نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال بیست و یکم، شماره ۶۱، تابستان ۱۴۰۰

طیف بندی و بهینه سازی پراکنش تاب آوری شهری با استفاده از شبیه سازی عددی نمونه موردی شهر ایلام

دریافت مقاله: ۹۷/۱/۲۴ **پذیرش نهایی:** ۹۷/۱۰/۲۰

صفحات: ۵۶-۳۷

الیاس مودت: عضو هیئت علمی گروه شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول، دزفول، ایران.[۱]

Email: Mavedate@Jsu.ac.ir

چکیده

تاب‌آوری در شرایط بحرانی ناشی از زلزله اهمیت دو چندانی دارد؛ به عبارتی تاب آوری شهری یکی از مهم‌ترین موضوعات برای رسیدن به پایداری است. به منزله راهی برای تقویت جوامع با استفاده از ظرفیت-های آن‌ها مطرح می‌شود. بر اساس ضرورت موضوع در شهر زلزله خیر ایلام تحقیق حاضر از نظر ماهیت دارای رویکرد توصیفی – تحلیلی و از نظر روش نیز توسعه‌ای - کاربردی می‌باشد. و هدف کلی تحقیق برنامه‌ریزی فضایی مدیریت بحران شهری از منظر تاب‌آوری شهری ایلام می‌باشد. از نظر آماره فضایی VIKOR و شبیه‌سازی بوت‌استرپ استفاده گردیده و جهت تکمیل تحقیق از نرم‌افزارهای Visio، Grafer، SPSS، MINITAB و GIS استفاده شده است. نتایج یافته‌ها براساس شبیه سازی بوت استرپ و براساس ۱۹۶ سلول مورد مطالعه که بین ۱۴ ناحیه شهری توزیع گردیده است؛ حداقل سلول تاب‌آوری در شهر ایلام حدود ۰/۰۷ درصد را نشان داده است. لذا پراکندگی و وضعیت موجود متغیرهای شهر ایلام نمی‌تواند در سطح اطمینان ۹۵ درصد به تاب آوری شهری تائید نمایند. بر اساس مدل VIKOR ناحیه چهار-۲ کمترین تاب-آوری و ناحیه دو-۱ بیشترین تاب‌آوری شهر ایلام را دارا می‌باشد. همچنین محاسبات مدل رگرسیون نشان داده است مدل به کار رفته، پیش‌بینی کننده خوبی برای متغیر تاب‌آوری شهری می‌باشد. چراکه میزان معناداری در تحقیق حاضر کمتر از میزان ۰،۰۵ را نشان داده است.

کلید واژگان: تاب آوری، مدلسازی، زلزله، ایلام.

۱. **نویسنده مسئول**: خوزستان، شهر دزفول، دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول، ۰۹۱۳۳۵۹۴۶۸۱

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

[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.2.0]

[DOI: 10.52547/jgs.21.61.37]

مقدمه

افزایش سریع جمعیت، کمبود منابع و مدیریت نادرست سبب شده است که مخاطرات طبیعی بیش از پیش به عنوان یک عامل مهم تهدید کننده جوامع انسانی به شمار آید(دونگ[1]، ۲۰۱۳: ۲۱ به نقل از عشقی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۵). بشر از دیرباز با پدیده‌های مخرب طبیعی روبرو بوده است، بدین ترتیب همیشه سعی نموده است راه‌حل‌هایی را برای مقابله با این پدیده‌ها پیدا کند(نیری و همکاران، ۱۳۹۶: ۲۲). بطوریکه حدود سه چهارم مردم دنیا در مناطقی زندگی می‌کنند که در دهه‌های اخیر حداقل یکبار یکی از چهار عامل عمده مرگ‌ومیر ناشی از بحران چون زلزله، سیل، طوفان و خشکسالی را تجربه کرده‌اند(پاشاپور و پوراکرمی، ۱۳۹۶: ۱۵). در کل خطر منشأ آسیب بالقوه یا موقعیتی با پتانسیل ایجاد خسارت است(کوری و میچل[2]، ۲۰۰۳:۲). خطر، تقابل بین انسان و حادثه شدید طبیعی و انسانی است که با توجه به درک و برداشت اجتماعی و سیستم‌های ارزیابی بیان می‌شود.

بنابراین از یک طرف آسیب‌پذیری[3] از طرف دیگر تاب‌آوری[4] گروه‌های مختلف مردم ساکن در نواحی خطرخیز شهر، بسته به سطح زندگی و وضعیت اجتماعی و اقتصادی آنها در نقاط مختلف متفاوت است. لذا، تاب‌آوری تنها نتیجه خطرخیزی مناطق نبوده، بلکه نتیجه فرآیندهای کالبدی، اجتماعی- اقتصادی و سیاسی نیز می‌باشد و سانحه یک وضعیت نهایی است که از این فرآیندها ناشی می‌شود. با توجه به رویکردها و نظریات، مردم در برابر سوانح طبیعی، تنها به دلیل مجاورت با مکان وقوع عوامل خطر آسیب‌پذیر نبوده، بلکه شرایط اجتماعی و اقتصادی آنان نیز باعث بالا و پایین رفتن میزان آن می‌شود. تاب‌آوری شهری یک مفهوم نسبتا جدید است در مطالعات شهری و شهرسازی می‌باشد(جابرین[5]، ۲۰۱۴: ۱۹). تاب‌آوری برگرفته از نظم و انضباط بیولوژیکی است، که توانایی ارگانیسم یک سیستم برای مقاومت در برابر و بهبود یافتن از یک شوک، فاجعه، بیماری تعیین می‌گردد(فلوک[6] و همکاران، ۲۰۱۰: ۵۴ و عارفی[7]، ۲۰۱۱: ۱۸-۱۲) در نتیجه به صورت کلی تعریف تاب‌آوری یا «انعطاف‌پذیری» شهری را از این چشم‌انداز بحران شهری به طور کلی به توانایی یک منطقه و یا نظام شهری جهت مقاومت در برابر گسترده‌ای از شوک و تنش می‌توان بیان نمود (آگودلو-ورو[8] و همکاران، ۲۰۱۲: ۳)

پهنه کنونی کشور ایران از دیدگاه تکتونیکی به چندین واحد اصلی و تعداد زیادی زیر واحد تقسیم‌بندی شده به‌طوری که هر زون دارای صفات ویژه و خصوصیات رسوب‌گذاری و ژئوتکتونیکی تقریباً همسانی داشته و گاهی دو یا چند زون نیز دارای ویژگی‌های مشترکی می‌باشند. در تقسیمات داخلی شهر و استان ایلام در واحد ساختمانی زاگرس خارجی قرار دارند. این واحد در غرب کشور با پهنای ۱۵۰ تا ۲۵۰ کیلومتر به موازات راندگی زاگرس کشیده شده است. این منطقه از دیدگاه لرزه‌ای و زمین‌ساختی در دو زون لرزه‌ای سنندج ـ سیرجان و زاگرس قرار می‌گیرد. مهمترین ویژگی این منطقه وجود راندگی‌های با راستای شمال باختری ـ جنوب خاوری

1 Dong
2 Keorey and Mitchel
3 Vulnerability
4 Resilienc
5 Jabareen
6 Folke
7 Arefi
8 Agudelo-Vero

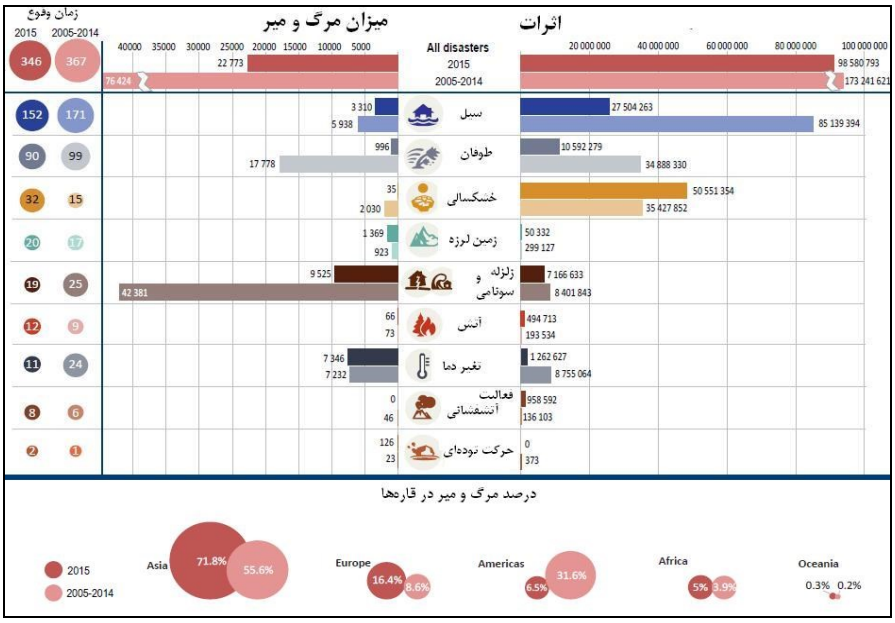
[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.2.0]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.37]

است(درویش‌زاده و محمدی، ۱۳۹۱: ۲۲۴). لذا از مسئله انتخابی موضوع در شهر ایلام اینکه ایلام در این تقسیم‌بندی در زون زاگرس واقع شده است. از لحاظ وضعیت لرزه‌خیزی شهر ایلام در موقعیت خطرناک است. واحد زاگرس با خصوصیات ویژه خود به صورت نوار پهن و طویلی از سلسله ارتفاعات بلند در راستای شمال باختری – جنوب خاوری از حوالی مریوان به سوی جنوب شرق تا میناب ممتد می‌باشند. مرز شمالی- شمال خاوری این زون راندگی اصلی و مرز جنوب – جنوب باختری آن دشت‌های بین‌النهرین، خوزستان می‌باشد. از نظر ساختاری، چین‌های موجود در ایلام شامل تاقدیس‌های کبیرکوه، سیاه کوه، اناران، انجیر، سمند، کاسه ماست و خانه کبود می‌باشند(مرکز لرزه‌نگاری ایران، ۱۳۹۳: ۳۵). دشت‌های استان ایلام اغلب به صورت ناودیس‌هایی بوده که بین تاقدیس‌ها قرار دارند و توسط رسوبات ناشی از فرسایش سازندهای اطراف پوشیده شده‌اند. شکل (۱).

