

ارزیابی ابعاد تاب‌آوری کالبدی - فضایی بافت‌های شهری در شرایط بحران (مطالعه موردی: مناطق ۱۲ و ۲ شهر تهران)

الهه بیگدلی

دانشجوی دکتری تخصصی شهرسازی، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران

کریم حسین‌زاده دلیر*

استاد تمام گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران

بختیار عزت پناه

استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۰۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۱/۲۰

چکیده

در دهه‌های اخیر رویکردهای برنامه‌ریزی و مدیریت در مقابل انواع مخاطرات و بحران‌های طبیعی و انسانی به نحو بارزی از کاهش آسیب‌پذیری به سمت ایجاد و ارتقای تاب‌آوری تغییر یافته است. در این پژوهش ابعاد و عوامل اجتماعی، کالبدی و فضایی مؤثر بر تاب‌آوری بافت‌های شهری در شرایط بحران در سطح منطقه ۲ و ۱۲ به عنوان مناطق با ریسک بالا بررسی می‌شود. پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و در زمره تحقیقات کاربردی است که با رویکرد کیفی و نظر خواهی از ۷۳ کارشناس خبره انجام گرفته است. به منظور تحلیل ابعاد تاب‌آوری، ابتدا به بررسی و تجزیه و تحلیل ۳۳ شاخص مطالعاتی مستخرج از مبانی نظری مبتنی بر پرسشنامه محقق‌ساخته و با استفاده از تکنیک دلفی و روش پیمایش پرداخته شد. متغیرهای این پژوهش شامل ۲ بعد تاب‌آوری کالبدی - فضایی و اجتماعی است. تأیید و تعیین شاخص‌های مورد مطالعه براساس مبانی نظری و روایی اعتبار از ضریب آلفای کرونباخ ۰٫۸۷ استفاده شده است که این مقدار نشان دهنده قابلیت اعتماد بالای سؤالات است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در بخش توصیفی تحلیل‌های آماری از قبیل فراوانی، درصدها، حداکثر و حداقل، میانگین و انحراف معیار استفاده گردیده است. در بخش استنباطی، با کمک تحلیل‌های آماری مورد نیاز از آزمون T-Test تک‌نمونه‌ای و فریدمن استفاده شد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که منطقه ۲ نسبت به منطقه ۱۲ از لحاظ ابعاد تاب‌آوری در وضعیت رضایت بخش و بالایی قرار دارد. همچنین از لحاظ بعد کالبدی در منطقه ۲ روندی صعودی در میزان تاب‌آوری مشاهده می‌شود. به طوریکه در بین ابعاد تاب‌آوری، بعد کالبدی - فضایی (با ۷۴٫۱۹ درصد فاصله از حد بهینه) و سپس بعد اجتماعی (با ۶۸٫۵۲ درصد فاصله از حد بهینه) در وضعیت مناسبی دارد. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل منطقه ۱۲ نشان می‌دهد که بالاترین سطح بعد فضایی (با میانگین ۱۰٫۹۷)، بعد اجتماعی (با میانگین ۸٫۸۴) و سپس بعد کالبدی (با میانگین ۶٫۶۶) بوده است؛ همچنین در تحلیل ابعاد ۳ گانه، بعد اجتماعی در خوشه محرک، بعد فضایی در خوشه پیوندی و بعد کالبدی در خوشه وابسته قرار گرفته‌اند. نتایج نشان دهنده نامطلوب بودن وضعیت تاب‌آوری و ابعاد آن در سطح منطقه ۱۲، تفاوت میان شاخص‌ها به لحاظ اثرپذیری و تاثیر بیشتر بعد کالبدی بر وضعیت تاب‌آوری است.

واژگان کلیدی: تاب‌آوری شهری، ابعاد کالبدی - فضایی، بحران، گسست فضایی، مناطق ۲ و ۱۲ شهر تهران.

