



ارزیابی و رتبه‌بندی تاب‌آوری شهری در مناطق پیراکلانشری (مطالعه موردی: شهر ورامین)

صفحات: ۲۶-۱

حسین نظم‌فر^۱؛ استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

احمد زنگانه؛ گروه جغرافیای انسانی، دانشکده علوم جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

محمد مهدی مه‌آبادی پور؛ دانشجوی دکتری، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

چکیده

تاب‌آوری به توانایی سیستم‌ها در حفظ عملکرد خود پس از بحران و کاهش اثرات آن اشاره دارد. برخی تاب‌آوری را ظرفیت سیستم‌ها برای بازیابی عملکرد پس از بحران می‌دانند، در حالی که برخی دیگر آن را توانایی زیرساخت‌ها در کاهش احتمال شوک‌ها و بازگشت سریع عملکرد پس از حادثه تعریف می‌کنند. هدف پژوهش حاضر ارزیابی و رتبه‌بندی تاب‌آوری نواحی شهر ورامین در منطقه پیراکلانشری تهران در مواجهه با بحران‌های طبیعی و انسانی است. این پژوهش کاربردی و از لحاظ روش، توصیفی-تحلیلی بوده و داده‌های مورد نیاز از طریق مطالعات کتابخانه‌ای، میدانی و پرسشنامه‌ای که در اختیار ۳۰ نفر از متخصصان در دانشگاه‌ها و کارشناسان شهرداری قرار گرفت، گردآوری شد. شاخص‌های تاب‌آوری با استفاده از روش آنتروپی‌شانون وزن‌دهی و با تکنیک کوکوسو و استراتژی سه‌گانه آن، ارزیابی شدند. یافته‌ها نشان می‌دهد که ناحیه یک با امتیاز ۳/۱۶۹، به دلیل برخورداری از زیرساخت‌های پایدار، توانایی بیشتری در مدیریت بحران‌ها دارد. ناحیه دو با امتیاز ۲/۶۴۲، وضعیت متوسطی داشته و در مقابل، ناحیه سه با امتیاز ۱/۴۵۲، پایین‌ترین تاب‌آوری را دارد که ناشی از کمبود زیرساخت‌های کالبدی و مشارکت اجتماعی پایین است. این رتبه‌بندی بیانگر نیاز به تقویت زیرساخت‌ها و ارتقای تاب‌آوری نواحی ۲ و ۳ برای کاهش آسیب‌پذیری در برابر بحران‌ها است. پژوهش پیشنهاد می‌کند برای افزایش تاب‌آوری در ناحیه ۳، نوسازی بافت‌های فرسوده و تقویت هماهنگی نهادی و مدیریت بحران انجام شود. در ناحیه ۲، تقویت حمل‌ونقل عمومی و ایجاد مسیرهای اضطراری مورد توجه قرار گرفته و در هر سه ناحیه، فضاهای سبز و عمومی بیشتری توسعه یابد.

واژه‌های

کلیدی:

شاخص‌های
تاب‌آوری،
مدیریت بحران،
تحلیل چند
معیاره
کوکوسو،
پیراکلانشری،
نواحی سه‌گانه
شهر ورامین

^۱ E- Mail: nazmfar@uma.ac.ir

نحوه ارجاع به مقاله:

نام خانوادگی، نام. نام خانوادگی، نام. نام خانوادگی، نام. ۱۴۰۱. عنوان مقاله.... مجله توسعه فضاهای پیرانشهری. (۷): ۱-۲۶.



تاب‌آوری شهری به عنوان یک مفهوم کلیدی در مدیریت بحران، اهمیت فزاینده‌ای در برنامه‌ریزی و توسعه شهری پیدا کرده است. این مفهوم به توانایی یک شهر در مواجهه با و بهبودی از بحران‌ها و اختلالات، از جمله زلزله، سیل، کم‌آبی و آتش‌سوزی، اشاره دارد و به یکی از موضوعات مهم در تحقیقات شهری در سطح جهان، با توجه به مشکلات حال حاضر تبدیل شده است (Glaeser, 2022: 6). تاب‌آوری شهری به معنای توانایی زیرساخت‌ها، جامعه و نهادهای مدیریتی در کاهش آسیب‌ها و بازیابی سریع‌تر به وضعیت عادی است (Merrow, Newell, & Stults, 2016: 39). امروزه، رویکرد تاب‌آوری شهری یکی از مهمترین و کلیدی‌ترین رویکردهایی است که ضامن بقای سکونتگاه‌های انسانی می‌باشد. این رویکرد، راهنمایی است تا مسئولین و دست‌اندرکاران از تصمیمات انعطاف‌پذیر، خط‌مشی‌های جدید برای مدیریت شهری استفاده کنند (نظم‌فر و پاشازاده، ۱۳۹۷: ۱۰۲).

در ایران، شهرها با چالش‌های متعددی در زمینه تاب‌آوری شهری مواجه می‌باشند. از جمله این چالش‌ها می‌توان به بحران‌های طبیعی مانند زلزله و سیل و همچنین بحران‌های انسانی و محیط‌زیستی از جمله کم‌آبی و آتش‌سوزی اشاره کرد. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که تاب‌آوری شهری می‌تواند به عنوان چارچوبی مؤثر برای مدیریت این بحران‌ها و ارتقای قابلیت‌های شهری عمل کند (نامجویین و رضویان، ۱۳۹۶: ۸۵). مطالعات نشان می‌دهند که تاب‌آوری شهری نه تنها به زیرساخت‌های فیزیکی بلکه به نهادهای اجتماعی و مدیریتی نیز بستگی دارد و یک رویکرد چندبعدی برای تحلیل آن ضروری است (کریمی رزکانی و همکاران، ۱۳۹۸: ۴۳). به علاوه، ارتباط تاب‌آوری شهری با مسائلی همچون بیماری‌های همه‌گیر نیز به طور فزاینده‌ای مورد توجه قرار گرفته است، که اهمیت توجه به ابعاد مختلف تاب‌آوری را در مواجهه با بحران‌های پیچیده‌تر نشان می‌دهد (رفیعی و همکاران، ۱۴۰۲، ۳۵). بررسی در زمینه تاب‌آوری شهری در مناطق پیراکلانشهری تهران از چندین جنبه اهمیت ویژه دارد؛ لذا شهر ورامین به دلیل موقعیت مناسب در نزدیکی پایتخت، رشد سریع جمعیت، و چالش‌های متعدد مانند کم‌آبی و فرونشست، به عنوان پایلوت مناسبی برای بررسی تاب‌آوری شهری در منطقه پیراکلانشهری تهران انتخاب شده است. شهر ورامین به عنوان یک شهر استراتژیک در مجاورت منطقه پیراکلانشهری تهران و با نقش اقتصادی قابل توجه در سطح استان، در معرض بحران‌های متعددی از جمله کم‌آبی، فرونشست و هجوم جمعیت در طی سال‌های گذشته به این اعمار شهر قرار دارد و به دلیل موقعیت جغرافیایی خاص و همجواری با استان‌های سمنان و قم، از نظر استراتژیک اهمیت زیادی داشته و به عنوان یک هاب اقتصادی و جمعیتی در منطقه به شمار می‌رود. یکی از چالش‌های اصلی شهر ورامین، منابع آبی محدود آن است که به‌ویژه در مواجهه با بحران‌های کم‌آبی و تغییرات اقلیمی، مشکلات جدی را به وجود آورده است و از سوی دیگر پیشینه قوی شهرنشینی و روند توسعه سریع این شهر، فشار بیشتری بر روی زیرساخت‌ها و منابع طبیعی وارد کرده است. مطابق مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۵، جمعیت شهر ورامین از ۷۳،۲۲۶ نفر در سال ۱۳۶۵ به ۲۲۵،۶۲۸ نفر در سال ۱۳۹۵ افزایش یافته و مساحت آن از ۳۲۶ هکتار به ۲،۴۰۰ هکتار رسیده است (۷،۴ برابر). این روند بیانگر ضرورت بررسی تاب‌آوری را در این شهر از منظر طبیعی و انسانی و ابعاد مربوطه؛ اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و نهادی دوچندان می‌سازد.

ارزیابی تاب‌آوری شهری در نواحی ۳ گانه ورامین می‌تواند به شناسایی نقاط ضعف و قوت موجود در سیستم‌های شهری، اجتماعی و زیست‌محیطی کمک کند و راهکارهای عملی و بهینه برای مدیریت و مقابله با بحران‌های طبیعی و

انسانی ارائه دهد. همچنین پژوهش درصدد است به بهبود استراتژی‌های مدیریتی و برنامه‌ریزی کمک کند و به توسعه پایدار شهر ورامین در برابر چالش‌های آینده منجر شود. با توجه به موارد مطرح شده، پژوهش به دنبال آن است که به بررسی دقیق وضعیت تاب‌آوری نواحی ۳ گانه شهر ورامین پرداخته و از منظر طبیعی و انسانی ابعاد مختلف تاب‌آوری در این نواحی را بررسی کرده و نواحی با قابلیت تاب‌آوری بالاتر و نواحی دارای ضعف در تاب‌آوری را شناسایی، چالش‌ها و نقاط ضعف موجود را شناسایی کند تا بتواند راهکارهای مناسبی برای ارتقای تاب‌آوری این شهر در مواجهه با بحران‌های طبیعی و انسانی ارائه دهد چرا که رشد سریع جمعیت در نواحی شهر ورامین و بروز مخاطرات محیطی مانند کم‌آبی، در مقایسه شهر ورامین در سال‌های اخیر بیش از پیش احساس می‌شود.

در این پژوهش، هدف بررسی و تحلیل تأثیرات مختلف تاب‌آوری شهری در مواجهه با بحران‌های طبیعی و انسانی است. برای دستیابی به این هدف، به مرور و تحلیل پیشینه‌های تحقیقاتی مرتبط پرداخته و نتایج و یافته‌های پیشین را بررسی خواهیم کرد. این مرور به پژوهش کمک خواهد کرد تا شکاف‌های موجود در ادبیات علمی را شناسایی کرده و مبنای نظری و مفهومی تحقیق خود را بر اساس نتایج قبلی استوار کنیم. در ادامه، پیشینه‌های مرتبط با موضوع تحقیق که شامل مطالعات قبلی در زمینه تاب‌آوری شهری، پایداری و مدیریت بحران‌های طبیعی و انسانی هستند، به تفصیل ارائه خواهد شد تا به تحلیل و تبیین دقیق‌تر اهداف تحقیق کمک کند.

میرزائی و همکاران (۱۳۹۸) در مقاله‌ای با عنوان "تحلیل میزان تاب‌آوری شهری در برابر بحران آب (مطالعه موردی: شهر تهران)" به بررسی تاب‌آوری شهری در برابر بحران آب در شهر تهران پرداخته‌اند. این پژوهش با استفاده از روش‌های کمی و کیفی و تحلیل داده‌های میدانی، نتیجه‌گیری می‌کند که میزان تاب‌آوری در برابر بحران آب به شدت وابسته به مدیریت منابع آب و سیاست‌های مربوطه است.