در این خصوص سعی گردید نواحی ۱۴گانه شهر ایلام بصورت ترکیبی و بر اساس روش‌های آمار فضایی مورد بررسی قرار گیرد که این عمل زمینه‌ساز اولین فعالیت‌های مدیریت بحران را فراهم می‌کند؛ معمولا اولین شرط مقابله با بلایای طبیعی تهیه نقشه‌های مناطق زلزله‌خیز می‌باشد، می‌تواند ما را در شناخت نقاط ضعف شهری کمک نموده و با توجه به توزیع و پراکنش شهری بر اساس آن برنامه‌ریزی گردد.

هدف کلی پژوهش حاضر بررسی تاب‌آوری شهر ایلام در رویکرد مدیریت بحران زلزله می‌باشد. که در این راستا اهداف جزئی پژوهش شامل موارد ذیل می‌باشد:

- بررسی و تامین ایمنی شهرها با رویکرد مدل‌سازی.
- شناسایی میزان تفرق فضایی و آسیب‌پذیری بحران زلزله در نمونه موردی شهر ایلام.



شکل (۱). تاثیر و نقش انسان در شکل گیری مخاطرات طی سال‌های ۲۰۰۵ – ۲۰۱۵ (مآخذ: UN/ISDR, 2016: 82)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.2.0]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.37]

از لحاظ موضوعی، کمتر تحقیقی موضوع تاب‌آوری شهری و بحران زلزله را با رویکرد شبیه‌سازی مورد مطالعه قرار داده است؛ گرچه تحقیقاتی شبیه‌سازی را در موضوعات مرتبط از جمله رشد شهری مورد مطالعه قرار داده‌اند. لذا یکی از جنبه‌های نوآوری پژوهش تلفیق سه موضوع تاب‌آوری، بحران زلزله و شبیه‌سازی بیان می‌گردد. اما در خصوص تاب‌آوری شهری تحقیق‌های در داخل و خارج از کشور صورت گرفته است. در ذیل مواردی اشاره می‌گردد:

گینس[1] (۲۰۰۶)، در مقاله پژوهشی خود ابتدا در خصوص موضوع زلزله به بررسی مدل‌های مختلف آسیب‌پذیری در برابر زلزله پرداخته است. که از جمله مدل ریسک و سناریوهای مختلف استفاده نموده است. و سپس به ارزیابی و رتبه‌بندی آسیب‌پذیری منطقه لیگوریا در ایتالیا پرداخته است. آربرت و همکاران[2] (۲۰۰۸)، آسیب‌پذیری اجتماعی شهر تگوسیگالپا را در کشور هندوراس با استفاده از نمونه‌برداری زمینی ارزیابی نموده‌اند. در این مقاله از تلفیق سنجش از دور و سیستم اطلاعات مکانی با دیدی ریزبینانه‌تر به بهینه‌سازی آسیب‌پذیری لرزه‌ای در بعد اجتماعی اقدام نموده‌اند. لانتانا[3] (۲۰۰۹)، در مطالعات خود ضمن مدلسازی آسیب‌پذیری شهر بارسلون با استفاده از مدل خطر با بکارگیری مدل‌های موجود در زمینه تخمین خسارات به ارزیابی خسارات انسانی و اقتصادی در شهر بارسلون پرداخته است. دایمتریوس[4] (۲۰۱۲)، در خصوص مدل‌سازی رشد شهری بر اساس هندسه فراکتال به بررسی موضوع پرداخته است که نتایج آن نشان داده است رشد شهری بیشتر به طور خاص، در درون‌شهری شکل گرفته شده است. که درصد دقت ۷۰/۶ درصد برای مجموعه آموزش و ۸۱/۸ درصد را برای مجموعه کل شهری را تائید نموده است. درنهایت بیان داشته است این روش پیش‌بینی می‌تواند به طور مؤثر در مدل سازی رشد شهری اعمال شود. تان و همکاران[5] (۲۰۱۵)، از تلفیق مدل‌سازی عامل مبنا؛ اتوماسیون سلولی و همچنین تئوری بازی‌های شهر وون از کشور چین بهره گرفتند. که در نتایج تحقیق بیان گردید درگیری اجتماعی بین ذینفعان مختلف در توسعه شهری می‌تواند با به‌کارگیری درخت بازی شناسایی شود. در این تحقیق که با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای شبیه‌سازی انجام گردیده است نتایج تحقیق ایشان نشان داده است شبیه‌سازی رشد و توسعه شهری با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای بیش از ۷۰ درصد بوده است. لذا این مدل دارای پتانسیل بسیار زیادی برای استفاده برنامه‌ریزان دولتی و شهری در پشتیبانی تصمیم‌گیری است. استیون[6] (۲۰۱۶) در مقاله پژوهشی خود به بررسی ظرفیت‌سنجی تاب‌آوری اقدام نموده است که نتایج تحقیق نشان داده است تصمیم‌گیران محلی در برخی از شاخص‌ها تاب‌آوری نقش مؤثری داشته‌اند که در ادامه بیان داشته است محدودیت اصلی در استفاده از این تصمیم‌گیران و دیگر روش‌های مشارکتی، به دست آوردن یک سطح نماینده تعامل مشارکتی و محدود کردن اعتبار نتایج و موفقیت استراتژی‌های بعدی می‌باشد. سونین[7]

1 Guinness
2 Arbert Et al
3 Lantana
4 Dimitrios
5 Tan Et al
6 Steven
7 Suoninen

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.2.0]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.37]

(۲۰۱۷) در رساله دکتری خود تاب‌آوری را با رویکرد سازمانی و نقش مدیریتی در دانشگاه تکنولوژی لاپرنتا[1] مورد بررسی قرار داده است. سونین هدف رساله خود را شناسایی عوامل رهبری و تأثیر مثبت تاب‌آوری سازمانی بر آن بیان داشته است. که روش تحقیق این پژوهش آنالیز آماری بوده است. در نتایج نهایی این پژوهش اشاره گردیده است رابطه قوی و معناداری بین مدیریت و تاب‌آوری سازمانی وجود دارد. همچنین از نظر تجربی مشارکت و توانمندسازی مدیریتی تاثیر مثبتی بر سازمان دارد تا تاب‌آوری در آن شکل گیرد.

در ایران نیز بدری و همکاران (۱۳۹۲)، نقش مدیریت محلی در ارتقای تاب‌آوری مکانی در برابر بلایای طبیعی با تأکید بر سیلاب مطالعه موردی دو حوضه‌ی چشمه کیله‌ی شهرستان تنکابن و سردآبرود کلاردشت را مورد مطالعه قرار داده‌اند. که نتایج آن‌ها نشان داده است جامعه مورد مطالعه در ۳ اصل سازمان‌دهی هماهنگی، مدیریت و محافظت زیربنا و قوانین کاربری زمین مناسب و در ۷ اصل مابقی مانده نامطلوب می‌باشد. حسین-آبادی (۱۳۹۴)، در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود تحت عنوان نقش برنامه‌ریزی کاربری اراضی در بهبود تاب-آوری جوامع شهری در برابر زمین‌لرزه نمونه موردی منطقه دو شهر مشهد بیان داشته است در بین نواحی مورد مطالعه ناحیه ۳ با ۳۲/۳۳ درصد از بناهای خشتی و چوبی شهر، ۵۶/۵۷ درصد معابر با عرض کمتر از ۶ متر و ۳۵/۵۱ درصد از بناهای بالای ۴۰ سال از تاب‌آوری کمتری در مقابل زمین‌لرزه برخوردار هستند همچنین ناحیه‌های ۲ و۶ در رده‌های بعدی آسیب‌پذیری زیاد قرار دارند. دادش‌پور و عادلی (۱۳۹۴)، در مقاله پژوهشی خود در ابعاد مختلف به بررسی تاب‌آوری شهر قزوین در برابر زلزله پرداخته است. در نتایج تحقیق بیان نموده است. در بین ابعاد مختلف تاب‌آوری، مجموعه شهری قزوین به لحاظ ابعاد نهادی (با ۴۸ درصد فاصله از حد بهینه) و سپس ابعاد کالبدی- فضایی (با ۴۵ درصد فاصله از حد بهینه) وضعیت نامناسب‌تری دارد. به غیر از دو شاخص «جمعیت زنان» و «جمعیت بالای ۶۵ و زیر ۶ سال»، از بعد اجتماعی باقی شاخص‌ها از حد بهینه پایین‌تر است. طبیبیان و دانشفر (۱۳۹۶)، در مقاله پژوهشی خود به بررسی تاب‌آوری شهرهای ایران با رویکرد حکمروایی در مدیریت استراتژیک شهری اقدام نموده‌اند که در نتایج این تحقیق بیان گردیده است با وجود ساختاری شدن پاره‌ای از مشکلات مدیریت شهری در ایران، نهادینه سازی و نگاه راهبردی به موضوع حکمروایی و تاب‌آوری شهری کمک می‌کند مدیریت شهری پایدار به سرعت بیشتری در شهرها شکل گیرد.

