیلات سرپرست خانوار و وضعیت مالکیت منزل مسکونی از آزمون پیرسون بهره برده شد.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.59.18.5]
[DOI: 10.29252/jgs.20.59.321]

به‌منظور مقایسه نظرات مردان و زنان در خصوص تاب‌آوری، از آزمون t نمونه‌های مستقل استفاده گردید که نتایج این آزمون‌ها در جدول زیر درج‌شده است. با توجه به سطح معنی‌داری به‌دست‌آمده می‌توان گفت بین متغیر جنسیت با تاب‌آوری، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. جدول (۸).

جدول (۸). ارتباط بین متغیر جنسیت با تاب آوری

گروه	تعداد نمونه	میانگین	انحراف معیار	مقدار آماره t	درجه آزادی (df)	سطح معنی‌داری (sig)
مردان	۲۱۴	۲,۸۹	۰,۵۰۵	-۷,۱۶	۲۱۳	۰,۰۶۲
زنان	۱۷۰	۲,۷۸	۰,۳۷۰	-۸,۵۹	۱۶۹	

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸

به‌منظور بررسی ارتباط بین سن، تحصیلات، میزان درآمد، مالکیت مسکن، اشتغال شهروندان و تاب‌آوری، از آزمون ضریب همبستگی پیرسون استفاده گردید که نتایج این آزمون در جدول زیر درج‌شده است. طبق جدول (۹) ضریب همبستگی پیرسون ۰,۲۰۷- به‌دست‌آمده است و از آنجایی که مقدار معیار تصمیم ۰,۰۰۰ به‌دست‌آمده است و کوچک‌تر از ۰,۰۵ است لذا ضریب همبستگی به‌دست‌آمده معنادار است. بدین معنی که بین سن افراد با میزان تاب‌آوری آن‌ها رابطه معنادار در سطح ۹۹ درصد برقرار است و با کاهش سن افراد بر میزان تاب‌آوری کاسته می‌شود.

همبستگی به‌دست‌آمده بین میزان تحصیلات و تاب‌آوری افراد مقدار ۰,۱۶۰ به‌دست‌آمده و بین سطح تحصیلات شهروندان با میزان تاب‌آوری آن‌ها، رابطه معنادار در سطح ۹۹ درصد برقرار است. ضریب همبستگی اسپیرمن ۰,۹۲ به‌دست‌آمده میزان درآمد همبستگی به‌دست‌آمده معنی‌دار است. بدین معنی که بین میزان درآمد شهروندان با میزان تاب‌آوری آن‌ها رابطه معنی‌داری برقرار است. بین میزان مالکیت مسکن شهروندان با میزان تاب‌آوری آن‌ها رابطه معنی‌داری برقرار است. در نهایت بر اساس ضریب همبستگی به‌دست‌آمده بین اشتغال و تاب‌آوری افراد مقدار ۰,۱۶۰ به‌دست‌آمده و بین سطح اشتغال با میزان تاب‌آوری آن‌ها، رابطه معنادار در سطح ۹۹ درصد برقرار است.

جدول (۹). همبستگی متغیر سن جامعهٔ موردبررسی با تاب‌آوری

ویژگی جمعیت شناختی	تعداد نمونه N	همبستگی پیرسون (Pearson Correlation)	سطح معنی داری (sig)
سن	۳۸۴	-۰,۲۰۷	۰,۰۰۰
سطح تحصیلات	۳۸۴	۰,۱۶۰	۰,۰۰۲
میزان درآمد	۳۸۴	۰,۹۲	۰,۰۰۰
مالکیت مسکن	۳۸۴	۰,۴۲	۰,۰۰۳
اشتغال	۳۸۴	۰,۱۶۰	۰,۰۰۲

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۸.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.59.18.5]
[DOI: 10.29252/jgs.20.59.321]