ابدالی و همکاران (۱۳۹۹) در مقاله‌ای با عنوان "ارزیابی مؤلفه‌های تاب‌آوری شهری در برابر شوک‌های طبیعی (مطالعه موردی: محله سیروس منطقه ۱۲ تهران)" به ارزیابی مؤلفه‌های تاب‌آوری شهری در برابر شوک‌های طبیعی پرداخته‌اند. این تحقیق با استفاده از تحلیل‌های آماری و پیمایشی نشان می‌دهد که مؤلفه‌های مختلف از جمله زیرساخت‌ها و آمادگی جامعه تأثیر زیادی بر تاب‌آوری شهری دارند.

خضرای شولای فر (۱۴۰۰) در مقاله‌ای با عنوان "تأثیر حکمروایی خوب شهری بر تاب‌آوری شهری (مطالعه موردی: شهر ری، منطقه ۲۰ تهران)" به بررسی تأثیر حکمروایی خوب شهری بر تاب‌آوری در شهر ری پرداخته است. این پژوهش با استفاده از تحلیل‌های کیفی و بررسی سیاست‌های مدیریتی، نتیجه می‌گیرد که حکمروایی خوب می‌تواند به بهبود تاب‌آوری شهری کمک کند.

حقی و حیدرزاده (۱۴۰۱) در مقاله‌ای با عنوان "تحلیل تاب‌آوری شهری در برابر پاندمی کووید-۱۹ (نمونه مورد مطالعه: کرمانشاه)" به تحلیل تاب‌آوری شهری در برابر پاندمی کووید-۱۹ در کرمانشاه پرداخته‌اند. این تحقیق با استفاده از روش‌های پیمایشی و تحلیل داده‌های مربوط به پاندمی، نشان می‌دهد که تاب‌آوری شهری در برابر بحران‌های بهداشتی به شدت وابسته به سیاست‌های بهداشتی و زیرساخت‌های شهری است.

علائی و همکاران (۱۴۰۲) در مقاله‌ای با عنوان "ارزیابی مؤلفه‌های تاب‌آوری شهری در شهرهای پیرامون کلانشهر تهران (مطالعه موردی: شهر اسلامشهر)" به بررسی مؤلفه‌های تاب‌آوری شهری در شهر اسلامشهر پرداخته‌اند. این تحقیق

با استفاده از تحلیل‌های میدانی و بررسی داده‌های آماری، نتیجه‌گیری می‌کند که مؤلفه‌های مختلف از جمله زیرساخت‌ها و منابع اقتصادی تأثیر زیادی بر تاب‌آوری شهری در این منطقه دارند. در ادامه به بررسی پژوهش‌های خارجی در رابطه با تاب‌آوری خواهیم پرداخت؛

میرو و نیوول (۲۰۱۹) در مقاله‌ای با عنوان "تاب‌آوری شهری برای چه کسانی، چه زمانی، کجا و چرا؟" به تحلیل ابعاد مختلف تاب‌آوری شهری پرداخته‌اند. این تحقیق با استفاده از تحلیل‌های کیفی و بررسی داده‌های میدانی، نتیجه‌گیری می‌کند که تاب‌آوری شهری باید به صورت جامع و چندبعدی در نظر گرفته شود تا بتواند به نیازهای مختلف جوامع شهری پاسخ دهد.

شمس‌الدین^۲ (۲۰۲۰) در مقاله‌ای با عنوان "مقاومت در برابر تاب‌آوری: چالش‌ها و پیامدهای پیاده‌سازی تاب‌آوری شهری" به بررسی مشکلات و پیامدهای پیاده‌سازی تاب‌آوری شهری پرداخته است. این تحقیق با استفاده از روش‌های کیفی و تحلیل‌های موردی، نشان می‌دهد که مقاومت در برابر تغییرات و چالش‌های عملیاتی می‌تواند مانع از پیاده‌سازی مؤثر تاب‌آوری شهری شود.

کاپوچو^۳ و همکاران (۲۰۲۱) در مقاله‌ای با عنوان "تاب‌آوری شهری برای ساخت محیطی پایدار و امن" به بررسی نقش تاب‌آوری شهری در ایجاد محیط‌های پایدار و امن پرداخته‌اند. این پژوهش با استفاده از تحلیل‌های کیفی و بررسی سیاست‌های مدیریتی، نتیجه‌گیری می‌کند که تاب‌آوری شهری می‌تواند به بهبود کیفیت زندگی و امنیت در محیط‌های شهری کمک کند.

گلیرز^۴ (۲۰۲۲) در مقاله‌ای با عنوان "تاب‌آوری شهری" به تحلیل مفهوم و کاربرد تاب‌آوری شهری پرداخته است. این تحقیق با استفاده از مرور ادبیات و تحلیل‌های تطبیقی، نشان می‌دهد که تاب‌آوری شهری مفهوم پیچیده‌ای است که نیاز به درک عمیق‌تری از ابعاد مختلف آن دارد.

آگبولای و تونای (۲۰۲۳)^۵ در مقاله‌ای با عنوان "تاب‌آوری شهری در عصر دیجیتال: تأثیر فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات بر پایداری" به بررسی تأثیر فناوری‌های دیجیتال بر تاب‌آوری شهری پرداخته‌اند. این تحقیق با استفاده از تحلیل‌های داده‌ای و بررسی‌های موردی، نتیجه‌گیری می‌کند که فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات می‌توانند به افزایش تاب‌آوری و پایداری شهری کمک کنند.

نتیجه‌گیری از پیشینه؛ نشان می‌دهد که تاب‌آوری شهری به عنوان یک مفهوم کلیدی در مدیریت بحران‌های طبیعی و انسانی به طور گسترده‌ای مورد بررسی قرار گرفته است. با این حال، تحلیل‌های موجود هنوز برخی از جنبه‌های این موضوع را به طور جامع پوشش نداده‌اند. بسیاری از مطالعات به اهمیت تاب‌آوری در تقویت پایداری شهری و توانایی مواجهه با چالش‌های مختلف اشاره کرده‌اند، اما نقص‌هایی در کاربرد عملی این مفاهیم و روش‌های موجود به چشم می‌خورد.

¹ Meerow & Newell

² Shamsuddin

³ Kapucu

⁴ Glaeser

⁵ Agboola & Tunay

تحقیقات پیشین نشان می‌دهند که رویکردهای جامع و چندبعدی برای تقویت تاب‌آوری ضروری است. با این حال، برخی ابعاد مانند تأثیر فناوری‌های نوین و اصول حکمرانی خوب شهری به طور کامل بررسی نشده‌اند. تحلیل‌های قبلی تأکید کرده‌اند که استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات و پیاده‌سازی اصول حکمرانی خوب می‌تواند به بهبود تاب‌آوری کمک کند، اما تحلیل‌های دقیقی در زمینه ادغام این عوامل با استراتژی‌های تاب‌آوری در شرایط مختلف بحران‌ها به خصوص در مناطق پیراکلانشهری وجود ندارد از این رو پژوهش حاضر در پی پر کردن این شکاف‌های علمی و ارائه تحلیل‌های دقیقی از ابعاد نادیده گرفته شده تاب‌آوری در مناطق پیراکلانشهری شهری می‌باشد.

مفهوم تاب‌آوری در فرهنگ لغات به معنای توانایی بازگشت سریع به وضعیت طبیعی، بهبود، انعطاف‌پذیری و ویژگی‌های ارتجاعی ترجمه شده است (نصیری، ۱۳۹۷). این اصطلاح به‌ویژه در مواجهه با بحران‌های انسانی و طبیعی به یکی از مفاهیم کلیدی در نظریه و عمل مدیریت شهری تبدیل شده است. با توجه به اهمیت روزافزون این مفهوم، بسیاری از دانشمندان و متخصصان مدیریت شهری به ارائه تعاریف جامع و شناسایی ویژگی‌های شهر تاب‌آور پرداخته و راهبردهای لازم برای ایجاد این نوع جوامع را معرفی کرده‌اند (لطیفی، ۱۳۹۷).

مفهوم تاب‌آوری در زبان لاتین با واژه "Resilience" به معنای "به طور ناگهانی و یکباره عقب‌نشینی کردن" مرتبط است. این واژه نخستین بار توسط هولینگ در سال ۱۹۷۳ در مطالعات اکولوژیکی به کار رفت (رئیسیان و همکاران، ۱۴۰۰).

تاب‌آوری از منظر پژوهشگران به‌ویژه در مدیریت بحران و مخاطرات طبیعی به موارد مختلفی اشاره دارد. برخی آن را به‌عنوان ظرفیت یک سیستم شبکه یا بنگاه اقتصادی برای حفظ و بازیابی عملکرد خود پس از بحران می‌دانند، در حالی که دیگران تاب‌آوری زیرساخت‌ها را به توانایی سیستم‌های مختلف در کاهش احتمال شوک و اثرات بحران و بازیابی سریع عملکرد پس از حادثه تعریف می‌کنند (علوی و همکاران، ۱۳۹۹).

تاب‌آوری شهری به دلیل نیاز به حفاظت و بهینه‌سازی ارزش‌های محیط ساخته شده شهری و دارایی‌های آن، اهمیت روزافزونی پیدا کرده است. با این حال، هنوز هیچ تعریف جامع و توافق‌شده‌ای برای این مفهوم چند بعدی وجود ندارد (Castaño et al., 2022) در واکنش به رنسانس تاب‌آوری، نقدهایی به‌ویژه در زمینه‌های جغرافیای انسانی و علوم سیاسی مطرح شده است. یکی از انتقادات این است که عدم توافق در مورد تعریف تاب‌آوری منجر به ابهام مفهومی می‌شود (Smit, 2021) تاب‌آوری شهری به‌عنوان یک مفهوم کلیدی، به شهرها این امکان را می‌دهد که برای بلا یا و رویدادهای غیرمنتظره آماده شوند (Büyüközkan, 2021).

عبارت‌هایی مانند "جوامع تاب‌آور و پایدار"، "معیشت تاب‌آوری" و "ایجاد جوامع تاب‌آور" در مقالات علمی و برنامه‌های عملیاتی به‌طور معمول استفاده می‌شود، در حالی که برخی آن را به‌عنوان الگوی جدیدی در تحولات شهرسازی می‌شناسند. تاب‌آوری به‌طور ابتدایی به توانایی سیستم‌ها برای اجتناب از آسیب‌های غیرقابل جبران در اثر قرارگیری در معرض خطرات اشاره دارد. ایده تاب‌آوری از این جهت جذاب است که نشان‌دهنده ظرفیت مقاومت در برابر استرس‌ها و تهدیدها و عدم آسیب‌پذیری از آن‌ها است. تاب‌آوری در مرحله اول شامل ظرفیت مقاومت می‌شود (لطیفی و همکاران، ۱۳۹۷).