مبانی نظری

کلمه‌ی تاب‌آوری از لغت لاتین «Resilio» به معنای «به طور ناگهانی عقب‌نشینی کردن» گرفته شده است؛ اگرچه هنوز در اینکه این کلمه ابتدا در چه رشته‌ای استفاده شده است اختلاف‌نظر وجود دارد. برخی می‌گویند بوم‌شناسی(بتابیال[2]، ۱۹۹۸: ۱۳۹) و برخی دیگر بر فیزیک نظر دارند. در زمینه‌ی بوم‌شناسی، این کلمه در پی انتشار کتاب تاب‌آوری و پایداری سیستم‌های اکولوژیکی در سال ۱۹۷۳ رواج پیدا کرد. کلمه‌ی تاب‌آوری به عنوان یک چارچوب، به مفهومی برمی‌گردد که به راحتی می‌تواند با تمامی مراحل و بخش‌های سوانح و مدیریت بحران ارتباط پیدا کند. این روزها از واژه‌ی تاب‌آوری به‌کرات استفاده می‌شود تا برخی از پیچیدگی‌های موجود با این مفهوم بررسی شده و سؤالاتی برای محقق و تصمیم‌گیرندگان در مورد راه‌های بنا نهادن و حفظ آن ارائه

1 Lappeenranta University of Technology
2 Batabyal

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.2.0]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.37]

گردد. در ارتباط با تاب‌آوری سیستم‌های اجتماعی – اکولوژیک با در نظر گرفتن سه بعد جدا از هم تعریف می-کنند. جدول(۱).

۱) میزان تخریب و زیانی که یک سیستم قادر است جذب کند بدون آنکه از حالت عادی خارج شود؛ ۲) میزان توانایی یک سیستم برای سازمان‌دهی و سازمان‌دهی مجدد خود در شرایط مختلف؛ ۳) میزان توانایی سیستم در ایجاد و افزایش ظرفیت یادگیری و تقویت سازگاری می‌باشد(رفیعیان و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۳۲). شکل(۲).

جدول (۱). تعاریف مختلف تاب‌آوری

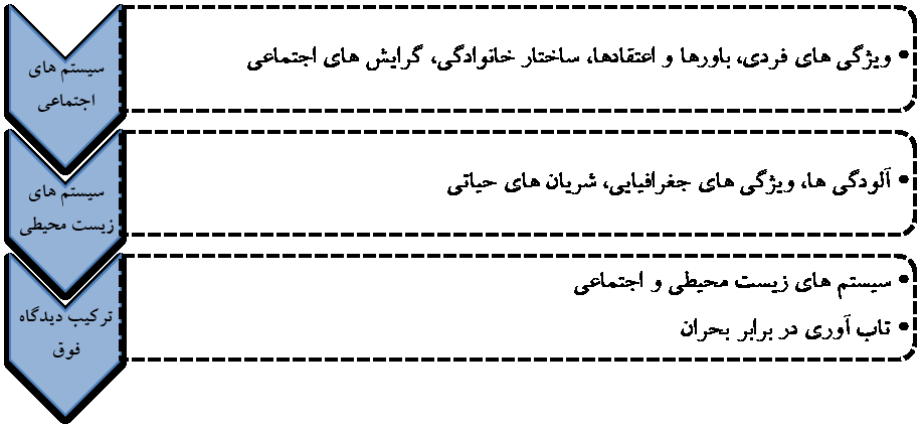
محقق و سال	تعاریف
هولینگ[1]، ۱۹۷۳	معیاری از توانایی سیستم برای جذب تغییرات، درحالی‌که هنوز مقاومت قبلی را دارد.
پیم[2]، ۱۹۸۴	بازگشت یک سیستم به حالت اولیه بعد از نابسامانی.
باکل[3]، ۲۰۰۰	تاب‌آوری یعنی کیفیت زندگی مردم، جوامع، آژانس‌ها و زیرساخت ها که موجب کاهش آسیب‌پذیری می شود؛ نه تنها آسیب-پذیری وجود نداشته نباشد، بلکه ظرفیت جلوگیری و کاهش خسارت ها را داشته باشد و سپس در صورت بروز آسیب‌ها، شرایط ایده آل را در جامعه تا حد ممکن نگه دارد و سپس تأثیرها را بازیابی کند.
کارپنتر و همکاران[4]، ۲۰۰۱	۱- میزان تخریب و زیانی که سیستم می‌تواند جذب کند بدون اینکه از حالت تعادل خارج شود؛ ۲- می‌زات توانایی سیستم برای سازمان‌دهی و تجدید خود در شرایط مختلف؛ ۳- میزان توانایی سیستم در ایجاد و افزایش ظرفیت یادگیری و تقویت سازگاری با شرایط.
راهبرد بین‌المللی کاهش مخاطرات[5]، ۲۰۰۲	ظرفیت جامعه برای مقاومت بیشتر در برابر تغییر به‌گونه‌ای که بتواند سطح قابل‌پذیرشی را در ایجاد ساختارها به دست آورد.
برونیه و همکاران[6]، ۲۰۰۳	توانایی سیستم در کاهش احتمال یک شوک، کنترل شوک در صورت رخداد(کاهش ناگهانی عملکرد) و بازیابی سریع پس از شوک.
آدگر[7]، ۲۰۰۵	تاب‌آوری به ظرفیت سیستم‌های اکولوژیکی برای جذب اختلالات و نیز برای حفظ بازخوردها، فرایندها و ساختارهای لازم و ذاتی سیستم اطلاق می‌شود.
مانینا[8]، ۲۰۰۶	تاب‌آوری در برابر سوانح را می‌توان ظرفیت ذاتی سیستم، اجتماع یا جامعه دانست. این تعریف دارای نتایجی برای کاهش خطرهای طبیعی و توسعه تجربه‌هاست.
داویس[9]، ۲۰۰۶	توانایی جوامع، سیستم‌های فیزیکی، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی، ساختمان‌ها و سکونتگاه‌های آن‌ها و تحمل ایستادگی در برابر خطرهای به وجود آمده از تنش‌ها و فشارها که بتواند به طور سریعی به عقب برگشت کرده، تهدیدهای آتی را بپذیرد و با آن‌ها رویارویی کنند.
فولک[10]، ۲۰۱۰	توانایی جامعه برای بازگشت به گذشته از تغییر یا عامل فشار به حالت اولیه می‌باشد.
هاگان[11]، ۲۰۰۷	توانایی و ظرفیت جامعه برای واکنش به تغییر است که به جای بازگشت ساده به حالت فبل می‌تواند به معنای تغییر به حالت جدید باشد.
درایسن[12]، ۲۰۰۹	تاب‌آوری مفهومی است توصیفی که به ما بینشی در مورد خواص پویایی سیستم می‌دهد.

1 Holling
2 Pimm
3 Bakel
4 Carpenter Et al
5 ISDR
6 Bruneau Et al
7 Adger
8 Manyena
9 Davis
10 Folke
11 Hagan
12 Derisen

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.2.0]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.37]

قوواس[1]، ۲۰۱۰	تاب‌آوری جامعه توانایی برای پیش بینی خطر وقوع بلا، تاثیرات محدود، بازگشت به موقعیت قبل از بحران با در امان ماندن، سازگاری، و تحول و رشد در موقعیت رو به رویی با تغییر است.
کوتر[2]، ۲۰۱۰	تاب آوری به ظرفیت جذب و عملکردهای اساسی و ویژه در طی سوانح و نیز ظرفیت بازیابی "برگشت به تعادل" پس از سانحه اطلاق می‌شود.
موبرگ[3]، ۲۰۱۱	موبرگ بر اهمیت آموزش در تاب‌آوری تاکید دارند. به عبارت دیگر توانایی کسب تجربه از شرایط بحرانی و استفاده بهینه از این تجارب در آینده است.
بون[4]، ۲۰۱۲	تاب‌آوری فرآیند پویایی است و در افرادی بوجود می‌آید که می‌توانند با گذشت زمان خود را با شرایط منطبق و به شرایط پاسخ دهند. این فرایند به آنها این امکان را می‌دهد که بتوانند سرپا بایستد و عملکرد سالم خود را حفظ کنند.
تورنر[5]، ۲۰۱۳	فرآیند دگرگونی تقویت ظرفیت جمعیت، سازمان‌ها و پیش‌بینی، بازدارندگی، بازیابی و دگرگونی کشورها پس از وقوع شوک‌ها، استرس و تغییرات را تاب‌آوری می‌نامند.
کارهولم[6]، ۲۰۱۵	شدت اختلالاتی که سیستم می‌تواند آن را جذب کند، قبل از اینکه ساختار سیستم از طریق تغییر متغیرها و فرایندهایی که رفتار آن را کنترل می‌کند، به ساختار متفاوتی تبدیل شود.
کوتوم[7]، ۲۰۱۶	تاب‌آوری به ظرفیت سیستم های اکولوژیکی برای جذب اختلالات و نیز برای حفظ بازخوردها، فرایندها و ساختارهای لازم و ذاتی سیستم اطلاق می‌شود.

مآخذ: نقل از مودت، ۱۳۹۶: ۳۱۰.