نتیجه‌گیری

شاکله‌ی تاب‌آوری شهری را چهار بعد اجتماعی، اقتصادی، نهادی و کالبدی تشکیل می‌دهند در وضعیت مطلوب یک شهر تاب‌آور دارای اجتماعی محلی توانمند با اقتصادی پویا و پایدار که از لحاظ نهادی و مدیریتی به شکل مشارکتی اداره شده و از برآیند این عوامل فوق کالبدی شهری شکل گرفته بصورت یک دست و منسجم جلوه کرده و در هیچ نقطه‌ای از آن پژمردگی مشاهده نمی‌شود. عدم مطلوبیت در هر کدام از ابعاد پایداری بعدهای دیگر را تحت شعاع قرار داده و شهر را از حالت پایداری خارج می‌کند. وضعیت موجود ابعاد تاب‌آوری در شهر سمنان وضعیت مطلوبی را نشان نداد بعد نهادی به دلیل عدم وجود نهادهای مدیریت بحران در منطقه، فقدان اعتماد بین مردم و نهادها، عدم مشارکت مردم با نهادهای شورای شهر و شهرداری وکم کاری نهادهای مرتبط با ساخت و ساز مسکن موجب گردیده تا به عنوان یکی از ضعیف‌ترین ابعاد تاب‌آوری در منطقه باشد، مهم‌ترین عاملی که باعث عدم تاب‌آوری اقتصادی ساکنان بافت شهر سمنان شده ضعف بنیه‌ی مالی می-باشد. بعد اجتماعی از جنبه نیز در شاخص‌هایی مانند میزان و سطح پوشش خدمات اجتماعی (رفاه اجتماعی)، میزان مشارکت مردم در فرآیند تصمیم‌گیری در بحران، میزان مسئولیت‌پذیری نهادهای امدادی در شرایط بحران و... در شرایط مناسبی نمی‌باشد. بعد کالبدی نیز به دلیل کیفیت و مقاومت نسبتا خوب و ساختمان‌های ساخته شده، سطح مناسب تراکم ساخت و ساز و به طور کلی وضعیت زیر ساخت‌های حیاتی و ساخت و ساز، شبکه حمل و نقل و خدمات عمومی در وضعیت مناسب‌تری قرار دارند. البته عدم اجرایی شدن طرح بهسازی و نوسازی محدوده‌های بافت فرسوده سمنان به از لحاظ شبکه زیرساختی با کم و کاست روبرو است و دسترسی با نهادهای مدیریت بحران با مشکل روبرو است و حجم فرسودگی تا چند سال آینده رو به افزایش خواهد گذاشت. بعد کالبدی در وضعیت مناسب‌تری نسبت به سایر ابعاد در شهر سمنان داراست. همچنین نتایج مربوط به اهمیت هر متغیر مستقل در پیش بینی توسط مدل شبکه عصبی نشان داد در شهر سمنان، در مدل شبکه عصبی مصنوعی، مولفه زیرساخت های حیاتی اهمیت بیشتری در پیش بینی تاب آوری کل دارد. سپس متغیر اقتصادی (شدت و ظرفیت جبران خسارت و بازگشت به شرایط مناسب) تأثیر بیشتری دارد و بعد از آن مؤلفه ساختمان و ابنیه از اهمیت بالاتری برخودار است. همچنین نتایج شبکه عصبی نشان می‌دهد که بستر و روابط نهادی کم اهمیت‌ترین متغیر در تبیین و پیش‌بینی تاب‌آوری کل در این مطالعه می‌باشد. در آخر پیشنهاداتی برای ارتقاء تاب آوری شهر سمنان ارائه می‌شود:

- تنوع‌بخشی به امکانات، فعالیت‌ها، خدمات متناسب با کارکردهای بافت در زمان ساماندهی و نوسازی منطقه جهت تقویت روحیه اقتصادی ساکنان منطقه.
- اختصاص بودجه برای کاهش خطرپذیری بلایا و ارائه مشوق‌هایی برای مالکان، خانواده‌ها و اقشار کم‌درآمد و مشاغل آزاد و بخش دولتی به‌منظور سرمایه‌گذاری در کاهش خطرپذیری‌هایی که با آن روبرو هستند.
- نگهداری به‌روز داده‌ها در مورد خطر و آسیب‌پذیری. تهیه ارزیابی‌های خطرپذیری و استفاده از آن به‌عنوان پایه‌ای برای برنامه‌های شهرسازی و تصمیم‌گیری. باید اطمینان حاصل شود که این اطلاعات و برنامه‌های تاب‌آوری محله به آسانی در دسترس عموم قرار دارد و به طور کامل با آن‌ها مورد بحث و تبادل‌نظر قرار می‌گیرد.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.59.18.5]
[DOI: 10.29252/jgs.20.59.321]

- تدوین سیاست‌ها و راهکارهای استحکام‌بخشی برای بناهای دارای ارزش میراث فرهنگی و تدوین الزام‌های برای جلب مشارکت مردم.
- برگزاری دوره‌های رایگان و کارگاه‌های مدیریت بحران، شناخت مخاطرات طبیعی، رفتار حرفه‌ای در زمان وقوع زلزله و تشویق ساکنان برای شرکت در این دوره‌های آموزشی و بهره‌گیری از افراد آموزش‌دیده برای تشکیل گروه‌های خودجوش امداد و نجات و نهادهای مردمی مدیریت بحران.