تاب‌آوری برگرفته از اصول بیولوژیکی است که توانایی ارگانیسم‌ها برای مقاومت در برابر شوک‌ها و بیماری‌ها و بهبودیافتن از آن‌ها را تعیین می‌کند (ملکی، ۱۳۹۶). بر این اساس، کارپینتر سیستم تاب‌آوری را به‌عنوان سیستمی با ویژگی‌های زیر تعریف می‌کند:

- ظرفیت جذب فشارها یا نیروهای مخرب؛
- ظرفیت نگهداری کارکردها در هنگام بلایا؛
- توانایی بازگشت به وضعیت قبلی (رضایی، ۱۳۹۵).

مطالعات در مواجهه با بلایای شدید، مانند سیل، تاب‌آوری شهری را به‌عنوان مسیر جدیدی برای توسعه شهری آینده بررسی کرده‌اند (Ranganathan et al., 2021) نتایج این مطالعات نشان می‌دهد که تاب‌آوری از جنبه‌های مختلف قابل بررسی است و هر مطالعه با توجه به دیدگاه خود، تعاریف متفاوتی از تاب‌آوری ارائه می‌دهد. به‌عنوان مثال، لیچنکو در سال ۲۰۱۱ تاب‌آوری را ویژگی مثبتی می‌داند که به‌طور گسترده منجر به پایداری می‌شود. بابلین و همکاران تاب‌آوری شهری را به‌طور کلی به‌عنوان توانایی یک شهر برای مقاومت در برابر شوک‌ها و تنش‌های گسترده تعریف می‌کنند. همچنین، اسد عزیزآبادی (۱۳۹۴) بیان می‌کند که شهرهای تاب‌آور می‌توانند از طریق تعمیق درک وضعیت موجود و حرکت به سمت راهکارهای پایدارتر، نقطه عزیمت مناسبی فراهم کنند. این رویکرد به پیوند فرآیندهای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی کمک کرده و از آسیب‌پذیری فضایی، اقتصادی و اجتماعی شهرها جلوگیری کرده و ظرفیت مقابله با تغییرات ناگهانی در شهرها را افزایش می‌دهد (نامجویان و همکاران، ۱۳۹۵).

تاب‌آوری در ابعاد مختلف به بررسی نحوه بروز بحران‌ها و پاسخ به آن‌ها می‌پردازد. درجه تاب‌آوری جوامع به‌طور مستقیم قابل اندازه‌گیری نیست و به ساخت شاخص‌های تاب‌آوری نیاز دارد (لطیفی و همکاران، ۱۴۰۱). یکی از مراحل مهم در ایجاد این شاخص‌ها، شناسایی متغیرهای مناسب و نمایانگر عوامل مختلف است. این پژوهش بر اساس مبانی نظری و تجربی تاب‌آوری در مواجهه با مخاطرات طبیعی و انسانی، به انتخاب شاخص‌های مناسب برای تبیین مؤلفه‌های افزایش تاب‌آوری در چهار بعد اجتماعی، اقتصادی، نهادی و کالبدی پرداخته و سپس به تحلیل این ابعاد می‌پردازد.

جدول ۱. ابعاد تاب‌آوری

| ابعاد تاب‌آوری | تعریف نظری | منبع |
|----------------|---|-------------------------|
| اجتماعی | تاب‌آوری اجتماعی را میتوان ظرفیت تبدیل و حول تطبیق و سازگاری و توان مقابله با تنش و بحران‌های اجتماعی نامید. تاب‌آوری اجتماعی از ظرفیت و توانایی خاصی در افراد و گروه‌ها، خانواده و جوامع صحبت می‌کند که بیشتر یادگیری و سازگاری در تغییرات تحمیل شده و همچنین قدرت تطبیق با شرایط و مقتضیات را در بر خواهد داشت. | (مظلوم و همکاران، ۱۳۹۹) |
| اقتصادی | به‌عنوان واکنش و سازگاری ذاتی افراد و جوامع در برابر مخاطرات است، به طوری که آنها را قادر به کاهش خسارت‌ها و زیان‌های بالقوه ناشی از مخاطرات سازد به دلیل به هم پیوستگی و وسیع اقتصاد، تاب‌آوری اقتصادی نه تنها به ظرفیت‌های شغلی افراد بلکه به ظرفیت همه نهادها وابسته است. تاب‌آوری اقتصادی به معنی شناسایی راه‌ها و رفتارهایی است که استفاده از آنها | (بساک، ۱۳۹۹) |

¹ Carpenter

²Leichenko

³Balbin

| ابعاد تاب آوری | تعریف نظری | منبع |
|----------------|--|--------------------------|
| | باعث افزایش ظرفیت مقابله با شوک های خارجی منفی یا اثرات منفی میشود. از منظر دیگر تاب آوری به دنبال کاهش احتمال شکست یا کاهش زیان های ریسک های اقتصادی قبل و بعد از وقوع تکانه ها می باشد | |
| نهادی | تاب آوری نهادی به عنوان ظرفیت جوامع به عنوان کاهش خطر و ایجاد پیوندهای سازمانی در درون جامعه به گونه ای که ویژگی مرتبط با تقلیل خطر و مدیریت بحران داشته باشد | (شماعی و میرزاده، ۱۳۹۸) |
| کالبدی | ابعاد کالبدی محیطی که هدف محدود کردن آسیب به زیر ساختها (مقاومت زیر ساخت ها) مقابله با عواقب ناشی از بحران و مخاطره و بازیابی به حالت پیش از بحران و مخاطره (اصطلاح بازسازی) میباشد | (رفعیان و همکاران، ۱۳۹۹) |

در ادامه به بررسی برخی نظریات و رویکردها مانند توسعه پایدار و پیرو آن شهر ایمن و ارتباط آن با تاب آوری شهری خواهیم پرداخت.

توسعه پایدار؛ رویکردی جامع و چندبعدی برای توسعه که هدف آن برآوردن نیازهای نسل حاضر بدون به خطر انداختن توانایی نسل های آینده برای برآوردن نیازهایشان است. این رویکرد بر تعادل و هماهنگی میان ابعاد اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی توسعه تأکید دارد. توسعه پایدار به دنبال حفظ منابع طبیعی، کاهش آلودگی و تخریب محیط زیست، و ایجاد فرصت های برابر برای همه انسان ها است. این رویکرد خواستار مدیریت بهینه منابع، توسعه فناوری های سازگار با محیط زیست، و افزایش آگاهی و مشارکت عمومی در حفاظت از محیط زیست است (جلیلی و همکاران، ۱۴۰۰: ۱۴۲).

ایمن سازی شهری؛ به عنوان رویکردی برای مدیریت پیش از بحران، بر اهمیت دسترسی به اطلاعات و ارتقای فرهنگ ایمنی تأکید دارد. مدیریت مؤثر بحران مستلزم توسعه فرهنگی است که در آن ایمنی به عنوان اولویت جامعه و نهادها پذیرفته شود. اما در جامعه فعلی، فرهنگ ایمنی به اندازه کافی نهادینه نشده و متناسب با تهدیدات موجود رشد نکرده است.

ایمنی شهری به معنای ایجاد مصونیت و آرامش خاطر شهروندان در برابر مخاطرات شهری است که در ابعاد زیر تعریف می شود:

- ایمنی رفتاری، فردی و اجتماعی
- ایمنی محیط طبیعی و محیط انسان ساخت
- ایمن سازی کالبدی: شامل مصونیت فضاهای شهری از خطراتی مانند زلزله و انفجار، با بهره گیری از ابزارهای برنامه ریزی شهری.

- ایمنی تکنولوژیک و اکولوژیک: بر توانایی تأمین منابع پایدار و کنترل چالش های زیست محیطی تأکید دارد (Tao, 2010).

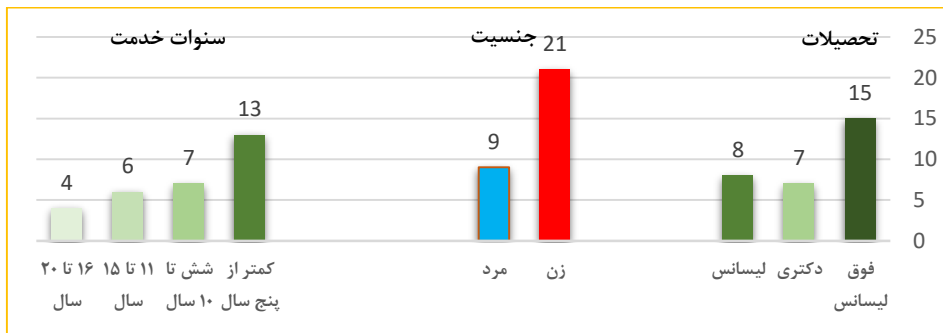
شهر ایمن و توسعه پایدار ارتباط نزدیک و تأثیر مستقیم بر تاب آوری شهری در چند بعد دارند. ایمنی شهری به معنای فراهم کردن محیطی امن و مقاوم در برابر بحران ها و سوانح است. این امر از طریق برنامه ریزی مؤثر، افزایش آگاهی اجتماعی و ارتقای فرهنگ ایمنی محقق می شود. توسعه پایدار، بر اصول اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی تأکید

دارد و ایجاد شهرهای ایمن، بخشی از این توسعه به شمار می رود. شهرهای ایمن می توانند به افزایش تاب آوری در برابر خطرات طبیعی و انسان ساز کمک کنند. به عنوان مثال، زیرساخت های مناسب و فضاها عمومی ایمن، موجب کاهش آسیب پذیری و بهبود کیفیت زندگی شهروندان می شود.

در نهایت، پیوند بین ایمنی شهری و توسعه پایدار نشان دهنده ضرورت ایجاد محیط های زندگی امن و پایدار است که در آنها شهروندان توانایی مقابله با چالش ها و خطرات را داشته باشند. این ارتباط می تواند به تقویت تاب آوری و بهبود شرایط زندگی در شهرها منجر شود.