شکل (۲). سیر تحولات مطالعات تاب‌آوری(ترسیم: نگارنده بر اساس مآخذ: عین الدین[8]، ۲۰۱۶: ۵۹)

ارتباط تاب‌آوری و پایداری

در بخش‌های قبل مفهوم تاب‌آوری شهری مورد استفاده در سیستم‌های شهری مشخص شد. تاب‌آوری شهرها در پاسخ‌دهی به حوادث شدیدی که مردم، منابع و فعالیت‌های شهری را در معرض خطر قرار می‌دهد و شهرهای معاصر را تهدید می‌کند، باید مورد بررسی قرار گیرد. در عین حال پایداری شهری نیز یک هدف

1 Quaas
2 Cutter
3 Moberg
4 Boon
5 Turner
6 Karrholm
7 Kutum
8 Ainuddin

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.2.0]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.37]

کلیدی است که تعیین کننده ظرفیت زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی شهرهای معاصر و نیز تمرکز بر منابعی است که باید برای نسل‌های آینده حفظ شوند(کوتر[1] و همکاران، ۲۰۰۳: ۲۳۲).

وجود ارتباط بین پایداری و تاب‌آوری بدیهی است و در نشست سران سازمان ملل متحد در سال ۲۰۰۲ با موضوع توسعه پایدار بر این نکته تأکید داشت که شهرهای معاصر در صورتی پایدار هستند که در مقابل بلایای طبیعی تاب‌آور باشند. به طور خاص، توبین تلاش کرد تا مدلی طراحی کند که از طریق آن سیاست‌های شهری مورد نیاز برای رسیدن به جوامع شهری پایدار و تاب‌آور مشخص شود(رضایی، ۱۳۹۲: ۶۴۰):

- مدل‌های کاهشی یعنی اجرای تصمیم‌هایی که باعث پشتیبانی از سیستم‌ها جهت اجرای اقدامات مشخص برای کاهش خطرات می‌شود.
- مدل‌های بازیابی یعنی سیستم‌هایی که امکان بازیابی از فاجعه در آن‌ها وجود دارد و حلقهٔ فاجعه، آسیب، تعمیر، فاجعه همواره یک حلقهٔ بسته است. با این حال سیستم عملیات بازیابی نباید موجب افزایش نابرابری‌های اجتماعی شود و باید پیچیدگی‌های جوامع متأثر از فاجعه را مورد توجه قرار دهد.
- مدل‌های ساختاری و شناختی یعنی سیستم‌هایی که جوامع را از خطراتی که در معرض آن قرار دارند، آگاه می‌کند و آن‌ها را تشویق به انجام اقداماتی حتی اقدامات معمول برای کاهش اثرات فاجعه می‌کند.

توبین[2] با استفاده از این روش، ویژگی‌هایی که جوامع تاب‌آور و پایدار باید دارا باشند، را تعریف می‌کند. این مدل به عنوان نمونه موردی برای شهر فلوریدا در آمریکا به کار گرفته شد. عوامل اجتماعی اقتصادی مرتبط مورد بررسی قرار گرفتند و سطح تاب‌آوری و پایداری شهر برآورد شد.

از روش توبین می‌توان این‌گونه استدلال کرد که تاب‌آوری بخشی از پایداری است. پیچیدگی پایداری می‌تواند در قوانین زیر خلاصه شود(CRED[3], 1987: 16):

- ✓ پایداری یک سیستم مستلزم تعادل پویا بین عوامل متعددی است که مرتبط با فعالیت‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی هستند و اغلب توسط نیروهای متضاد، متناقض اداره می‌شوند.
- ✓ پایداری تحولات و فرآیندها باید پویا باشد، یعنی باید برای تمام مدتی که اثرات درک می‌شوند، ادامه داشته باشد.
- ✓ پایداری باید از جنبهٔ همهٔ عوامل درگیر تضمین شود: هم آن‌هایی که به طور مستقیم در فرآیندها مشارکت دارند و هم آن‌هایی که تحت تأثیر اثرات غیرمستقیم هستند. علاوه بر این پایداری باید هم برای کنشگران موجود و هم نسل‌های آینده تضمین شود.

همچنین رویکردهای اخیر برای تحولات محیط ساخته شده نیز به کار می‌روند که می‌تواند سطح بالایی از گنجایش‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی را در پی داشته باشد. ازاین‌رو، در این موارد برای تحلیل کل چرخهٔ تحول حیات شهری، حوادث احتمالی که قابلیت تأثیر بر سازه‌ها و زیرساخت‌های شهر را دارند، باید مورد بررسی قرار گیرند. برای این کار باید یک رویکرد احتمالی اتخاذ شود که معمولاً در مهندسی خطر برای مقابله با احتمال تأثیر حوادث شدید مختلف بر عناصر فیزیکی شهر استفاده می‌شود. بنابراین، ارزیابی پایداری به

1 Cutter
2 Tobin
3 Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.2.0]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.37]

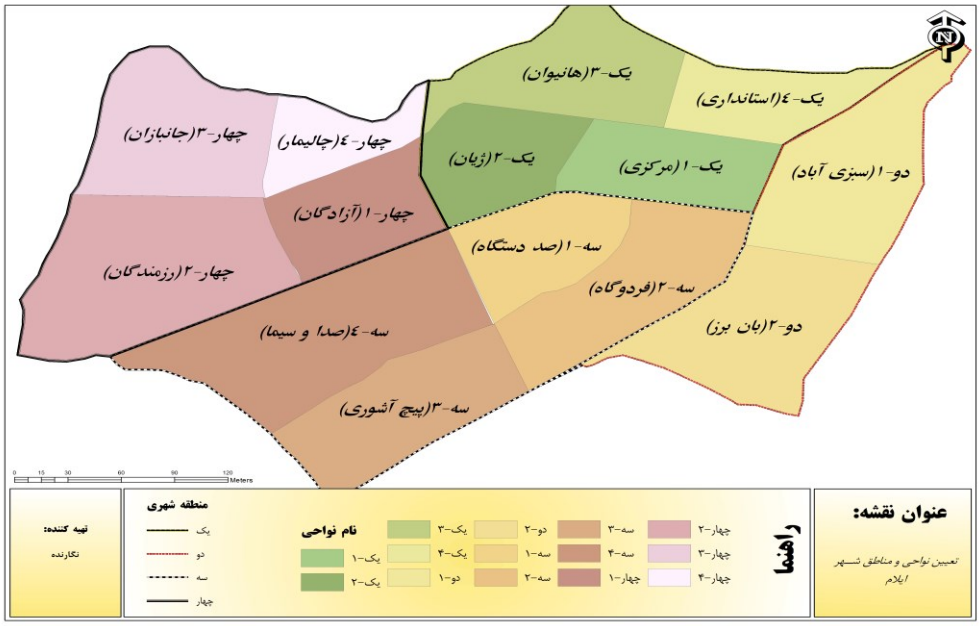
دنبال بررسی اثرات زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی ساختارها یا زیرساخت‌ها در مدت طول عمرشان و همچنین بررسی تأثیراتی است که حوادث شدید می‌تواند احتمال بر آن‌ها و به طور غیرمستقیم بر عناصر دیگر سیستم شهری شامل اجزای فیزیکی و جوامع وارد کند.

روش تحقیق

محدودهٔ مورد مطالعه

استان ایلام با مساحت ۲۰۱۳۸ کیلومترمربع حدود ۱/۲ درصد مساحت کل کشور را دارا است؛ جمعیت کل استان در سال ۱۳۹۴ برابر ۵۵۷۵۹۹ نفر بوده است(سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان ایلام، معاونت آمار و اطلاعات، ۱۳۹۵: ۲۵). جمعیت شهری استان در سال ۱۳۹۴ برابر ۳۵۶۸۹۶ نفر بوده است که از این میزان ۱۸۰۳۳۷ نفر مرد و ۱۷۶۵۱۹ نفر را زنان تشکیل داده‌اند(سالنامه آماری استان ایلام، ۱۳۹۳).

بر اساس آخرین سرشماری سال ۱۳۹۵ توسط درگاه آمار ایران، ایلام در دو بخش مرکزی و چوار مورد سرشماری قرار گرفته است. که بخش مرکزی ایلام دارای ۱۷۴۹۶۴ نفر جمعیت می‌باشد. که از این تعداد حدود ۵۱ درصد را مردان و حدود ۴۹ درصد را زنان تشکیل داده‌اند و بخش چوار نیز دارای ۵۸۳۱ نفر جمعیت در قالب ۱۵۶۲ خانوار توزیع گردیده است. که از این میزان ۲۹۱۱ نفر را مردان و ۲۹۲۰ نفر را زنان تشکیل داده-اند(مرکز آمار ایران واحد اطلاع رسانی آماری ، ۱۳۹۶: ۳۷). همچنین لازم به ذکر است شهر ایلام دارای ۴ منطقه شهری و ۱۴ ناحیه شهری می‌باشد. شکل (۳).



شکل (۳). مناطق مورد مطالعه

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.2.0]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.37]

داده و روش کار

تحقیق حاضر از نظر ماهیت دارای رویکرد توصیفی – تحلیلی و از نظر روش نیز توسعه‌ای - کاربردی می‌باشد. جامعه آماری پژوهش بصورت مکانی – فضایی تمام نواحی شهری ایلام در قالب ۱۴ ناحیه شهری می‌باشد؛ و موضوع بصورت تحلیل فضایی بر روی نواحی ۱۴گانه انجام گردید است. جهت تعیین میزان تاب‌آوری نواحی، از آخرین اطلاعات منتشر شده توسط مرکز آمار ایران، سالنامه آماری استان و اسناد شهرداری ایلام، اطلاعات مندرج در سایت استانداری ایلام استفاده گردیده برخی شاخص‌ها از حالت خام خارج شده و بصورت ضریب یا نسبت آنها استفاده گردیده است و به منظور هر چه خلاصه‌تر کردن پژوهش اعداد در محاسبات تا ده رقم اعشار ولی در نمایش یک الی چهار رقم اعشار نمایش داده شده است. جدول (۲).