منابع

پریزادی، طاهر، شیخ الاسلامی، علیرضا، کریمی رزکانی، علیرضا. (۱۳۹۸). **تحلیل وضعیت تاب‌آوری شهری در برابر مخاطرات طبیعی (مورد مطالعه: شهر باقرشهر)**، فصلنامه علمی - پژوهشی پژوهش و برنامه‌ریزی شهری ۱۰ (۳۷)، ۵۴-۴۱.

دربان آستانه، علیرضا، هرائینی، مصطفی. (۱۳۹۸). **تحلیل فضایی تاب‌آوری اجتماعی، اقتصادی اجتماعات محلی در برابر زلزله (مطالعه موردی: بخش آفتاب - شهرستان تهران)**، نشریه جغرافیا و برنامه ریزی،۲۳(۶۸): ۱۱۱-۹۱.

رضایی، محمدرضا، (۱۳۸۹)، **تبیین تاب‌آوری اجتماعات شهری به منظور کاهش اثرات سوانح طبیعی (زلزله)، مطالعهٔ موردی: کلان‌شهر تهران**، رساله‌ی دکترا، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس.

سلمانی مقدم، محمد، امیر احمدی، ابوالقاسم، کاویان، فرزانه. (۱۳۹۳)، **کاربرد برنامه‌ریزی کاربری اراضی در افزایش تاب‌آوری شهری در برابر زمین‌لرزه با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) مطالعه‌ی موردی: شهر سبزوار**، پژوهش‌های مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، ۵(۱۷): ۵۶-۷۲.

کاظمیان، غلامرضا؛ هانیه باقری و مرضیه شجاعی. (۱۳۹۳)، **بررسی میزان حمایت از مفهوم تاب‌آوری شهری در قوانین شهری ایران**، اولین کنفرانس ملی شهرسازی، مدیریت شهری و توسعه پایدار، تهران، موسسه ایرانیان، انجمن معماری ایران.

Adger, W.N. (2000), '**Social and ecological resilience; are they related**?' Progress in Human Geography. 24(3), 123-132.

AKUT (2008), **ilerisim, avaliable at: WWW.akut.org.tr/ Default. Aspx? Tabid=52(accessed 20 may 2008**) and Emergency Management, Volume 7, Issue 1Economics. 3(2), 235–239

Birkmann, J., (2013), **measuring vulnerability to promote disaster resilient societies conceptual frameworks and definitions. In: Birkmann,** J. (Ed.): Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies, 2nd Edition, Tokyo, 9-79.

Cheoul, Shim, kyn, (1999), **spatial decision support system for integrated river basin flood control.**

Cutter, Susan, Lindsey Barnes; Melissa; erry, Christopher Burton, Elijah Evans, Eric Tate, Jennifer Webb, (2008), **A place-based model for understanding community resilience to natural disasters,** Global Environmental Change 18, 598–606;

Davis, I., Izadkhah, Y. (2006). **Building resilient urban communities**.Article from OHI, 31(1) , 11-21.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.59.18.5]

[DOI: 10.29252/jgs.20.59.321]

Dutta, V. (2012), **War on the Dream, How Land use Dynamics and Peri-urban Growth Characteristics of a Sprawling City Devour the Master Plan and Urban Suitability, A Fuzzy Multi-criteria Decision Making Approach, proceeded In 13th Global Development Conference"Urbanisation and Development: Delving Deeper into the Nexus",**Budapest,hungar esilience indicators for benchmarking baseline conditions, Journal of Homeland Security.

Foster, K. A. (2007), **A Case Study Approach to Understanding Regional Resilience**. Institute of Urban & Regional Development.

IFRC (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies). (2004), World Disasters Report 2004: Focus on Community Resilience, IFRC, Geneva.

Jha, K., Miner, W. Geddes, S. (2012) **, Building urban resilience: principles**, tools, and practice, the World Bank , pp. 155.

Kärrholm, M., et al. (2014). **Spatial resilience and urban planning: Addressing the interdependence of urban retail areas.** Cities, 36: 121-130.

León, J., March, A. (2014) , **urban morphology as a tool for supporting tsunami rapid**.

Nirupama, N., Popper, T., & Quirke, A. (2015**), Role of social resilience in mitigating disasters. International** Journal of Disaster Resilience in the Built Environment, 6(3), 363-377.

Patrick, B. C., & Michael, P. B. (2018). **Towards resilient cities in Ghana: Urban planners' perspective and strategies**. Futures Thilo Lang, Urban Resilience and New Institutional Theory – A Happy Couple for Urban and Regional Studies.

Zhou, H. et al., (2009). **Resilience to natural hazards: A geographic perspective**, Nat Hazards, DOI 10.1007/s11069- 009- 9407-y.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.59.18.5]

[DOI: 10.29252/jgs.20.59.321]