روش شناسی

پژوهش حاضر از لحاظ هدف، پژوهش کاربردی و از لحاظ روش از جمله پژوهش های توصیفی - تحلیلی قلمداد می شود به منظور گردآوری اطلاعات و داده های مورد نیاز از روش کتابخانه ای، میدانی و ابزار پرسشنامه استفاده شده است. در این پژوهش به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات در ابتدا با بررسی مبانی نظری و تئوری پژوهش مؤلفه های اصلی و فرعی مرتبط با مبحث تاب آوری در شهر ورامین مورد شناسایی قرار گرفتند. در ادامه این ابعاد که شامل ۲۱ مؤلفه می باشند، با بررسی مطالعات پیشین و بر اساس استانداردها انتخاب و در قالب پرسشنامه کوکوسو تهیه و تدوین شدند و با استفاده از روش گلوله برفی، پرسشنامه در اختیار اعضا قرار گرفت سپس این شاخص ها به وسیله اعضا مورد بررسی قرار گرفتند. این اعضا شامل ۳۰ نفر از متخصصان برنامه ریزی شهری بودند که از میان اساتید دانشگاه و کارشناسان شهرداری در بخش های خدمات شهری و محیط زیست، شهرسازی و معماری، حمل و نقل و ترافیک و همچنین مسئولین آتش نشانی شهرداری با تجربه عملی در حوزه مدیریت شهری و بحران انتخاب شدند. از این تعداد، ۲۱ نفر مرد و ۹ نفر زن با مدارک تحصیلی دکتری (۷ نفر)، فوق لیسانس (۱۵ نفر) و لیسانس (۷ نفر) بودند. سابقه فعالیت این افراد شامل؛ کمتر از ۵ سال (۱۳ نفر)، ۶ تا ۱۰ سال (۷ نفر)، ۱۱ تا ۱۵ سال (۶ نفر) و ۱۶ تا ۲۰ سال (۴ نفر) در پروژه های عمرانی و شهری ورامین بوده است (نمودار ۱). معیار انتخاب این خبرگان، تسلط نظری، تجربه علمی و اجرایی، آشنایی با چالش های تاب آوری شهری، تمایل و توانایی مشارکت در پژوهش و همچنین دسترسی و تسلط بر محدوده مورد مطالعه بوده است تا از تنوع تخصصی و پوشش ابعاد مختلف تاب آوری شهری اطمینان حاصل شود. از دیگر معیارهای انتخاب اعضا، آشنایی به محدوده مورد مطالعه (شهر ورامین) است تا ابعاد و مؤلفه های تاب آوری، متناسب با محدوده مورد مطالعه بررسی شوند. پس از جمع آوری پرسشنامه ها، ابتدا داده ها جمع شده و وزن هر شاخص با استفاده از روش آنتروپی شانون محاسبه می شود. در این روش، ابتدا ماتریس تصمیم تشکیل شده، داده ها نرمال سازی می شوند، سپس میزان آنتروپی و درجه اهمیت هر شاخص تعیین شده و وزن نهایی آن ها محاسبه می گردد. این وزن ها به عنوان ورودی، وارد مدل کوکوسو می شوند. در مدل کوکوسو، ابتدا ماتریس تصمیم نرمال سازی شده و مقادیر جمع وزنی (Si) و ضرب وزنی (Pi) برای هر گزینه تعیین می شود. سپس گزینه ها بر اساس سه استراتژی کوکوسو شامل میانگین حسابی، مقایسه با بهترین ها و مدل مصالحه ای ارزیابی و رتبه بندی می شوند. در نهایت، با ترکیب این استراتژی ها، امتیاز نهایی هر منطقه محاسبه شده و رتبه بندی آن ها بر اساس میزان تاب آوری انجام می شود و برای تهیه نقشه ها از نرم افزار ArcGIS Pro استفاده شده است.



نمودار ۱. مشخصات افراد پاسخ دهنده (تحصیلات، جنسیت، سنوات خدمت)

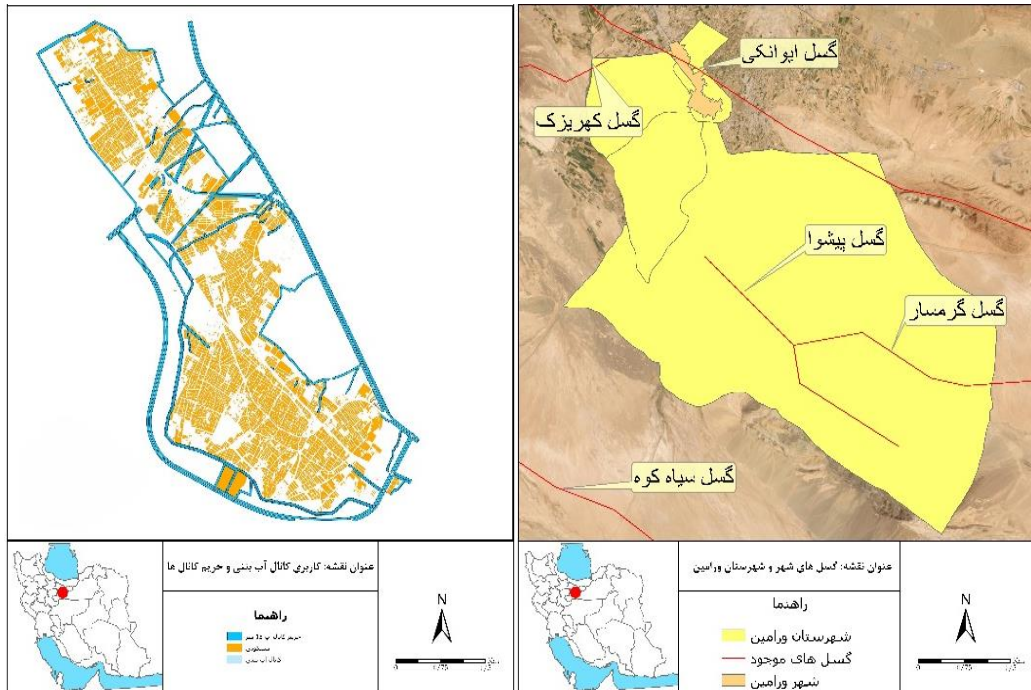
شهر ورامین، مرکز شهرستان ورامین در استان تهران می‌باشد که در ۳۵ کیلومتری جنوب شرقی تهران قرار دارد. وسعت حوزه شهری ورامین ۲۰۴۰۰ هکتار می‌باشد و جمعیت این شهر طبق آمار سال ۱۳۹۵ برابر با ۲۲۵,۶۲۸ بوده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). در طول ۵۰ سال گذشته، شهر ورامین به رشد بالایی از نظر جمعیتی و کالبدی دست یافته است. میانگین رشد جمعیت این شهر در ۴۰ سال اخیر حدود ۳,۷ درصد بوده است. بررسی تحولات توسعه ادواری شهر نشان می‌دهد که هسته اولیه شکل‌گیری ورامین اطراف مسجد جامع بوده است. سپس، به صورت حلقه‌ای (تا سال ۱۳۵۰) و عمدتاً در اطراف جاده اصلی تهران - ورامین - پیشوا گسترش یافته است. در مرحله اول توسعه (۱۳۵۰-۱۳۵۵)، گسترش کالبدی شهر به سمت شمال تا خط آهن تهران - گرمسار گرفته و محله اسفند آباد در ضلع شرقی نیز شامل این توسعه شده است. تا سال ۱۳۷۵، جمعیت شهر ورامین به یک رشد تقریباً یکسان دست یافته و عمدتاً گسترش کالبدی شهر در دوره ۱۳۶۵-۱۳۵۵ اتفاق افتاده است و در هر دوره از گسترش شهر، طبق جدول (۲) شاهد تحولات جمعیتی می‌باشیم. شهرستان ورامین دارای چندین گسل فعال به نام‌های؛ گسل پیشوا، گسل کهریزک، گسل ایوانکی و گسل گرمسار می‌باشد که از این میان، گسل ایوانکی از بافت شهری ورامین عبور کرده که در گذشته باعث وقوع زمین لرزه‌های بزرگی در هسته اولیه شهر یعنی مسجد جامع گشته است. از منظر زیست محیطی نیز یکی از معضلات شهر ورامین کانال‌های بتنی انتقال آب فاضلاب می‌باشد که به صورت شبکه‌ای از سر تا سر شهر ورامین گذر کرده است که پیرو آن مشکلات و ناهنجاری‌های بسیاری را برای شهر به ارمغان آورده که از منظر تاب‌آوری طبیعی و انسانی حائز اهمیت می‌باشد (شکل ۱).

جدول ۲. میزان جمعیت شهر ورامین در طی سرشماری‌های رسمی کشور

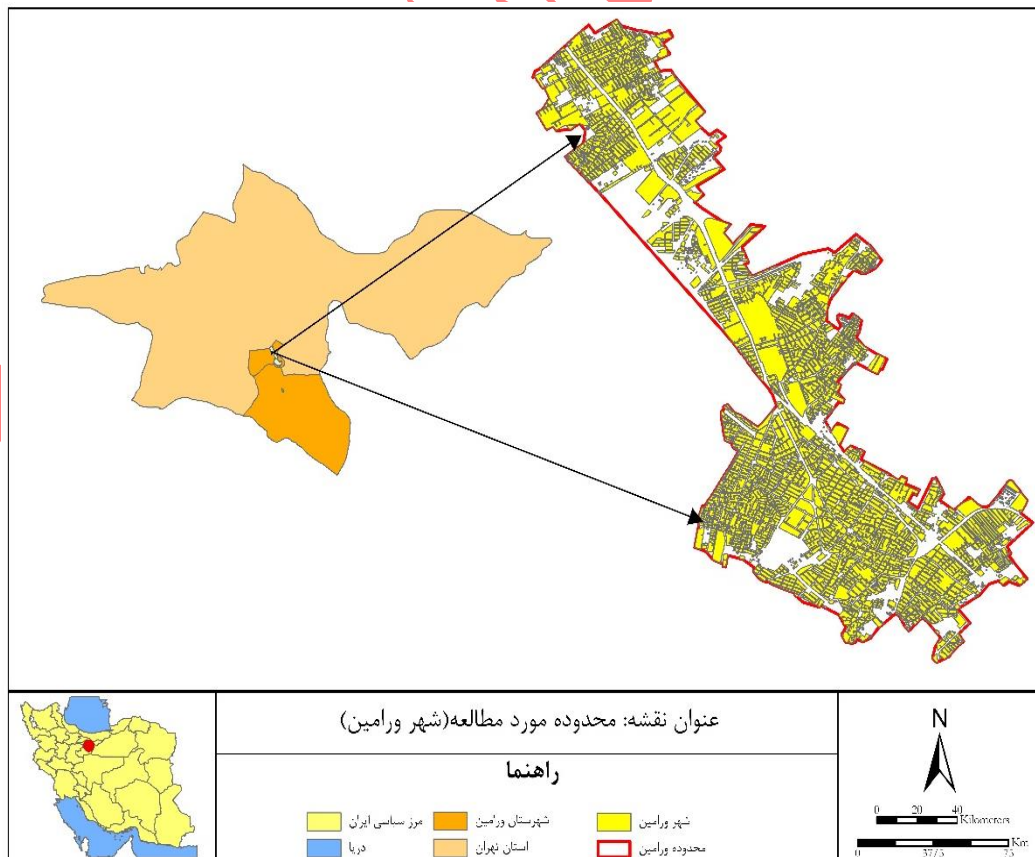
| سال سرشماری | تعداد جمعیت | تعداد خانوار | بعد خانوار | رشد جمعیت | مساحت (هکتار) |
|-------------|-------------|--------------|------------|-----------|---------------|
| ۱۳۶۵ | ۷۳۲۲۶ | ۱۴۷۰۴ | ۴,۹۸ | - | ۳۲۶ |
| ۱۳۷۵ | ۱۳۸۵۳۶ | ۳۰۶۵۰ | ۴,۵۲ | ۶,۵ | - |
| ۱۳۸۵ | ۲۰۸۹۹۶ | ۵۳۶۵۳ | ۳,۹۰ | ۴,۲ | ۹۵۴ |
| ۱۳۹۰ | ۲۱۸۹۹۱ | ۶۲۸۸۴ | ۳,۴۸ | ۰,۵ | ۲۲۴۰ |
| ۱۳۹۵ | ۲۲۵۶۲۸ | ۶۸۳۷۲ | ۳,۳ | ۰,۸ | ۲۴۰۰ |
| ۱۴۰۰ | ۲۲۹۲۰۰ | ۶۹۸۰۰ | ۳,۲۸ | ۰,۹ | - |

منبع: مرکز آمار ایران

اطلاعات مربوط به سال ۱۴۰۰ بر اساس نمونه گیری و تخمین ارائه شده است. لازم به ذکر است که در سال ۱۴۰۰ سرشماری رسمی انجام نشده و این داده ها حاصل برآوردهای آماری هستند.