مقدمه

فاجعه‌های مرتبط با خطرات طبیعی در سراسر جهان در حال افزایش است و تبدیل شدن به تهدید و افزایش هزینه‌های اقتصادی جهانی همراه با آنها خطر طبیعی را می‌تواند به فاجعه تبدیل کند و بر جمعیت آسیب‌پذیر تأثیر بگذرد (Ainuddin and Routray, 2012). تبعات این ناپایداری امنیتی در شهرهای امروزی سبب پیدایش ایده شهر به منزله‌ی مولد مخاطرات و شهر مخاطره‌آمیز در دنیای توسعه یافته صنعتی شده است. امروزه فضای شهرها در اثر تغییرات گسترده و شتابان در فرایند جمعیت‌پذیری و الگوی سکونت و افزایش بارگذاری‌های محیطی و اقتصادی در بسترهای جغرافیایی مخاطره‌آمیز، به توجه بیشتری نیاز دارند (Meng et al., 2020). از جمله فعالیت‌ها با رویکرد کاهش خطرپذیری در جهت تاب‌آوری می‌توان به طرح هیوگو برای عمل (۲۰۱۵ - ۲۰۰۵) و چهارچوب سندای (۲۰۳۰ - ۲۰۱۵) اشاره کرد که توسط سازمان ملل متحد در کشور ژاپن برگزار گردیده که یکی از برنامه‌های مدون آن، اصول ۱۰ گانه تاب‌آوری برای افزایش تاب‌آوری شهرها در برابر مخاطره زلزله می‌باشد (سعیدی و همکاران: ۱۳۹۴: ۶). از این رو در حال حاضر دیدگاه غالب از تمرکز بر روی صرفاً کاهش آسیب‌پذیری به افزایش تاب‌آوری در مقابل سوانح تغییر پیدا کرده است. (Bristow, 2010). تبیین تاب‌آوری در برابر تهدیدات، در واقع شناخت نحوه تاثیرگذاری ظرفیت‌های اجتماعی، اقتصادی، نهادی، سیاسی و اجرایی و جوامع شهری در افزایش تاب‌آوری و شناسایی ابعاد مختلف تاب‌آوری در شهرهاست (Folke, 2012). تبیین رابطه تاب‌آوری در برابر تهدیدات و کاهش اثرات آن، با توجه به نتایجی که در بر خواهد داشت و تأکیدی که این تحلیل بر بعد تاب‌آوری دارد، از اهمیت بالایی برخوردار است (Cutter et al, 2008). با عنایت به نتایج پژوهش‌های انجام شده و اعتراف به این موضوع که کشور ایران با توجه به موقعیت جغرافیایی و زمین‌شناسی خود از جمله ده کشور سانحه‌خیز جهان به شمار می‌آید، همواره بر اثر سوانحی چون سیل، زلزله، خشکسالی، طوفان و غیره خسارات جانی و مالی قابل توجهی به کشور وارد آمده است. از این منظر تهران به دلیل آسیب‌پذیر بودن در ابعاد گوناگون جزو کلانشهرهای با درجه آسیب‌پذیری بسیار بالا از منظر بلایای طبیعی تلقی می‌شود. مناطق ۲ و ۱۲ شهر تهران دو منطقه جدید و قدیمی با بافت‌های پراکنده و فشرده و دامنه خطرپذیری بالا تا پایین در برابر بحران‌های محیطی می‌باشند. مناطق مذکور با تفاوت‌هایی در محدوده بافت قدیمی شهر تهران و پیرامونی قرار دارند و به طور کلی خطر آسیب‌پذیری در این مناطق تا حدود زیادی متفاوت می‌باشد. منطقه ۱۲ قلب تجاری، کانون کالبد و بافت تاریخی تهران و در یک کلام نقطه تولد آن است. استخوان‌بندی موجود بافت آن کمابیش با استخوان‌بندی تاریخی بخش مرکزی شهر انطباق دارد. به دلیل استقرار بخش‌های زیادی از خدمات و نهادهای سیاسی (با مقیاس شهری و فرا شهری) و نیز اختصاص سطوح وسیعی از اراضی این منطقه به کاربری فرا منطقه‌ای و سطوح بالاتر^۱ می‌توان آن را به عنوان مرکز ثقل شهر تهران قلمداد کرد. از طرفی اشراف منطقه ۲ بر قلمرو و بخش قابل توجهی از تهران، وجود محدوده یا شهرک‌هایی با ویژگی‌های همگن و عناصر مسلطی نظیر برج میلاد، ویژگی‌های آن را