جدول (۲). رابطه و تاثیر متغیر و شاخص‌ها در ارزیابی تاب‌آوری شهری

شاخص	تعریف عملیاتی	سنجه
کاربری اراضی	مساحت و اندازه قطعات از متغیرهای مهم در میزان تاب‌آوری می‌باشد؛ و هرچه مساحت قطعات بیشتر باشد تاب-آوری افزایش می‌یابد.	مستقیم
طبقه ساختمان	تعداد طبقات ساختمان که می‌تواند معرف تراکم ساختمانی نیز باشد به این صورت در میزان تاب‌آوری موثر واقع می‌گردد؛ که با افزایش طبقات میزان تاب‌آوری نیز کاهش می‌یابد(البته تابع عامل جنس و قدمت ساختمان نیز می‌باشد).	معکوس
ساختار سنی	منظور از بررسی ساختار سنی جمعیت دستیابی به جمعیت آسیب‌پذیر در گروه های سنی (زیر ۶ سال و بالای ۶۵ سال) است. هر چه درصد جمعیت در سن آسیب‌پذیری بیشتر باشد، میزان تاب‌آوری کمتر است.	معکوس
ساختار جنسی	تجربه‌ی بحران‌های مختلف نشان داده است که زنان در زمان بحران به مراتب از مردان آسیب‌پذیرترند. هر چه درصد جمعیت زنان نسبت به کل جمعیت بیشتر باشد، میزان تاب‌آوری منطقه کاهش می‌یابد.	معکوس
تحصیلات	جمعیت با سطح دانش و آگاهی بیشتر در برابر بحران کمتر آسیب می‌بینند. هر چه درصد افراد با تحصیلات در سطوح بالاتر بیشتر باشد، میزان تاب‌آوری افزایش خواهد یافت.	مستقیم
اشتغال	منظور از بررسی اشتغال منطقه بررسی میزان افراد شاغل در منطقه است. منبع شغلی محکم، ایمن و ثابت در تاب‌آوری منطقه تأثیر بسزایی دارد. با افزایش درصد افراد شاغل، میزان تاب‌آوری منطقه افزایش خواهد یافت	مستقیم
زیرساخت	منظور از زیرساخت‌های حیاتی در منطقه لوله ها، تأسیسات و تجهیزات مربوط به گاز، نفت، آب، برق و مخابرات در منطقه است. هر چه میزان تأسیسات و تجهیزات حیاتی مرتبط با این زیرساخت ها در منطقه بیشتر باشد، امکان آسیب‌پذیری منطقه بیشتر خواهد بود. در صورت نبود تأسیسات جایگزین برای این زیرساخت ها، میزان تاب‌آوری کاهش خواهد یافت. هر چه خطوط اصلی زیرساخت های حیاتی در منطقه بیشتر باشد، تاب‌آوری کمتر است.	معکوس
حمل‌ونقل	وجود را ه‌های اصلی و شریانی بیشتر در منطقه و امکان برقراری ارتباط با مناطق مجاور امکان تاب‌آوری منطقه را افزایش می دهد.	مستقیم
تراکم	هر چه سطح ساخته شده در منطقه بیشتر باشد، منطقه آسیب پذیرتر خواهد بود.	معکوس

لازم به ذکر است جهت رتبه‌بندی داده‌ها از مدل Vikor و جهت وزن‌بندی داده‌ها از تکنیک Entropy استفاده گردیده و جهت ترسیم نقشه و نمودارها از برنامه‌های SmartPLS، Grafer، SPSS، ArcGIS، Visio، EXCEL استفاده گردیده است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.2.0]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.37]

نتایج

در این قسمت از تحقیق ابتدا مدلسازی و رتبه‌بندی با روش وایکور تشریح و ادامه نتایج حاصله بیان گردیده است. در برنامه‌ریزی راهبردی لازم است برای تدوین راهبردی نهایی، همهٔ عوامل به مثابه بخشی از روند برنامه ریزی راهبردی در نظر گرفته شوند(باراتن[1] و همکاران، ۲۰۱۰: ۵۴۶) از این رو برنامه‌ریزی راهبردی یکی از راه-های مهم حمایتی برای تصمیم‌گیری و استفاده‌های مشترک در تحلیل سیستماتیک عوامل داخلی و خارجی محیط به شمار می آید که سازمان می‌تواند راهبردهایی را بر مبنای استفاده از پتانسیل‌ها و از بین بردن شکاف‌ها ترسیم نماید(یوکسل و متین[2]، ۲۰۱۱: ۳۶۵).

اپریکوویک و تزنگ[3] در سال ۱۹۸۸ مدل VIKOR[4] را ارائه دادند. این روش که مبتنی بر برنامه‌ریزی توافقی مسائل تصمیم‌گیری چند معیاره است، مسائلی با معیارهای نامناسب و ناسازگار را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. در شرایطی که فرد تصمیم گیرنده قادر به شناسایی و بیان برتری های یک مسئله در زمان شروع و طراحی آن نیست، این روش می‌تواند به عنوان ابزاری موثر برای تصمیم‌گیری مطرح شود. مزیت مدل ویکور در این است که الزاما در این مدل جهت ارزیابی گزینه ها بر اساس معیارها، نیازی به استفاده از نظرات کارشناسان نیست بلکه می توان از داده های خام استفاده کرد(مودت و ملکی، ۱۳۹۳: ۹۶) . مراحل روش مدل مورد نظر به شرح روابط (۱ تا ۱۰) می‌باشد. که نتیجه این مدل در شکل (۴) اشاره گردیده است که مشخص شده است مناطق چهار-۱، سه-۱ و سه-۲ همچنین یک-۴ و دو-۲ بالاترین میزان ویکور را دارا می باشند.

۱) تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری، رابطه(۱).

رابطه(۱).

$$X = \begin{matrix} X_{11} & \dots & X_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ X_{m1} & \dots & X_{mn} \end{matrix}$$

۲) بدست آوردن ماتریس بی‌مقیاس سازی موزون: رابطه(۲).

رابطه(۱).

$$f_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}}$$

۳) تعیین بهترین و بدترین معیارهای مثبت و منفی به تریب از روابط (۳ تا ۸) بدست می‌آید:

بهترین(f_j^*) مقدار برای معیارهای مثبت و منفی به ترتیب از رابطه (۳) محاسبه می‌شوند:

رابطه(۳).

1 Barton
2 Yuksel and Metin
3 Epicovic and Trick
4 Visekriterijumska Kompromisno Resenje (VIKOR)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.2.0]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.37]

$$f_j^* = \max f_{ij}$$
$$f_j^* = \min f_{ij}$$

بدترین(f_j^-) مقدار برای معیارهای مثبت و منفی به ترتیب از رابطه (۴) محاسبه می‌شوند:

رابطه(۴).

$$f_j^- = \min f_{ij}$$
$$f_j^- = \max f_{ij}$$

۴) محاسبه مقدار سودمندی(S) و تاسف(R):

مقادیر S و R با توجه به روابط (۵) محاسبه می‌شود:

رابطه(۵).

$$S_i = \sum_{j=1}^{n} w_j \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-}$$
$$R_i = \max \left\{ w_j \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \right\}$$

۵) محاسبه شاخص وایکور و به عبارتی مقدار Qi: رابطه(۶).

رابطه(۶).

$$Q_i = v\left[\frac{S_i - S^-}{S^* - S^-}\right] + (1 - v)\left[\frac{R_i - R^-}{R^* - R^-}\right]$$
$$S^- = \min S_i \quad S^* = \max S_i \quad R^- = \min R_i \quad R^* = \max R_i$$

۶) مرتب کردن گزینه ها بر اساس مقادیر R، S و Q.

در مرحله دوم مدل VIKOR برای بدست آوردن بی‌مقیاس سازی موزون، لازم است اوزان هر شاخص را داشته باشیم. که برای این کار از آنتروپی شانون استفاده گردیده است. که روش و نتایج آن به صورت روابط(۷ تا ۹) می‌باشد:

۱. بی مقیاس سازی ماتریس تصمیم‌گیری: رابطه(۷).

$$P_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} a_{ij}} \quad ; \quad \forall_j$$

۲. محاسبه آنتروپی شاخص‌ها: رابطه(۸).

$$E_j = -k \sum_{i=i}^{m} [P_{ij} \mathrm{Ln} P_{ij}] \quad ; \quad \forall_j$$

۳. محاسبه میزان عدم اطمینان: رابطه(۹).