شکل ۱. نقشه گسل های شهر ورامین و نقشه کاربری کانال های انتقال آب فاضلاب



شکل ۲. محدوده مورد مطالعه

یافته‌های پژوهش

به منظور رتبه بندی ابعاد و نواحی شهر ورامین از منظر تاب آوری از تکنیک کوکوسو استفاده شده است که دارای ۵ گام اساسی می‌باشد. اوزان ابعاد؛ اجتماعی، اقتصادی، نهادی، کالبدی، از طریق روش آنتروپی شانون، به عنوان ورودی به مدل کوکوسو وارد شدند و با طی کردن گام‌های مختلف مدل کوکوسو، نتیجه و خروجی مدل در ادامه ارائه می‌گردد.

گام اول: تشکیل ماتریس تصمیم: در واقع اولین گام در تمامی روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، تشکیل ماتریس تصمیم است. در این رابطه X_{mn} در واقع ارزیابی گزینه m بر اساس معیار n می‌باشد که این ارزیابی هم می‌تواند بر اساس عبارات کلامی و هم بر اساس داده‌های واقعی (کمی) باشد. بنابراین، در گام اول این پژوهش برای بررسی و اولویت بندی نواحی، وزن ۲۰ شاخص از مجموعه ابعاد تاب آوری مورد استفاده در این پژوهش با استفاده از روش آنتروپی شانون اندازه‌گیری شد.

جدول ۳. ماتریس تصمیم کوکوسو

| میزان فضاهای باز اطراف محل سکونت | کالبدی | | | | نهادی | | | | اقتصادی | | | | اجتماعی | | | | | | |
|----------------------------------|-------------------|-------------------------|---------------------|--------------|--------------|------------|-------------|---------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|---------------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| | تاسیسات و تجهیزات | پیلده‌های نامطلوب صنایع | دسترسی‌ها و شبکه‌ها | فرسودگی بافت | صمکردن نهادی | بستر نهادی | روابط نهادی | امکانات نهادی | میزان پویایی رشد و تنوع اقتصادی | استفاده از تسهیلات دولتی | میزان پایداری و ثبات اقتصادی | توانایی برگشت به شرایط مناسب | توانایی جریان خسارت | وضعیت دوره‌های آموزشی | وضعیت مشارکت اجتماعی | وضعیت ارزش‌ها و منجزهای اجتماعی | سلامتی و رفاه اجتماعی | امنیت اجتماعی و فرهنگی | سرمایه اجتماعی و فرهنگی |
| ۷/۱ | ۸/۰ | ۷/۲ | ۹/۰ | ۴/۸ | ۹/۰ | ۷/۰ | ۸/۵ | ۸/۹ | ۶/۳ | ۷/۶ | ۹/۰ | ۶/۱ | ۳/۹ | ۷/۲ | ۵/۹ | ۸/۱ | ۸/۳ | ۷/۸ | ناحیه ۱ |
| ۲/۱ | ۱/۱ | ۵/۷ | ۱/۶ | ۳/۱ | ۲/۴ | ۱/۵ | ۲/۶ | ۱/۰ | ۵/۳ | ۳/۷ | ۵/۴ | ۵/۰ | ۲/۹ | ۴/۴ | ۱/۹ | ۳/۸ | ۱/۹ | ۳/۴ | ناحیه ۲ |
| ۱/۱ | ۴/۵ | ۲/۶ | ۱/۰ | ۱/۶ | ۱/۰ | ۳/۱ | ۲/۴ | ۱/۱ | ۲/۰ | ۳/۸ | ۲/۰ | ۱/۰ | ۱/۶ | ۲/۴ | ۱/۴ | ۲/۶ | ۱/۱ | ۱/۲ | ناحیه ۳ |
| + | + | + | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | جهت معیار |
| ۷/۱ | ۸/۰ | ۷/۲ | ۹/۰ | ۴/۸ | ۹/۰ | ۷/۰ | ۸/۵ | ۸/۹ | ۶/۳ | ۷/۶ | ۹/۰ | ۶/۱ | ۳/۹ | ۷/۲ | ۵/۹ | ۸/۱ | ۸/۳ | ۷/۸ | max |
| ۱/۱ | ۱/۱ | ۲/۶ | ۱/۰ | ۱/۶ | ۱/۰ | ۱/۵ | ۲/۴ | ۱/۰ | ۲/۰ | ۳/۷ | ۲/۰ | ۱/۰ | ۱/۶ | ۲/۴ | ۱/۴ | ۲/۶ | ۱/۱ | ۱/۲ | min |
| ۶/۰ | ۶/۹ | ۴/۶ | ۸/۰ | ۲/۹ | ۸/۰ | ۵/۵ | ۶/۱ | ۷/۹ | ۴/۳ | ۳/۹ | ۷/۰ | ۵/۱ | ۲/۳ | ۴/۸ | ۴/۴ | ۵/۶ | ۷/۲ | ۶/۶ | Max-min |

گام دوم نرمال سازی: تقریباً در اکثر روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره صورت می‌گیرد. در این گام بر اساس روابط زیر ماتریس تصمیم نرمال می‌شود. از رابطه اول برای معیارهای مثبت و از رابطه دوم برای معیارهای منفی استفاده می‌شود. در روابط زیر $X_{ij} \min$ و $X_{ij} \max$ در واقع بیشترین و کمترین مقدار هر ستون معیار هستند. بر اساس این نرمال سازی تمامی درایه‌ها بین عدد ۰ و ۱ قرار می‌گیرند.

جدول ۴. نرمال سازی ماتریس

| کالبدی | اجتماعی | | | اقتصادی | | | نهادی | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------|-------------|------------|--------------|--------------|---------------------|------------------------|-------------------|----------------------------------|
| | سرمایه اجتماعی و فرهنگی | اهمیت اجتماعی و فرهنگی | سلامتی و رفاه اجتماعی | وضعیت ارزش‌ها و هنجارهای اجتماعی | وضعیت مشارکت اجتماعی | وضعیت دوره‌های آموزشی | توانایی جریان خسارت | توانایی برگشت به شرایط مناسب | میزان پایداری و ثبات اقتصادی | استفاده از تسهیلات دولتی | میزان پویایی رشد و تنوع اقتصادی | امکانات نهادی | روابط نهادی | بستر نهادی | عملکرد نهادی | فوسودگی بافت | دسترسی‌ها و شبکه‌ها | پیامدهای نامطلوب صنایع | تاسیسات و تجهیزات | میزان فضاهای باز اطراف محل سکونت |
| ناحیه ۱ | ۱/۰ | ۰/۳ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ |
| ناحیه ۲ | ۰/۳ | ۰/۹ | ۰/۲ | ۱/۰ | ۰/۱ | ۰/۴ | ۰/۶ | ۰/۸ | ۰/۵ | ۰/۸ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۲ | ۰/۴ | ۰/۱ | ۰/۸ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۲ |
| ناحیه ۳ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۳ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۵ | ۰/۰ |

گام سوم: در این گام بر اساس روابط زیر مقادیر جمع وزنی (S) و ضرب وزنی (P) برای هر گزینه محاسبه می‌شود. در دو رابطه زیر W_j وزن معیارها است که به عنوان ورودی وارد روش کوکوسو (COCOSO) شده است. این وزن می‌تواند مستقیم از نظر فرد تصمیم گیرنده و یا روش‌هایی نظیر آنتروپی شانون، AHP، روش BWM محاسبه شود. مقادیر S_i در واقع از روش SAW و مقادیر P_i از روش واسپاس گرفته شده است. در این پژوهش وزن تمام شاخص‌ها با استفاده از روش آنتروپی شانون بدست آمده است.

جدول ۵. محاسبه مقادیر S

| کالبدی | اجتماعی | | | اقتصادی | | | نهادی | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------|-------------|------------|--------------|--------------|---------------------|------------------------|-------------------|----------------------------------|
| | سرمایه اجتماعی و فرهنگی | اهمیت اجتماعی و فرهنگی | سلامتی و رفاه اجتماعی | وضعیت ارزش‌ها و هنجارهای اجتماعی | وضعیت مشارکت اجتماعی | وضعیت دوره‌های آموزشی | توانایی جریان خسارت | توانایی برگشت به شرایط مناسب | میزان پایداری و ثبات اقتصادی | استفاده از تسهیلات دولتی | میزان پویایی رشد و تنوع اقتصادی | امکانات نهادی | روابط نهادی | بستر نهادی | عملکرد نهادی | فوسودگی بافت | دسترسی‌ها و شبکه‌ها | پیامدهای نامطلوب صنایع | تاسیسات و تجهیزات | میزان فضاهای باز اطراف محل سکونت |
| ناحیه ۱ | ۰/۰۴ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ |
| ناحیه ۲ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ |
| ناحیه ۳ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ | ۰/۰ |