۹۵ درصد کاربری تجاری منطقه دارای کارکرد فرا منطقه‌ای است.^۱

برای مرکزیت منطقه تشدید می‌کند. بنابراین، از این رو است که تبیین رابطه تاب‌آوری در برابر تهدیدات و کاهش اثرات آن، با توجه به نتایجی که در بر خواهد داشت و تأکیدی که این تحلیل بر بعد تاب‌آوری دارد، از اهمیت بالایی برخوردار است. در واقع هدف از این رویکرد کاهش آسیب‌پذیری و تقویت توانایی‌های شهروندان مناطق برای مقابله با خطرات ناشی از تهدیدات نظیر وقوع سوانح طبیعی است. به طور کلی بخش قابل توجهی از مشکلات کلانشهر تهران علی‌الخصوص مناطق ۱۲ و ۲ می‌توان به (۱) گستردگی بیش از حد بافت فرسوده و تسریع روند فرسودگی بافت (میانی) به لحاظ کالبدی، اجتماعی و اقتصادی؛ (۲) عدم تجانس پایگاه اقتصادی - اجتماعی جمعیت ساکن در مناطق؛ (۳) فرسودگی بافت به لحاظ کالبدی، اقتصادی و اجتماعی، که این مسئله به خودی خود معضلات بسیاری را اعم از ناکارآمدی مدیریتی در حوزه‌های مختلف، مقابله با بحران، اجرای طرح‌های توسعه و ضوابط و مقررات مربوط به آن‌ها، ایجاد ناامنی‌های اجتماعی، عدم کارایی اقتصادی، آشفتگی و بی‌نظمی ساختار کالبدی و سیمای عمومی را به دنبال دارد؛ (۴) تراکم بالای جمعیت و (۵) وقوع زلزله‌های پی در پی در شهر تهران اشاره کرد. در سال‌های اخیر با توجه به تحولات سریع علمی و فنی و به تبع آن دگرگونی در ساختارهای اجتماعی، اقتصادی و کالبدی، مناطق مذکور نتوانسته‌اند خود را با این تحولات وفق دهند و سیاست‌های غلط در این زمینه باعث تخریب محیط، از بین رفتن سرمایه‌های مادی و معنوی و نایمن شدن بافت شده است. عوارض سوء و حادی که عدم رعایت اصول ایمن‌سازی کالبد این بافت‌ها بوجود آمده است، حاکی از ضرورت توجه به امر تاب‌آوری کالبدی بافت در این مناطق شده است. بنابراین با توجه به ویژگی‌های جغرافیایی شهر مناطق و امکان وقوع حوادث طبیعی و غیر طبیعی، لازم است وضعیت تاب‌آوری مورد بررسی قرار گیرد. برای نیل به این هدف وضعیت مناطق هدف بر اساس پارامترها و مؤلفه‌های تاب‌آوری بررسی می‌گردد و در این راستا الگوی جامع تاب‌آوری کالبدی این مناطق ارائه می‌گردد. در این راستا پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به سؤالات زیر است:

۱. مهمترین ابعاد و شاخص‌های اثرگذار بر وضعیت تاب‌آوری مناطق ۲ و ۱۲ کدامند؟

۲. چه تفاوتی بین شاخص‌های مذکور و وضعیت تاب‌آوری مناطق مورد مطالعه وجود دارد؟

مبانی نظری

تاب‌آوری در واقع شناخت نحوه تأثیرگذاری ظرفیت‌های اجتماعی، اقتصادی، نهادی، سیاسی و اجرایی و جوامع شهری در افزایش تاب‌آوری و شناسایی ابعاد مختلف تاب‌آوری در شهرها است (Mitchell and Harris, 2012). در واقع هدف از این رویکرد کاهش آسیب‌پذیری شهرها و تقویت توانایی‌های شهروندان برای مقابله با خطرات ناشی از تهدیدات مختلف است. به‌طور کلی تاب‌آوری به عنوان ترکیبی از ایده‌های رایج، نظامی است؛ شامل اکوسیستم پایدار (Meerow et al., 2016)، زیرساخت مهندسی، روانشناسی (Ribeiro & Gonçalves, 2019)، علوم رفتاری و کاهش خطر بلایا و بحران‌های مختلف می‌باشد (Norris, 2011). از طرفی تعیین و توسعه شاخص‌های تاب‌آوری کار سختی است و با ماهیت پیچیده تاب‌آوری سروکار دارد. بدین جهت ارزیابی تاب‌آوری شهری نیز بسیار پیچیده می‌نماید. شاخص‌های متعددی که

تاکنون در عمل برای ارزیابی خصوصیات تاب‌آوری ارائه شده‌اند در دو مقوله قرار می‌گیرند (Morelli et al., 2014): ۱. شاخص‌های پایداری، مقاومت و استحکام را می‌توان با رویکرد برآیند محور برای اندازه‌گیری کارایی روش و عمل ارزیابی کرد؛ ۲. شاخص‌های سازش، حساسیت و توانایی بازایی را می‌توان با رویکرد فرآیند محور برای پیش پیشرفت مراحل کار ارزیابی کرد (Cloke and Pappenberger, 2009). توانایی یک سیستم، جامعه یا اجتماع تحت تأثیر واقع شده در مقابل مخاطرات جهت مقابله، جذب، سازگاری و احیای به موقع در برابر اثرهای یک مخاطره و روشی مؤثر در جهت حفاظت و بازگشت کارکردها و ساختارهای اساسی مهم جامعه در برابر بحران را تاب‌آوری گویند (Lenchner et al., 2016). پیش‌تر تاب‌آوری در سال ۱۹۷۳ توسط هولینگ^۱ (که از وی به عنوان پدر تاب‌آوری یاد می‌شود) به عنوان یک اصطلاح توصیفی در اکولوژی معرفی گردید (Kamrholm et al., 2014) و از آن زمان به بعد به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار گرفته و بر زمینه‌های علمی مختلف مانند مدیریت بلایا، روانشناسی و اکولوژی تأثیر گذاشته است (Leon & March, 2014). جنبه مشترک در همه رویکردهای تاب‌آوری، توانایی ایستادگی و واکنش مثبت به فشار یا تغییر است. از میان رویکردهای مفهومی، دو رویکرد پایداری و بازایی دارای درکی قطعی از تاب‌آوری هستند؛ بطوریکه آنها تاب‌آوری یک جامعه (فرد یا سیستم اکولوژیکی) را یک ویژگی ذاتی در نظر می‌گیرند که آن را قادر می‌سازد با یک عامل فشار انطباق پیدا کند یا نکند. این دو رویکرد بر این نکته تأکید می‌کنند که جامعه به عنوان یک کل، یاتاب‌آور است یا تاب‌آور نیست (Zhang et al., 2018). اما در رویکرد سوم یعنی تاب‌آوری در مفهوم گذار، تفاوت بین تاب‌آوری اجتماعی و اکولوژیکی روشن می‌شود. تاب‌آوری اجتماعی ظرفیت افراد برای یادگیری از تجربه‌ها و شرکت آگاهانه در یادگیری در تعامل با محیط اجتماعی و فیزیکی - کالیدی را در نظر می‌گیرد. بنابراین به نظر هریریا و همکاران، این رویکرد به نقش افراد در شکل دادن به «خط سیر تغییر» اهمیت خاصی می‌دهد (Beilin & Wilkinson, 2015). همچنین، این رویکرد به دنبال شناسایی ویژگی‌های پویای جوامع و تعامل بین انسان - اکوسیستم است و به جای تمرکز بر آسیب‌پذیری‌های جامعه به ظرفیت سازگاری آن توجه می‌کند. با این رویکرد، جامعه تاب‌آور می‌تواند با استفاده از تجربه‌های تغییرات بوجود آمده به جای بقا و حفظ خود در برابر عامل فشار یا تغییر، به روش‌های نوآورانه‌ای به تغییرات واکنش نشان دهد.