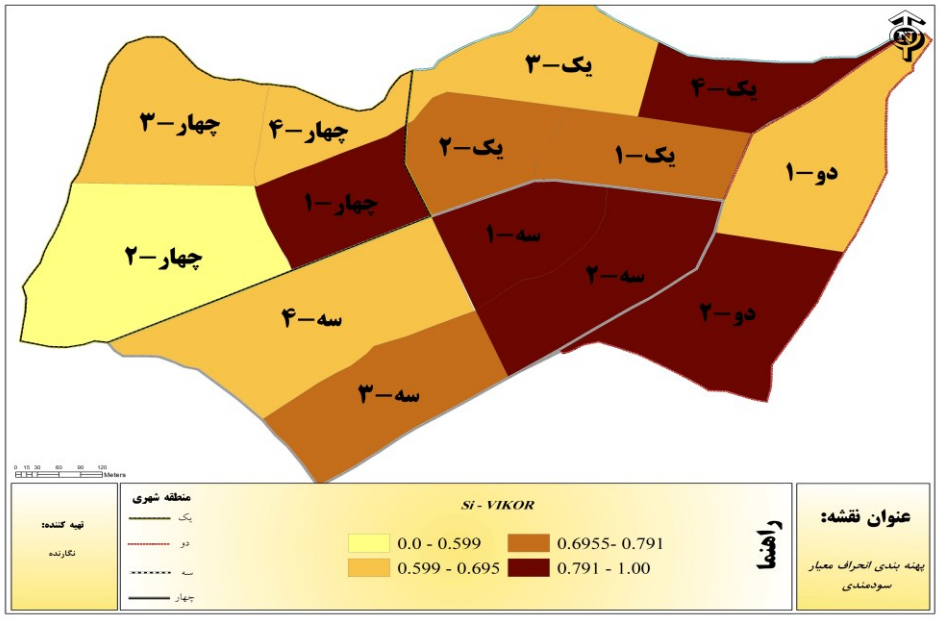
$$d_j = 1 - E_j \quad ; \quad \forall_j$$

- در مرحله سوم محاسبه ایده‌آل مثبت بزرگترین مقدار V است و بر عکس برای شاخصی با جنبه منفی ایده‌آل مثبت، کوچکترین مقدار ماتریس V می‌باشد. همچنین ایده ایده‌آل منفی برای شاخص مثبت کوچکترین مقدار ماتریس V می‌باشد. که برای محاسبه این روش از رابطه(۱۰) زیر استفاده می‌گردد:

رابطه(۱۰).

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.2.0]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.37]

$$V_j^+ = \{(\max v_{ij} | j \in j), (\min v_{ij} | j \in j)\}$$
$$V_j^- = \{(\min v_{ij} | j \in j), (\max v_{ij} | j \in j)\}$$



شکل (۴). تعیین فاصله مناطق بر اساس نتایج مدل VIKOR

شبیه سازی Bootstarp

در این تحقیق ابتدا نمونه بوت استرپ $x_1^* \, x_2^* \, \dots\dots\dots . x_n^*$ را با استفاده از مراجع آماری انتخاب و آماره بوت-استرپ را با نرم‌افزار مورد نظر ۱۰۰۰ بار تکرار با روش $T^* = T(x_1^* \, K \, x_n^*$ محاسبه گردیده است. لازم به ذکر متغیرها موردنظر با B بار تکرار به تفکیک هر ۱۴ناحیه شهری ایلام انجام گردیده است.

بوت‌استرپ فضایی: معمولاً میدان تصادفی $\{Z(S): S \in D\}$ به عنوان مدل آماری برای تجزیه و تحلیل داده‌های فضایی در نظر گرفته می‌شود. که در آن D یک مجموعه اندیس‌گذار در فضای اقلیدسی $d \geq 1$ بعدی R^d است. در این روش فرض بر آن است که ناحیه نمونه‌گیری D_n وقتی که $n \longrightarrow \infty$ غیرکران‌دار می‌گردد. می-تواند $D \subset \overline{\left\{\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right\}}^d$ یک مجموعه باز همبند شامل مبدأ و یک مجموعه نمونه اولیه برای نواحی نمونه‌گیری به شرط $D \subset D_O \subset cl.(D)$ باشد که در آن $cl.(D)$ مجموعه D می‌باشد. همچنین با فرض اینکه $\{h_n\}_{n\geq 1}$ یک دنباله صعودی از اعداد حقیقی بزرگ‌تر از یک باشد. ناحیه نمونه‌گیری D با تکثیر مجموعه نمونه‌ها اولیه در نظر گرفته می‌شود(توسلی، ۱۳۹۱: ۲۹۰). چنانچه فرض کنید ناحیه نمونه‌گیری D تعداد N موقعیت محدود به شرح زیر از یک میدان تصادفی به صورت $[Z(s): s \in Z]$ به‌صورت یک شبکه منظم مشاهده شده است. رابطه(۱۱).

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.2.0]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.37]

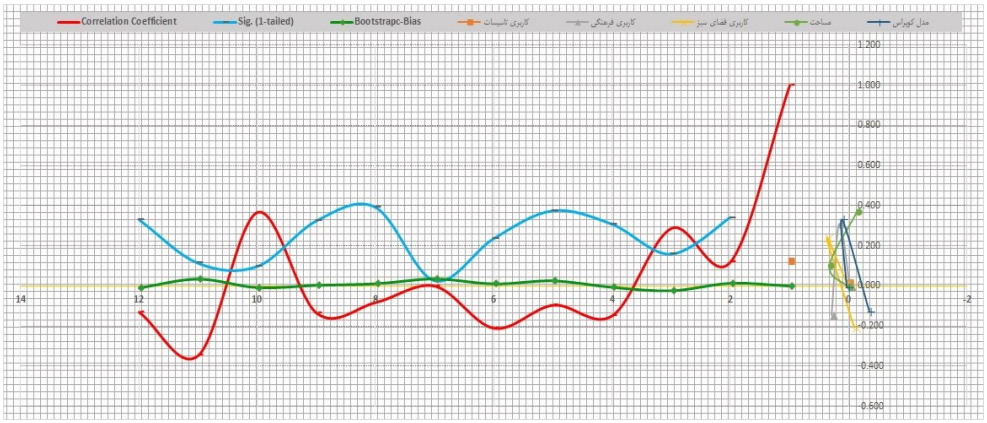
$$N_n = VOL.(D).^{\lambda_n^d}$$

لذا با قرار دادن $N = N_n$ که در آن $Z_{n=Z(s)\ldots Z(s)}$ یک نمونه از مشاهدات حاصل می‌گردد. هدف تعیین مشخصات توزیع نمونه‌ای T_n روش بوت استرپ فضایی را بیان می‌دارد.

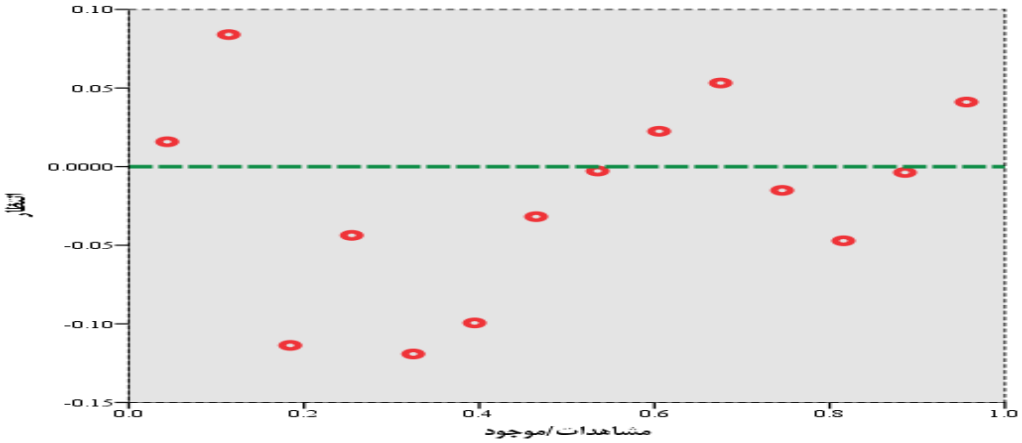
جدول (۳). خلاصه نتایج شبیه سازی شاخص اجتماعی در تاب‌آوری نواحی ۱۴گانه شهر ایلام

شبیه سازی[1]	
روش نمونه گیری[2]	Simple
تعداد شبیه سازی[3]	۱۰۰۰
سطح اطمینان[4]	۹۵ درصد
نوع فاصله اطمینان[5]	درصدی

مآخذ: محاسبات نگارنده.



شکل (۵). شبیه سازی میزان همبستگی و بیشترین پراکندگی متغیرهای تاب‌آوری در شهر ایلام

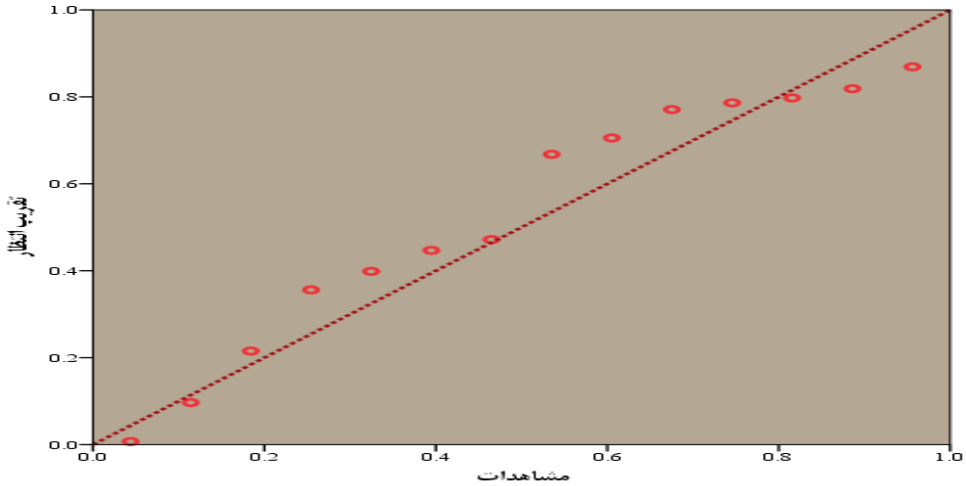


1 Bootstrap
2 Sampling Method
3 Number of Samples
4 Confidence Interval Level
5 Confidence Interval Type

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.2.0]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.37]

شکل (۶). پراکنش تاب‌آوری در نواحی ۱۴گانه شهر ایلام

بر اساس شبیه سازی تاب آوری نواحی شهری ایلام حدود ۳۵/۷۱۴ درصد از نواحی شهر ایلام انتظار می رود که بتوانند در تاب آوری به ایفای نقش بپردازند(شکل ۵). و براساس مشاهدات موجود ۹ ناحیه شهری از کل نواحی شهر ایلام پایین‌تر از خط انتظار تاب‌آوری قرار دارند(شکل ۶ و ۷). اما تاب‌آوری بر اساس مدل وایکور توانسته است یک پراکندگی مناسب را بین تمام نواحی ایجاد کند. تقریباً تمام مناطق یک همبستگی مثبت را نشان داده‌اند.