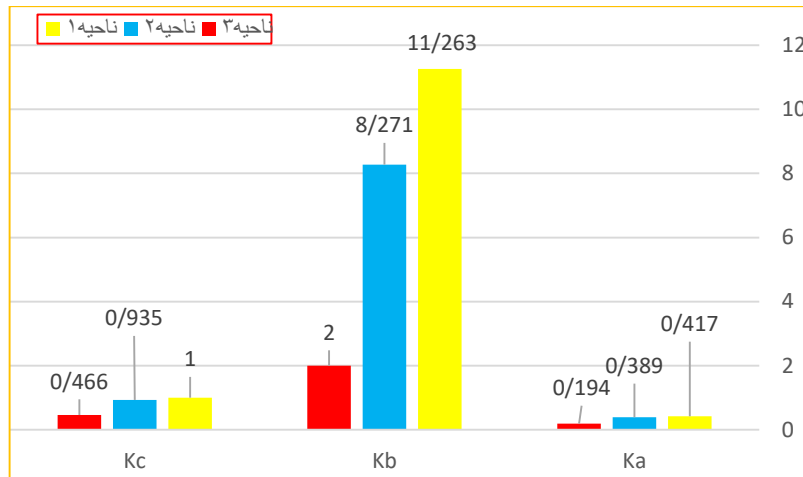
جدول ۶. محاسبه مقادیر P

| کالبدی | اجتماعی | | | اقتصادی | | | فهادی | | | جمع P = ۹/۶۸۳ | |
|----------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------|---------------|--------------------------|
| | سرمایه اجتماعی و فرهنگی | امنیت اجتماعی و فرهنگی | سلامتی و رفاه اجتماعی | وضعیت ارزش‌ها و هنجارهای اجتماعی | وضعیت مشارکت اجتماعی | وضعیت دوره‌های آموزشی | توانایی جریان خسارت | توانایی برگشت به شرایط مناسب | میزان پایداری و ثبات اقتصادی | | استفاده از تسهیلات دولتی |
| میزان فضاهای باز اطراف محل سکونت | ۱/۰ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۴/۰۰ |
| تاسیسات و تجهیزات | ۱/۰ | ۰/۹ | ۱/۰ | ۰/۰ | ۰/۸ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۰/۷ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۳/۸۱ |
| پیامدهای نامطلوب صنایع | ۱/۰ | ۱/۰ | ۰/۰ | ۰/۸ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۱/۸۷ |
| دسترسی‌ها و شبکه‌ها | ۱/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۱/۸۷ |
| فرسودگی بافت | ۱/۰ | ۰/۹ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۱/۸۷ |
| صنایع و خدمات | ۱/۰ | ۰/۹ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۱/۸۷ |
| روابط نهادی | ۱/۰ | ۰/۹ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۱/۸۷ |
| امکانات نهادی | ۱/۰ | ۰/۹ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۱/۸۷ |
| میزان یونانی رشد و تنوع اقتصادی | ۱/۰ | ۰/۹ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۱/۸۷ |
| استفاده از تسهیلات دولتی | ۱/۰ | ۰/۹ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۱/۸۷ |
| میزان پایداری و ثبات اقتصادی | ۱/۰ | ۰/۹ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۱/۸۷ |
| توانایی برگشت به شرایط مناسب | ۱/۰ | ۰/۹ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۱/۸۷ |
| توانایی جریان خسارت | ۱/۰ | ۰/۹ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۱/۸۷ |
| وضعیت دوره‌های آموزشی | ۱/۰ | ۰/۹ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۱/۸۷ |
| وضعیت مشارکت اجتماعی | ۱/۰ | ۰/۹ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۱/۸۷ |
| وضعیت ارزش‌ها و هنجارهای اجتماعی | ۱/۰ | ۰/۹ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۱/۸۷ |
| امنیت اجتماعی و فرهنگی | ۱/۰ | ۰/۹ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۱/۸۷ |
| سرمایه اجتماعی و فرهنگی | ۱/۰ | ۰/۹ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۱/۰ | ۰/۰ | ۱/۰ | ۰/۸ | ۱/۸۷ |

گام چهارم: تعیین نمره ارزیابی گزینه‌ها بر اساس ۳ استراتژی: در این بخش امتیازها بر اساس ۳ استراتژی از ۳ رابطه زیر حاصل می‌شود. رابطه اول میانگین حسابی امتیازات WSM و WPM را بیان می‌کند، در حالی که رابطه دوم در مقایسه با بهترین‌ها، نمرات نسبی WSM و WPM را بیان می‌کند. رابطه سوم مصالحه‌ای بین مدل‌های WSM و WPM است. در این عدد لاند (رابطه ۸) توسط تصمیم‌گیرنده تعیین می‌شود اما در حالت ۰/۵ انعطاف‌پذیری زیادی دارد.

جدول ۷. نمره ارزیابی نواحی بر اساس ۳ استراتژی مدل کوکوسو

| نواحی ارزیابی | Ka | Kb | Kc |
|---------------|-------|--------|-------|
| ناحیه ۱ | ۰/۴۱۷ | ۱۱/۲۶۳ | ۱/۰۰۰ |
| ناحیه ۲ | ۰/۳۸۹ | ۸/۲۷۱ | ۰/۹۳۵ |
| ناحیه ۳ | ۰/۱۹۴ | ۲/۰۰۰ | ۰/۴۶۶ |



نمودار ۲. ارزیابی تاب آوری نواحی ۳ گانه شهر ورامین براساس سه استراتژی

گام پنجم: تعیین امتیاز نهایی و رتبه بندی گزینه‌ها: در این بخش بر اساس رابطه تعیین استراتژی‌های مطرح شده مدل کوکوسو امتیاز نهایی محاسبه می‌شود. در واقع این رابطه بیانگر جمع میانگین هندسی و میانگین حسابی ۳ استراتژی مرحله قبل می‌باشد. امتیاز (k) هر گزینه‌ای که بزرگتر باشد نشان از برتری آن گزینه نسبت به بقیه گزینه‌ها دارد.

جدول ۸. امتیاز پابانی نواحی براساس تاب آوری

| Rank | K | نواحی ارزیابی |
|------|-------|---------------|
| ۱ | ۳/۱۶۹ | ناحیه ۱ |
| ۲ | ۲/۶۴۲ | ناحیه ۲ |
| ۳ | ۱/۴۵۲ | ناحیه ۳ |



نمودار ۳. امتیاز نواحی بر مبنای تاب آوری

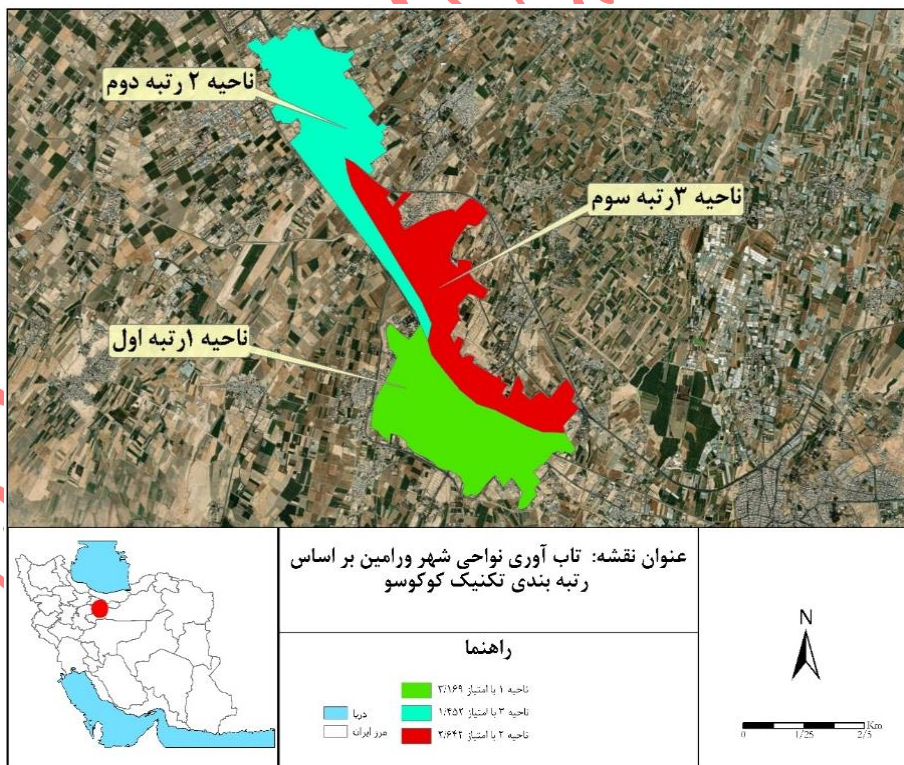
بر اساس نتایج به دست آمده از تحلیل مدل کوکوسو برای ارزیابی نواحی سه گانه شهر ورامین، ناحیه ۱ با امتیاز ۳/۱۶۹ در رتبه اول قرار گرفته و بالاترین سطح تاب آوری را داراست، که به دلیل برخورداری از شبکه‌های اجتماعی قوی، حمایت‌های نهادی و زیرساخت‌های پایدار، توانایی بیشتری در مدیریت بحران‌ها دارد. این ناحیه که هسته اولیه شکل‌گیری شهر نیز بوده، از توجهات و سرمایه‌گذاری‌های بیشتری بهره‌مند شده است. امتیاز این ناحیه، نشان‌دهنده توانایی بیشتر این ناحیه در مواجهه و مدیریت بحران‌ها نسبت به سایر نواحی است.

ناحیه ۲ با کسب امتیاز ۲/۶۴۲ در رتبه دوم قرار گرفته امتیاز متوسط این ناحیه به دلیل کمبود فضاهای باز اطراف محل سکونت، برخورداری از شبکه دسترسی ضعیف و کمبود برخی کاربری‌های ضروری مانند کاربری‌های درمانی و خدماتی است که بر تاب آوری این ناحیه تأثیر گذاشته‌اند و نسبت به ناحیه ۱ از تاب آوری کمتری برخوردار است.

ناحیه ۳ با امتیاز ۱/۴۵۲ در رتبه سوم قرار دارد و ضعیف‌ترین ناحیه از نظر تاب‌آوری شناخته می‌شود. براساس یافته‌ها، این ناحیه به دلیل فرسودگی گسترده بافت، ضعف شدید در زیرساخت‌های کالبدی و پایین بودن سطح مشارکت اجتماعی (مطابق نظرات کارشناسان)، نسبت به دو ناحیه دیگر امتیاز پایین‌تری دارد. علاوه بر این، ازدحام جمعیتی و وجود سکونتگاه‌های غیررسمی، همراه با بافت‌های فرسوده مانند خیرآباد، موجب کاهش کیفیت سکونت در این ناحیه شده است. همچنین، وجود برخی کاربری‌های خطرناک مانند جایگاه‌های متعدد CNG در کنار ضعف در مدیریت بحران، ریسک حوادث را افزایش داده و توانایی این ناحیه را در جبران خسارت‌ها و بازگشت به شرایط مطلوب کاهش داده است.

این رتبه‌بندی نشان می‌دهد که برتری نواحی در مواجهه با بحران‌ها با استفاده از سه استراتژی مختلف مدل کوکوسو محاسبه شده است. در این مدل، امتیاز نهایی K از میانگین هندسی و میانگین حسابی سه استراتژی محاسبه می‌گردد که هرچه این امتیاز بالاتر باشد، تاب‌آوری ناحیه بهتر ارزیابی می‌شود.