بحران

با توجه به این که تاکنون تعاریف متعددی از بحران صورت گرفته که به باور مازارو^۲ (۲۰۱۳) بحران، تغییر جهت و چرخه دوره است که در آن آسیب‌پذیری افزایش یابد. به زعم روهرمن^۳ (۲۰۰۵) بحران نبود توانایی لازم برای واکنش در زمان

^۱ Holling

^۲ Mazzaro

^۳ Rouherman

کوتاه به مسائل است. از دید لیونگستون^۱ (۲۰۰۰) بحران پدیده‌ای غیرقابل پیش‌بینی است که با نتایج منفی همراه است. به عقیده فید^۲ (۲۰۰۵) بحران رویدادی غیرمعمول و دور از انتظار است که موجب عدم اطمینان و تهدیدی برای اهداف مطلوب انسانی است و از آنجا که بحران پدیده‌ای چند وجهی و مرتبط با انسان است با الگوهای چندی از جمله الگوی فیزیکی، الگوی نظام‌مند، الگوی مهندسی، الگوی شناختی، الگوی تفکر نمادین و الگوی اجتماعی بررسی و تبیین می‌شود (Zhang, & Li, 2018; Marwitz, 2008). در تعریف بحران، بهتر است بین بحران^۳ و واقعه ناگوار^۴ تفاوت قائل شد. برنت^۵ بین این دو تفاوت قائل است (Bildan, 2003). به نظر او، بحران توصیف‌کننده شرایطی است که در آن ریشه‌های پدیده می‌تواند مسائل و مشکلاتی مانند ساختارها و عملیات مدیریتی نامناسب و با شکست در تطابق با یک تغییر باشد، در حالی که منظور از واقعه ناگوار این است که شرکت با تغییرات مصیبت‌بار پیش‌بینی نشده یا ناگهانی مواجه شده که کنترل کمی بر روی آنها دارد (Chandrashekara, 2015; Brent, 2003). بحران عبارت است از ازهم گسیختگی شدید در فعالیت‌های یک جامعه که در این فرایند، انسان‌ها اقلام و دارایی‌ها و محیط در سطح وسیع دچار آسیب و صدمات شدید می‌شوند؛ به طوری که جامعه فقط قادر است از منابع موجود خود کمک بگیرد. بحران‌ها غالباً براساس سرعت و شدت یعنی ناگهانی بودن یا کند بودن بروز آن و یا به این دلیل که طبیعی است یا زاده دست بشر است، طبقه‌بندی می‌شوند (Ernstson et al., 2010; UNDP, 2016). بنابر مبانی بیان شده، این پژوهش بر مبنای تاب‌آوری در مفهوم پایداری با رویکرد برآیند محور و شاخص‌های کمی پایداری، مقاومت و استحکام مسیر عملیاتی و تحلیلی خود را انتخاب نموده و با استناد به این تعریف از تاب‌آوری برآیند به صورت توانایی مقاومت در برابر شوک‌ها، مجموعه معیارها و زیر معیارهای کلی و جزئی بکار گرفته شده را تعریف و تعیین می‌نماید.