شکل (۷). پراکنش نتایج مدل وایکور در شبیه سازی تاب‌آوری نواحی ۱۴گانه شهر ایلام

آزمون نیکویی برازش[1]

بر اساس آزمون نیکویی برازش و همبستگی: میزان تاب‌آوری بین رده‌بندی(۰ تا ۱۰۰) با میزان ۴۶/۵۷ درصد در شهر ایلام می‌تواند میزان جمعیت ۱۱۸۳۲ نفری را در خود جای دهد. همچنین میزان تاب‌آوری ۴۶/۵۷ تا ۵۸/۲۹ درصد در شبیه‌سازی و آزمون نیکویی برازش، در شهر ایلام می‌تواند میزان جمعیت ۱۵۳۵۰ نفری را در خود جای دهد. لذا بر اساس محاسبات تاب‌آوری تا حدود ۶۰ درصد در شهر ایلام تنها دو گروه جمعیتی را در خود دارد که این دو گروه جمعیتی شامل نواحی ۳-یک و ۴-سه می‌باشد. لازم به ذکر است در گروه تاب‌آوری بیش از ۹۴/۰۷ درصد نیز میزان جمعیت ۱۱۸۰۰ نفری را شهر ایلام دارا می‌باشد.

۱ - در این آزمون‌های به دونبال روشی هستیم که بتوان تعیین نمود که آیا داده‌ها از یک توزیع خاص پیروی می‌کنند، تا بتوان بیان نمود تحلیل‌ها و آزمون‌های آماری از اعتبار بیشتری نسبت به عدم آگاهی برخوردارند. لذا آزمون نیکویی برازش برای تعیین این موضوع بکار برده می شوند که آیا داده‌ها از یک توزیع، خاص به خوبی برازش داده شده است؟ تا در نهایت بتوان به رتبه‌بندی آنها اقدام نمود.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.2.0]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.37]

جدول (۷) نتایج روش خی دو آزمون نیکویی برازش در نواحی ۱۴گانه شهر ایلام

	خلاصه آزمون	
	ارزش[1]	اهمیت متقابل[2]
ازمون پیرسون[3]	۱۸۲/۰۰۰	۰/۲۳۴
نسبت احتمال[4]	۷۳/۳۹۴	۱/۰۰۰
نسبت خطی[5]	۰/۳۰۱	۰/۵۸۳
موارد کل	۱۴	

مآخذ: محاسبات نگارنده.

همانگونه که نتایج نشان داده است از مجموع ۱۴ ناحیه شهری ایلام حدود ۷۴ درصد از نواحی شهر ایلام دارای وضعیت نامناسب تاب آوری قرار دارند. و براساس ۱۹۶ سلول مورد مطالعه که بین ۱۴ ناحیه شهری توزیع گردیده است؛ حداقل سلول تاب‌آوری در شهر ایلام حدود ۰/۰۷ درصد را نشان داده است(جدول ۷). لذا می-توان ذکر نمود پراکندگی و وضعیت موجود متغیرهای و کاربری های شهر ایلام نمی‌تواند در سطح اطمینان ۹۵ درصد تاب آوری شهری را تائید نمایند.

نتیجه‌گیری

تاب آوری شهری یکی از مهم‌ترین موضوعات برای رسیدن به پایداری است. به منزله راهی برای تقویت جوامع با استفاده از ظرفیت‌های آن‌ها مطرح می‌شود. بر اساس ضرورت موضوع در شهر زلزله خیر ایلام تحقیق حاضر رویکرد توصیفی – تحلیلی و روش توسعه‌ای - کاربردی جهت بررسی موضوع انتخاب و اقدام به فعالیت نمود؛ بر اساس محاسبات پراکنش تاب آوری نواحی ۱۴گانه شهر ایلام: چهار ناحیه شهری ایلام شامل نواحی (یک-۳، یک-۴، چهار-۲ و چهار-۴) بصورت سلسله مراتبی از ۰ تا ۶۰ درصد تاب آوری را در خود جای داده‌اند. سه ناحیه شهری ایلام شامل نواحی (یک-۲، چهار-۳ و سه-۴) می‌باشند؛ ۶۰ تا ۸۰ درصد تاب آوری را در خود جای داده‌اند. و تاب‌آوری بیش از ۸۰ درصد شامل نواحی (یک-۱، دو-۲، سه-۱، سه-۲، سه-۳، چهار-۱ و یک-۴) می‌باشد. لازم به ذکر است در این سه طبقه تاب‌آوری و در کل نواحی شهری، ناحیه چهار-۲ فاصله زیادتری و پراکندگی خاصی نسبت به دیگر نواحی دارا می باشد.

در نتیجه نتایج حاصل از بررسی صورت گرفته و پژوهش دیگر محققان می‌تواند منجر به درس‌هایی در آمادگی و برنامه‌ریزی در برابر واکنش‌ها و بحران‌ها باشد. به صورتی که ایمنی شهر در برابر خطرات به عنوان یک هدف در تمامی سطوح برنامه‌ریزی مد نظر قرار گیرد، که سطح میانی برنامه‌ریزی شهری و شهرسازی می‌تواند از کارآمدترین سطوح برنامه‌ریزی برای کاهش آسیب‌پذیری باشد. که در انتها پیشنهاداتی ارائه گردیده است(جدول ۸):

1 Value
2 Asymptotic (2-sided)
3 Pearson Chi-Square
4 Likelihood Ratio
5 Linear-by-Linear Association

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.2.0]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.37]

جدول (۸) پیشنهادهای تحقیق در قالب برنامه‌ریزی تاب‌آوری شهر ایلام

زمینه	راهکارهای مشترک میان برنامه-ریزی بهسازی و مدیریت بحران زلزله	تفاوت‌ها و تناقض‌ها	
		راهکارهای مدیریت بحران زلزله	راهکارهای برنامه‌ریزی بهسازی
کاربری زمین	مکان‌یابی مناسب کاربری‌های شهری به منظور دسترسی بهتر و آسان‌تر به آن همگونی فرم و فضا متناسب با کاربری	تنها به رعایت هم‌جواری‌ها میان کاربری‌ها توجه دارد و به مقیاس کاربری‌ها متناسب با عملکرد آن‌ها بی‌تفاوت است	علاوه بر رعایت هم‌جواری‌ها کاربری به رعایت تناسب میان‌مقیاس عملکردی کاربری‌ها نیز توجه نشان می‌دهد
تراکم	ایجاد تعادل در پراکنش جمعیت و تراکم در سطح شهر و جلوگیری از قطبی شدن تراکم	هر چه تراکم کمتر باشد، میزان آسیب-پذیری کاهش یافته و در مواقع بحرانی، تلفات کمتری به همراه خواهد داشت	ایجاد تراکم بهینه با توجه به نقشه تراکم در سطح شهر به شکلی که تراکم بر اساس پهنه‌بندی تراکمی توزیع شود
دسترسی	ایجاد دسترسی‌های آسان، ایمن و با کارایی مناسب برای رفاه شهروندان در سطح شهر	توجه بیشتر به دسترسی با عرض کوتاه و کوچه‌های بن‌بست	رعایت سلسله مراتب دسترسی به منظور خدمات رسانی در زمان بحران
فضای باز	ایجاد فضای باز به صورت فضای سبز به منظور ارتقاء کیفیت زندگی	ایجاد فضای باز بیشتر منجر به آسیب-پذیری کمتر و خدمات‌رسانی بیشتر در مواقع بحرانی می‌گردد	فضاهای باز اگر بدون کاربری باشند، زمین بایر محسوب شده و ایجاد آلودگی محیطی می‌کند. اما اگر به‌صورت فضای سبز (تجهیز شده و یا بدون تجهیزات) باشد، به دلیل پیوند با طبیعت موجب بالا رفتن کیفیت زندگی می‌شود

مآخذ: نگارنده.

منابع

بدری، علی؛ رمضان‌زاده، مهدی؛ عسگری، علی؛ قدیری، مجتبی و سلمانی، محمد (۱۳۹۲)، **نقش مدیریت محلی در ارتقای تاب آوری مکانی در برابر بلایای طبیعی با تاکید بر سیلاب مطالعه موردی دو حوزه چشمه کیله شهرستان تنکابن و سردآبرود کلاردشت**، مجله مدیریت بحران، ۲(۳): ۳۷-۴۸.

پاشاپور، حجت اله و پوراکرمی، محمد (۱۳۹۶)، **سنجش ابعاد کالبدی تاب آوری شهری در برابر زلزله مطالعه موردی منطقه ۱۲ شهر تهران**، مجله مطالعات برنامه ریزی سکونت گاه های انسانی، ۱۲(۴): ۹۸۵-۱۰۰۲.

توسلی، هدی. (۱۳۹۱)، **مدلسازی و پیش‌بینی نرخ مرگ و میز با استفاده از آمار فضایی و بوت‌استرپ**، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما نصرالله ایران‌پناه، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.2.0]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.37]

حسین‌آبادی، مهناز (۱۳۹۴)، **نقش برنامه‌ریزی کاربری اراضی در بهبود تاب‌آوری جوامع شهری در برابر زمین‌لرزه نمونه موردی منطقه دو شهر مشهد**، پایان نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما محمد سلمانی مقدم، دانشگاه حکیم سبزواری.