مطابق با جدول ۸ و نمودار ۳، ناحیه ۱ بیشترین میزان تاب‌آوری را از دید متخصصان دارد. این امر نشان‌دهنده پتانسیل بالای این ناحیه برای پایداری و بهبود شرایط در برابر بحران‌های احتمالی است. نواحی ۲ و ۳ به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار دارند، که بیانگر نیاز به تقویت زیرساخت‌ها و ارتقای تاب‌آوری آن‌ها برای کاهش آسیب‌پذیری در برابر بحران‌ها است.



شکل ۳. نقشه رتبه‌بندی نواحی شهر ورامین بر اساس تاب‌آوری

تاب‌آوری شهری در راستای توسعه پایدار، نقشی حیاتی در کاهش آسیب‌پذیری شهرها و افزایش توان آنها در مواجهه با بحران‌های طبیعی و انسانی ایفا می‌کند. ایجاد شهرهای تاب‌آور خصوصا در مناطق پیراکلانشهری نه تنها به بهبود کیفیت زندگی ساکنان و تقویت پایداری زیست‌محیطی کمک می‌کند، بلکه موجب کاهش هزینه‌های مدیریت بحران و افزایش کارآمدی زیرساخت‌های شهری نیز می‌شود. این مفهوم با توسعه سیستم‌های اجتماعی، اقتصادی و کالبدی انعطاف‌پذیر، شهرها را در برابر چالش‌های آینده آماده‌تر و مقاوم‌تر می‌سازد.

حال با عنایت به یافته‌های پژوهش، نواحی سه‌گانه شهر ورامین در منطقه پیراکلانشهری تهران، در ابعاد تاب‌آوری بررسی و نشان دادند که عملکرد هر ناحیه از این نظر متفاوت است. ناحیه ۱ با کسب بالاترین امتیاز (۳/۱۶۹) توانسته است با برخورداری از شبکه‌های اجتماعی قوی، حمایت‌های نهادی، و زیرساخت‌های پایدار، در مسیر تاب‌آوری و توسعه پایدار گام بردارد. این ناحیه که هسته اولیه شکل‌گیری شهر نیز بوده است، همواره مورد توجه مدیریت شهری قرار گرفته و از ظرفیت‌های مناسب در تاب‌آوری برخوردار است و می‌تواند به‌عنوان الگویی برای دیگر نواحی معرفی شود.

ناحیه ۲ با امتیاز ۲/۶۴۲ وضعیت متوسطی دارد که نشان‌دهنده نیاز به تقویت اقتصادی و نهادی است. این ناحیه اگرچه در بعضی شاخص‌ها عملکرد خوبی دارد، اما تمرکز بیشتر بر برنامه‌ریزی هدفمند و تقویت مشارکت‌های محلی می‌تواند تاب‌آوری آن را بهبود بخشد.

در مقابل، ناحیه ۳، با پایین‌ترین امتیاز (۱/۴۵۲)، ضعیف‌ترین تاب‌آوری را در میان نواحی نشان داده است. این ناحیه به دلیل کمبود زیرساخت‌های کالبدی، ضعف در نهادهای مدیریتی، وجود بافت‌های فرسوده، ازدحام جمعیتی، کاربری‌های خطرناک و پایین بودن مشارکت اجتماعی، در برابر بحران‌ها آسیب‌پذیرتر است. برای بهبود شرایط در این ناحیه، ارتقای زیرساخت‌ها، تقویت هماهنگی نهادی، بهسازی و نوسازی بافت‌های فرسوده و افزایش مشارکت اجتماعی از جمله اقدامات ضروری به‌شمار می‌روند. یافته‌های پژوهش در مقایسه با مطالعات پیشین نشان می‌دهد که تاب‌آوری مناطق پیرامونی کلان‌شهر تهران تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل کالبدی، اجتماعی، اقتصادی و مدیریتی قرار دارد. مطالعه ابدالی و همکاران (۱۳۹۹) بر نقش زیرساخت‌ها و آمادگی جامعه در تاب‌آوری محله‌های شهری تأکید دارد که این مسئله در نواحی مورد بررسی این پژوهش نیز مشهود است، به‌ویژه در ناحیه ۳ شهر ورامین که ضعف زیرساختی و فرسودگی بافت به‌عنوان چالش‌های اساسی در کاهش تاب‌آوری آن شناسایی شد. همچنین، یافته‌های خضرای شولای فر در رابطه با منطقه شهری (۱۴۰۰) نشان می‌دهد که حکمروایی خوب شهری می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در افزایش تاب‌آوری شهری ایفا کند، درحالی‌که در مناطق پیرامونی تهران، ضعف در هماهنگی نهادی و مدیریت بحران از عوامل مهم کاهش تاب‌آوری محسوب می‌شود. این مسئله به‌ویژه در مناطقی با تراکم بالای جمعیتی و سکونتگاه‌های غیررسمی، مانند ناحیه ۳ شهر ورامین، تأثیر قابل‌توجهی داشته است. علاوه بر این، علائی و همکاران در بررسی تاب‌آوری منطقه اسلامشهر (۱۴۰۲) بر اهمیت منابع اقتصادی در تاب‌آوری مناطق پیرامونی تهران تأکید دارند، که این یافته با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد. در مناطقی که از پایداری و تنوع اقتصادی برخوردارند، تاب‌آوری شهری بیشتر بوده و امکان بازیابی سریع‌تری پس از بحران‌ها فراهم می‌شود. در مقابل، در مناطقی با ضعف اقتصادی و وابستگی به منابع محدود، مانند برخی نواحی مورد مطالعه، تاب‌آوری در سطح پایین‌تری قرار دارد. در مجموع، مقایسه این پژوهش با مطالعات پیشین نشان می‌دهد که تاب‌آوری در مناطق پیرامونی کلان‌شهر تهران بیش از آنکه به یک عامل خاص

وابسته باشد، نتیجه برهم کنش متغیرهای کالبدی، اجتماعی، اقتصادی و مدیریتی است. در این مناطق، ضعف زیرساختی، فرسودگی بافت، نبود هماهنگی نهادی و عدم تنوع اقتصادی، مهم ترین موانع در افزایش تاب آوری به شمار می روند. همچنین فاصله ورامین از تهران به عنوان مادرشهر اصلی، نقش قابل توجهی در تاب آوری این منطقه ایفا می کند. در ابعاد اقتصادی، این فاصله باعث کاهش دسترسی به فرصت های اقتصادی و منابع مالی کلان شهری می شود، که بر پایداری اقتصادی و توانایی مواجهه با بحران ها تأثیر منفی می گذارد. از سوی دیگر، در ابعاد نهادی، فاصله از تهران باعث کاهش تعاملات نهادی و ضعف در هماهنگی بین نهادهای محلی و کلان شهری می شود، که می تواند مانعی برای حکمروایی مؤثر و مدیریت بحران در ورامین باشد. این وضعیت در مقایسه با مناطقی که به تهران نزدیک ترند، مانند اسلامشهر و شهر ری، که از امکانات و زیرساخت های مدیریتی و اقتصادی بهتری برخوردارند، تفاوت های آشکاری را در تاب آوری این مناطق نشان می دهد.

در نهایت، تمرکز بر تقویت تاب آوری در نواحی آسیب پذیرتر، به ویژه ناحیه ۳، نه تنها موجب کاهش آسیب پذیری در مواقع بحران می شود، بلکه می تواند پایداری و توسعه بلندمدت را برای شهر ورامین تضمین کند. توجه به سیاست های مدیریتی هدفمند، حمایت از فعالیت های اجتماعی و اقتصادی پایدار و توسعه فضاهای سبز و عمومی گام های مؤثری در جهت افزایش تاب آوری و دستیابی به توسعه پایدار خواهند بود. در ادامه پیشنهادهای برای بهبود و ارتقا تاب آوری نواحی در مواجهه با بحران های طبیعی و انسانی مطرح می گردد.

۱. بهبود شبکه های دسترسی و حمل و نقل:

- ارتقای سیستم حمل و نقل عمومی برای تسهیل جابجایی جمعیت در شرایط بحرانی و کاهش ترافیک.

- ایجاد مسیرهای اضطراری برای دسترسی سریع به مراکز درمانی و خدماتی در مواقع بحران.

۲. نوسازی و بهسازی بافت های فرسوده:

- نوسازی مناطق فرسوده و اجرای برنامه های توانمندسازی در محلات آسیب پذیر، به ویژه در ناحیه ۳.

- تشویق ساکنان به مشارکت در بازآفرینی شهری و افزایش آگاهی عمومی برای بهبود تاب آوری و

تقویت همبستگی اجتماعی.

۳. کنترل مهاجرت های بی رویه:

- مدیریت مهاجرت اتباع خارجی برای جلوگیری از فشار بر زیرساخت ها و کمبود خدمات شهری.

- توسعه فضاهای عمومی و خدمات رفاهی متناسب با رشد جمعیت خصوصاً در نواحی ۲ و ۳.

۴. ایجاد کمربند سبز و کنترل توسعه شهری:

- ایجاد کمربند سبز در حاشیه شهر برای جلوگیری از گسترش بی رویه و حفاظت از محیط زیست

(بخش جنوبی شهر ورامین).

- هدایت توسعه شهری به سمت بخش های ایمن و دارای زیرساخت مناسب.

۵. رعایت اصول مقاوم‌سازی در ساخت‌وساز:

- نظارت بر رعایت استانداردهای ضدزلزله در پروژه‌های جدید و بهسازی ساختمان‌های موجود.
- بروزرسانی مقررات ساخت‌وساز متناسب با تهدیدات طبیعی، به‌ویژه زلزله.

۶. پایش مستمر و ارتقای مدیریت بحران:

- ایجاد سیستم‌های هشدار زودهنگام برای شناسایی تهدیدات و اقدامات پیشگیرانه.
 - تجهیز فضاهای عمومی به‌عنوان پناهگاه‌های اضطراری برای اسکان موقت جمعیت در مواقع بحران.
- این پیشنهادات بر اساس نقاط ضعف و قوت نواحی سه‌گانه ورامین طراحی شده‌اند و می‌توانند به ارتقای تاب‌آوری شهری در برابر بحران‌های طبیعی و انسانی کمک کنند.