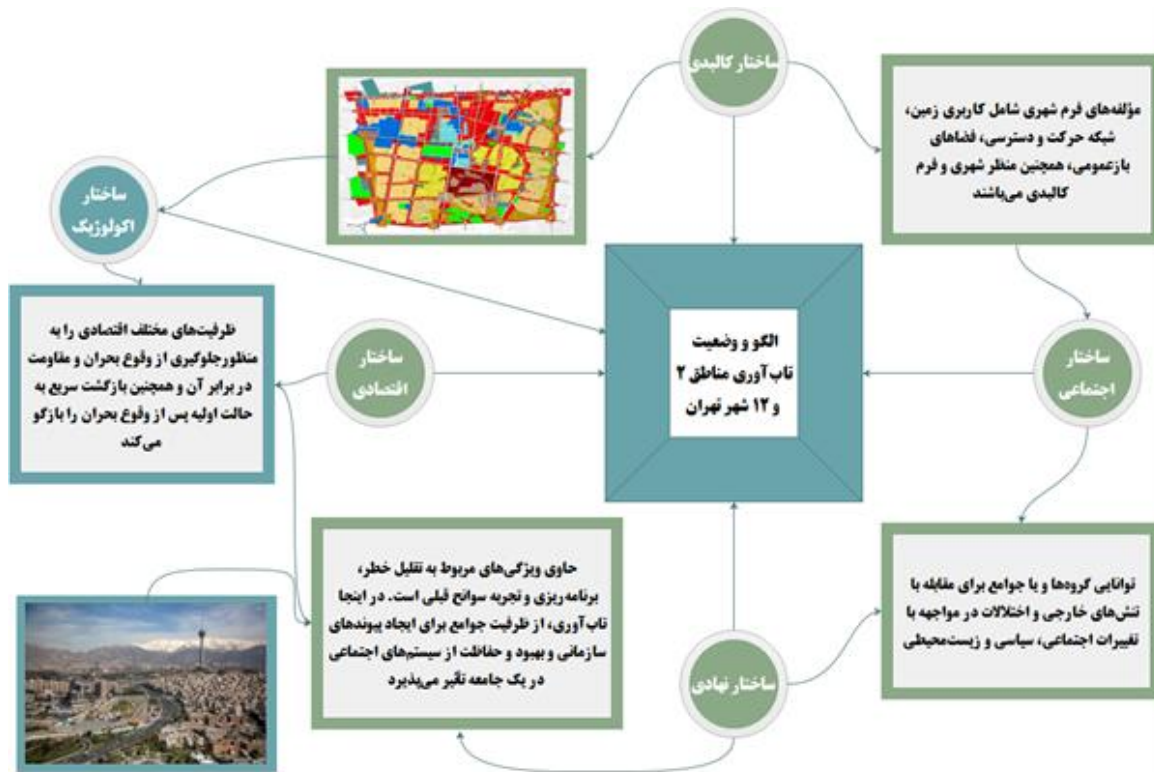
¹ Liongeston

² Fieed

² Crisis

³ Disaster

⁵ Brent



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

Figure 1. Conceptual model of research

پیشینه پژوهش

طرح موضوع تاب‌آوری در گفتمان امروز توسعه و برنامه‌ریزی شهری، به ویژه در ارتباط با بافت‌های آسیب‌پذیر ضرورت ویژه‌ای دارد. پژوهش‌های متعددی در رابطه با موضوع پژوهش حاضر انجام گرفته و نتایج قابل توجهی نیز داشته‌اند. پریزادی و همکاران (۱۳۹۸) با تحلیل وضعیت تاب‌آوری شهر باقرشهر در برابر مخاطرات طبیعی به این نتیجه رسیده‌اند که از تاب‌آوری پایینی برخوردار بوده و نیازمند توجه جدی به ابعاد مختلف آن به‌خصوص بعد کالبدی - محیطی است. حاتمی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۹) با پایش و اولویت‌بندی مؤلفه‌های تاب‌آوری در بافت اسکان غیررسمی محله سهرابیه شهر کرج ضمن ارزیابی ضعیف، به تحلیل فضایی ابعاد کالبدی آن پرداخته‌اند. ساعدی و همکاران (۱۴۰۱) با اولویت‌بندی ابعاد تاب‌آوری در شرایط تحریم بر اساس دیدگاه شهروندان در تهران به این نتیجه رسیده‌اند که ابعاد حفظ روحیه حماسه و انقلابی‌گری، عزم در مایوس کردن دشمن، تقوای ملی و اقتدار درونی به ترتیب بالاتریت اولویت، و ابعاد توسعه علم و اقتصاد مقاومتی پائین‌ترین اولویت را از نگاه آزمودنی‌ها داشته‌اند. نتایج مطالعه مؤدب و امینی حسینی (۱۴۰۱) در خصوص توسعه مدلی برای ارزیابی عملکرد سیستم در تاب‌آوری بازار تاریخی تبریز به ارزیابی ابعاد فرهنگی - تاریخی، فیزیکی، اجتماعی، اقتصادی و سازمانی پرداخته‌اند. مدل ارائه شده قادر است عملکرد سیستم را در پنج بعد که شامل ۱۷ شاخص