دادش‌پور، هاشم و عادلی، زینب (۱۳۹۴)، **سنجش ظرفیت‌های تاب‌آوری در مجموعه شهری قزوین**، مجله مدیریت بحران، ۴(۸) : ۷۳ -۸۴ .

درویش زاده، علی و محمدی، مهین. (۱۳۹۱)، **زمین‌شناسی ایران**، انتشارات دانشگاه پیام نور.

رضایی، محمدرضا (۱۳۹۲)، **ارزیابی تاب‌آوری اقتصادی و نهادی جوامع شهری در برابر سوانح طبیعی، مطالعه‌ی موردی زلزله‌ی محله‌های شهر تهران**، فصلنامه‌ی مدیریت بحران، ۲(۳): ۳۶-۲۵.

رفیعیان، مجتبی؛ رضایی، محمدرضا و عسگری، علی (۱۳۹۴)، **سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی اجتماع‌های شهری در برابر زلزله (مطالعهٔ موردی: محله‌های شهر تهران)**، مجله جغرافیای انسانی، ۴۷(۴): ۶۲۳-۶۰۹.

عشقی، علی؛ نظم فر، حسین و غفاری، عطا (۱۳۹۶)، ارزیابی تاب آوری کالبدی شهر در **برابر زلزله های احتمالی نمونه موردی منطقه شهرداری تهران**، مجله برنامه ریزی توسعه کالبدی، ۲(۴):۱۱- ۲۶ .

مرکز آمار ایران (۱۳۳۵-۱۳۹۵)، **سالنامه آماری استان ایلام**، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان ایلام، معاونت آمار و اطلاعات.

مرکز آمار ایران واحد اطلاع رسانی آماری (۱۳۹۶)، **گزارش سرشماری عمومی استان ایلام**.

منوچهر، طبیبیان و دانشفر، احسان (۱۳۹۶)، **رویکرد تحلیلی حکمروایی مطلوب در مدیریت استراتژیک با تاکید بر تاب آوری در شهرهای ایران**، مجموعه مقالات چهارمین کنفرانس ملی معماری و شهرسازی پایداری و تاب آوری از آرمان تا واقعیت.

مودت، الیاس (۱۳۹۶)، **مدلسازی ساختار شهری از منظر بحران زلزله با رویکرد تاب آوری**، رساله دکتری، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، استاد راهنما سعید ملکی، دانشگاه شهید چمران اهواز.

مودت، الیاس و ملکی، سعید (۱۳۹۳)، **طیف‌بندی و سنجش فضایی آسیب فیزیکی – اجتماعی شهرها در برابر زلزله با بکارگیری تکنیکVIKOR و GIS**، فصلنامه جغرافیا آمایش شهری – منطقه‌ای، دانشگاه سیستان و بلوچستان. ۴(۱۱): ۸۵ -۱۰۳ .

نیری، مهدی؛ شیعه، اسماعیل؛ رضایی، محمود، رضوانی، نوید (۱۳۹۷)، **مدیریت تاب‌آوری محله در مواجهه با زلزله در بافت فرسوده شهری با روش FAHP نمونه موردی محله عبدل آباد شهر تهران**، مجله جغرافیا برنامه ریزی منطقه ای، ۸(۲): ۱۲ -۳۸.

ویسی، ئاکو؛ مهدیزاده، فاطمه و مرادی، اصغر (۱۳۹۳)، **سناریویی برای مدیریت بحران زلزله**، فصلنامه گنجینه اسناد، سال بیست و چهارم.

Adger, W. N. and Hodbod, J. (2014), **Ecological and social resilience, Handbook of sustainable development**, Retrieved from: https://scholar.google.com.

Agudelo-Vero, H.; Claudia, M. and Eguchi, G. (2012), **Harvesting urban resources towards more resilient cities**, In Resources, Conservation and Recycling.

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

[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.2.0]

[DOI: 10.52547/jgs.21.61.37]

Ainuddin, S. (2016), **Earthquake Hazards and Community Resilience in Baluchistan**, Journal Natural Hazards, 63 (2), 112-123.
Arbert, V.; Tanaz, Z. and Bartin, Y. (2008), **Risk and vulnerability: the forward-looking role of social protection in a globalizing world**, Journal Development Studies, 28, 219-221.
Arefi, M. (2011), **Design for Resilient Cities, reflections from a studio, In: Banerjee, Tidib and Loukaitou-Sideris**, Companion to Urban Design, Routledge, Abingdon.
Bakel, L. (2000), **Shared Risk Complex Systems in Seismic Response**, Pergamon, New York.
Barton, D.; David, L. and Wilson, G. (2010), **Preparing for financial crisis**, The Mckinsey Quarterly number 2.
Batabyal, A.A. (1998), **The concept of Resilience, Retrospect and Prospect**, Journal Environment and Development Economics, 3, 15-23.
Boon, D. (2012), **Recovery from disaster: Resilience, adaptability and perceptions of climate change**, James Cook University Press.
Bruneau, M., Chang, S., Eguchi, G. (2003), **A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities**, Journal Earthquake Spectra, 9(4), 733–752.
Carpenter, S.R; Hughes, T.P. and Folke, C. (2001), **Cuba's disaster management model: Should it be emulated?**, International Journal of Mass Emergencies and Disasters, 23(3), 55-71.
Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) (1987), **Proceedings of the WHO/EMRO workshop on disaster preparedness and health relief management**, CRED, Brussels
Cutter, S. L. (2010), **Hazards vulnerability and environmental justice**, Routledge,
Davis, A. (2006), **Risk Work and Mental Health, Good Practice in Risk Assessment and Risk Management**, London Jessica Kingsley.
Derisen, P. (2009), **A Set-Based Approach to Support Decision-Making on the Restoration of Infrastructure Networks**, Earthquake Spectra, 33(2), 781-801.
Dimitrios, P. (2012), **Urban Growth Prediction Modelling Using Fractals and Theory of Chaos**, Journal of Civil Engineering, 2(2), 81-86.
Dong, L. (2013), **A Comprehensive Review of Earthquake Induced Building Damage Detection with Remote Sensing Techniques**, ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 84, 85-99.
Folke, C. (2010), **Resilience thinking: integrating resilience, adaptability and transformability**, Journal Ecology and Society, Number1.
Guinness, B. (2006), **The Challenges of Vulnerability: In Search of Strategies for a Less Vulnerable Social Life**, Houndmills, Palgrave Macmillan.
Hagan, W. (2007), **Resilience and sustainability The economic analysis of nonlinear systems**, In Panarchy, Understanding Transformations in Systems of Humans and Nature, Gunderson, Holling, Island Press.
Holling, C. S. (1993), **Resilience and Stability of Ecological Systems**, Annual Review of Ecology and Systematic, 4, 1-23
Jabareen, Y. (2014), **Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk**, In press, Retrieved from: http://dx.doi.org.ezp.sub.su.se/10.1016/j.cities.2012.05.004.
Karrholm, N. (2015), **Spatial resilience and urban planning: Addressing the interdependence of urban retail areas**, Journal Cities, 36, 121-130.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.2.0]
[DOI: 10.52547/jgs.21.61.37]

Keorey, S.L. and Mitchell, J.T. (2003), **Revealing the vulnerability of peopleand places: A case study of Georgetown County**, South Carolina, Annals of the Association of American Geographers, 90(4), 713–737.

Kutum, D. (2016), **Evaluation of dimensions, approaches and concepts of resilience in urban societies with an emphasis on natural disasters**, Journal of Fundamental and Applied Sciences, 8(2s), 1630-1649.

Lantana, T. (2009), **Use of remote sensing technology for GIS based landslide hazard mapping**, Journal Applications of Soft Computing, 18, 103-113.

Manyena, B. (2006), **Resilience and other stability concepts in ecology Notes on their origin**, validity, and usefulness, ESS Bulletin, 2, 1-23.

Moberg, B. (2011), **Resilience as process**, Development and Psychopathology, 5(04):517 – 528.

Pimm, S.L. (1984), **The Balance of Nature? Ecological Issues in the Conservation of Species and Communities**, University of Chicago Press, Chicago.

Quaas, Y.Y. (2010), **Statistical distribution of earthquake numbers: consequence of branching process**, Geophysical Journal International, 80(3), 1313-1328.

Steven, J.R. (2016), **A multi-scalar, mixed methods framework for assessing rural communities' capacity for resilience, adaptation, and transformation**, Journal Community Development, 12, 124-140.

Suoninen, L. (2017), **Leading resilient organization – Change leadership's impact on organizational resilience**, Doctoral Thesis, Advisor Aino Kianto, Department of Knowledge Management, Lappeenranta University of Technology,

Tan R, Liu Y, Zhou K, Jiao L, Tang W. (2015), **A game-theory based agent-cellular model for use in urban growth simulation: A case study of the rapidly urbanizing Wuhan area of central China**, Computers, Environment and Urban Systems, 46: 85-46.

Turner, B.L. (2013), **Vulnerability and Resilience: Coalescing or Paralleling Approaches for Sustainability Science**, Global Environmental Change, Article in Press, Model JGEC-789.

UN/ISDR. (2005), **Living with Risk: A global review of disaster reduction initiatives**, United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UN/ISDR). United Nations Publications, New York and Geneva -Vol. 2.

Yuksel, H. and Metin, D. (2011), **Using the Analytic Network Process (ANP) in SWOT A Case Study for a Textile Firm**, Journal of Information Sciences, 177(16), 3364-3382.

http://www.geophysics.ut.ac.ir

http://www.unisdr.org.

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

[DOR: 20.1001.1.22287736.1400.21.61.2.0]

[DOI: 10.52547/jgs.21.61.37]