منابع

- ابدالی، یعقوب، نجفی، اسماعیل، بیرانوندزاده، مریم و صادقی، علیرضا. (۱۳۹۹). **ارزیابی مؤلفه‌های تاب‌آوری شهری در برابر شوک‌های طبیعی (مطالعه موردی: محله سیروس منطقه ۱۲ تهران)**. فصلنامه جغرافیا (برنامه ریزی منطقه‌ای)، ۱۰(۴۰): ۷۹۵-۸۰۹. https://www.jgeoqeshm.ir/article_191871.html
- اسدی عزیزآبادی، مهسا، زیاری، کرامت‌اله، و وطن خواهی، محسن. (۱۳۹۹). **اولویت بخشی به ابعاد تاب‌آوری بافت فرسوده شهری بر اساس مدل مکانی تاب‌آوری سوانح (نمونه موردی: بافت فرسوده شهر کرج)**. تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی (علوم جغرافیایی)، ۲۰(۵۶): ۳۱۱-۳۲۸. <https://sid.ir/paper/381107/fa>
- بساک. (۱۳۹۹). **سنجش تاب‌آوری اجتماعی و اقتصادی روستاهای در معرض خطر وقوع زلزله (مطالعه موردی: روستاهای دهستان انجیرلو شهرستان بيله‌سوار)**. جغرافیا و روابط انسانی، ۳(۱)، ۴۱۶-۴۲۱. dor.isc.ac/dor/20.1001.1.26453851.1399.3.1.22.7
- حقی، محمدرضا و حیدرزاده، احسان. (۱۴۰۱). **تحلیل تاب‌آوری شهری در برابر پاندمی کووید ۱۹ (نمونه مورد مطالعه: کرمانشاه)**. فصلنامه مطالعات شهری، ۱۱(۴۲): ۱۶-۳. [doi: 10.34785/J011.2022.716](https://doi.org/10.34785/J011.2022.716)
- خضرای شولای فر، مریم. (۱۴۰۰). **تأثیر حکمروایی خوب شهری بر تاب‌آوری شهری (مطالعه موردی: شهر ری، منطقه ۲۰ تهران)**. جغرافیا و روابط انسانی، ۴(۲)، ۵۲۷-۵۴۱. dor.isc.ac/dor/20.1001.1.26453851.1400.4.2.30.4
- رضایی، محمدرضا و کاویان پور، گلشن. (۱۳۹۵). **ارزیابی میزان تاب‌آوری اجتماعی و کالبدی-محیطی محلات شهری در مواجهه با سوانح طبیعی (زلزله) مطالعه موردی: کلانشهر مشهد**. سومین کنفرانس ملی مدیریت بحران و HSE در شریان‌های حیاتی، صنایع و مدیریت شهری، تهران. <https://civilica.com/doc/561760/>
- رفیعان، رضایی، عسگری، پرهیزکار، و شایان. (۱۳۹۰). **تبیین مفهومی تاب‌آوری و شاخص‌سازی آن در مدیریت سوانح اجتماع‌محور (CBDM)**. برنامه‌ریزی و آمایش فضا، ۱۵(۴): ۱۹-۴۱. <http://hsmssp.modares.ac.ir/article-21-9255-fa.html>

- رئیسین، ایلانلو، ابراهیمی، بزرگمهر، و کیا. (۱۴۰۰). بررسی میزان تاب آوری شهری با استفاده از مدل WP و Waspas (نمونه موردی: شهر ساری). جغرافیا و مخاطرات محیطی، ۱۰(۱)، ۲۲۵-۲۴۱. doi.org/10.22067/geoh.2021.69038.1023
- شماعی، میرزازاده، و حجت. (۱۳۹۸). تحلیل فضایی تاب آوری مناطق شهر تبریز در برابر زلزله. مخاطرات محیط طبیعی، ۸(۲۰)، ۲۴۵-۲۶۶. doi.org/10.22111/jneh.2019.25449.1415
- علائی، صمد، توکلان، علی، سرور، رحیم. (۱۴۰۲). ارزیابی مؤلفه‌های تاب آوری شهری در شهرهای پیرامون کلانشهر تهران (مطالعه موردی: شهر اسلامشهر). فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم‌انداز زاگرس، ۱۵(۵۶)، ۹۹-۱۲۰. https://journals.iau.ir/article_702426.html
- علوی، سیدمحسن، کریمی، و اسدالله. (۱۳۹۹). تاب آوری زیرساخت آب‌رسانی شهری: با رویکرد تحلیل زمانی در راستای بازیابی عملکرد خطوط آب‌رسانی به شهروندان (مطالعه موردی: منطقه ۲ تهران). پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۵۲(۲)، ۵۳۳-۵۵۰. doi.org/10.22059/jhgr.2018.233691.1007468
- کریمی‌رزکانی، شیخ‌الاسلامی، پریرادی، طاهر. (۱۳۹۸). نقش مدیریت شهری در تاب آوری شهرها در برابر سوانح طبیعی (مورد مطالعه: شهر باقرشهر). نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، ۴۵(۱۱)، ۴۴۱-۴۵۶. dorl.net/dor/20.1001.1.66972251.1398.12.1.23.1
- لطیفی، امین، زیاری کرامت‌اله، نادری، و سیدمجید. (۱۴۰۱). تدوین و اولویت‌بندی راهبردهای پابرجا مبتنی بر سناریوهای باورپذیر افزایش تاب آوری کالبدی شهر تهران در برابر زلزله (نمونه موردی: منطقه ۱۰). جغرافیا و مخاطرات محیطی، ۱۱(۱)، ۲۳۵-۲۵۴. doi.org/10.22067/geoh.2021.70939.1077
- لطیفی، حیدر، مفرح، آفتاب، احمد، و مجنون. (۱۳۹۷). نقش حکم‌روایی مطلوب شهری در افزایش تاب آوری سکونت‌گاه‌های غیررسمی در ایران (مطالعه موردی: کلان‌شهر تبریز). فصلنامه جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)، ۸(۳۰)، ۲۰۹-۲۲۴. dor.isc.ac/dor/20.1001.1.22286462.1397.8.2.14.3
- مرکز آمار ایران. (۱۳۹۵). نتایج سرشماری نفوس و مسکن ۱۳۹۵. amar.org.ir/Population-and-Housing-Census
- مظلوم، منصوره سادات، رجیبی، اقبالی، و ناصر. (۱۳۹۹). مشارکت در تاب آوری اجتماعی محلات شهری (مطالعه موردی: محله اوین شهر تهران). فصلنامه جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)، ۹(۳۷)، ۷۲۹-۷۴۰. dor.isc.ac/dor/20.1001.1.22286462.1398.10.37.41.0
- ملکی، امانپور، صفایی‌پور، پورموسوی، سید نادر، مودت، و الیاس. (۱۳۹۶). ارزیابی طیف تاب آوری کالبدی شهرها در برابر زلزله با استفاده از مدل‌های برنامه‌ریزی (نمونه موردی: شهر ایلام). برنامه‌ریزی توسعه کالبدی، ۵(۲)، ۱۱-۲۲. journals.pnu.ac.ir/article_3828_650.html?lang=fa
- میرزائی، عزت‌اله، جلالی، عبدالله، جودکی، حمیدرضا، و اربابی سبزواری، آزاده. (۱۳۹۸). تحلیل میزان تاب آوری شهری در برابر بحران آب مطالعه موردی: شهر تهران. شهر ایمن، ۲(۵)، ۰-۰. https://sid.ir/paper/523693/fa
- نامجویان، فرخ، رضویان، محمدتقی، و سرور، رحیم. (۱۳۹۶). تاب آوری شهری چارچوبی الزام آور برای مدیریت آینده شهرها. جغرافیای سرزمین، ۱۴(۵۵)، ۸۱-۹۵. https://sid.ir/paper/116291/fa

- نصیری، هنده خاله. (۱۳۹۸). رتبه بندی تاب آوری کالبدی-فضایی مناطق شهری (مطالعه موردی: کلان شهر کرج). مطالعات برنامه ریزی سکونتگاه های انسانی، ۱۴(۳)، ۶۶۰-۶۴۱. https://journals.iau.ir/article_669633.html
- نظم فر، حسین، و پاشازاده، اصغر. (۱۳۹۷). ارزیابی تاب آوری شهری در برابر مخاطرات طبیعی (مطالعه موردی: شهر اردبیل). آمایش جغرافیایی فضا، ۸(۲۷)، ۱۰۱-۱۱۶. <https://sid.ir/paper/251010/fa>
- Agboola, O. P., & Tunay, M. (2023). **Urban resilience in the digital age: The influence of Information-Communication Technology for sustainability**. *Journal of Cleaner Production*, 428, 139304. doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139304
- Balbin, L. G. E., Ávila, M. C., Mori, R. L. G., Barrios, S. T., & Castañeda, Y. D. C. C. (2022). **Enseñanza de la Resiliencia en escuelas rurales: Análisis sistemático**. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 8773-8810. doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4032
- Büyüközkan, G., Ilıcak, Ö., & Feyzioglu, O. (2021). **A REVIEW OF URBAN RESILIENCE LITERATURE**. *Sustainable Cities and Society*, 103579. doi.org/10.1016/j.scs.2021.103579
- Carpenter, S., Elmqvist, T., Gunderson, L., Holling, C. S., & Walker, B. (2002). **Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations**. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 31, 437-440. doi.org/10.1579/0044-7447-31.5.437
- Castaño-Rosa, R., Pelsmakers, S., Järventausta, H., Poutanen, J., Tähtinen, L., Rashidfarokhi, A., & Toivonen, S. (2022). **Resilience in the built environment: Key characteristics for solutions to multiple crises**. *Sustainable Cities and Society*, 87, 104259. doi.org/10.1016/j.scs.2022.104259
- Glaeser, E. L. (2022). **Urban resilience**. *Urban Studies*, 59(1), 3-35. doi.org/10.1177/00420980211052230
- Kapucu, N., Martín, Y., & Williamson, Z. (2021). **Urban resilience for building a sustainable and safe environment**. *Urban Governance*, 1(1), 10-16. doi.org/10.1016/j.ugj.2021.09.001
- Leichenko, R. (2011). **Climate Change and Urban Resilience**. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 3, 164-168. doi.org/10.1016/j.cosust.2010.12.014
- Meerow, S., & Newell, J. P. (2019). **Urban resilience for whom, what, when, where, and why?** *Urban Geography*, 40(3), 309-329. doi.org/10.1080/02723638.2016.1206395
- Ranganathan, M., & Bratman, E. (2021). **From urban resilience to abolitionist climate justice in Washington, DC**. *Antipode*, 53(1), 115-137. doi.org/10.1111/anti.12555
- Shamsuddin, S. (2020). **Resilience resistance: The challenges and implications of urban resilience implementation**. *Cities*, 103, 102763. doi.org/10.1016/j.cities.2020.102763
- Smit-Albers, P., Ugolini, F., La Rosa, D., Grădinaru, S. R., Azevedo, J. C., & Wu, J. (2021). **Building green infrastructure to enhance urban resilience to climate change and pandemics**. *Landscape ecology*, 36(3), 665-673. doi.org/10.1007/s10980-021-01212-y
- Tao, R., Coleman, M. C., Pennington, J. D., Ozden, O., Park, S. H., Jiang, H., ... & Gius, D. (2010). **Sirt3-mediated deacetylation of evolutionarily conserved lysine 122 regulates MnSOD activity in response to stress**. *Molecular cell*, 40(6), 893-904. dx.doi.org/10.1016/j.molcel.2010.12.013