و ۵۰ زیرشاخص است به تفکیک مکانی برای بخش‌های مختلف بازارها به طور نسبی محاسبه نماید. همچنین با استفاده از این مدل می‌توان مداخلات لازم را به منظور ارتقای تاب‌آوری بخش‌های مختلف بازارها تعیین نمود. اقدسی و همکاران (۱۴۰۱) با شناسایی و اولویت‌بندی مخاطرات شبکه‌های حمل و نقل و تاب‌آوری متروی تهران به این نتیجه رسیده‌اند که ۲۲ مخاطره در سیستم حمل و نقل شهری تهران وجود دارد. نتایج حاصل از بکارگیری فرایند تحلیل سلسه‌مراتبی در اولویت‌بندی مخاطرات شناسایی شده نشان می‌دهد که خطر سیل، نشتی و آبگرفتگی، زلزله، فعالیت‌های خرابکارانه و تروریستی به ترتیب از جمله مخاطرات با اولویت‌های مهم در شبکه حمل و نقل ریلی شهر تهران هستند. همچنین حرارت در پست‌های برق، سیستم فاضلاب ایستگاه و وجود گازهای شیمیایی و نامطبوع از جمله مواردی بود که دارای کمترین مخاطرات بوده‌اند. کای و همکاران (۲۰۱۸) با تحلیل محتوای ۱۴۷ مقاله مرتبط با تاب‌آوری در بازه ۲۰۱۷ - ۲۰۰۵، توانمندسازی رهبران و مدیران محلی، افزایش آگاهی و آموزش‌های اجتماعی، بهبود زیرساخت‌های ارتباطی در قالب مدیریت بحران کارآ و مؤثر را شالوده پژوهش‌های مرتبط معرفی می‌کنند. سون^۲ و همکاران (۲۰۲۰) با ارزیابی وضعیت تاب‌آوری شهر نانجینگ چین براساس تناقض بین عرضه و تقاضای سیستم فعالیت محیطی روزانه با استفاده از داده‌های بزرگ^۳ جغرافیایی چندمنظوره به شناسایی ویژگی‌های فضایی و مسیر بهینه‌سازی تاب‌آوری آن پرداخته‌اند. چلری و باراویکووا^۴ (۲۰۲۱) با درک معانی و اصول تاب‌آوری شهری در سراسر اروپا ضمن بررسی مهمترین برنامه‌های سیاست‌گذاری شهری از طریق مصاحبه و تحلیل دیدگاه‌های دانشگاهیان و پزشکان اروپایی در مورد معانی و اصول تاب‌آوری شهری؛ رویکردهای تحول‌گرا، عدم انطباق مفهومی و شکاف‌های موجود برای برطرف کردن تحقیقات و عملکرد آینده را مورد بحث قرار داده‌اند. زنگ^۵ و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی بنیادی با عنوان تاب‌آوری شهری برای پایداری شهری: مفاهیم، ابعاد و دیدگاه‌ها استدلال می‌کنند که پایداری و انعطاف‌پذیری پارادایم‌های مرتبطی هستند که بر ظرفیت یک سیستم برای حرکت به سمت مسیرهای توسعه مطلوب تأکید می‌کنند. این مطالعه شاخص‌های کلیدی تاب‌آوری شهری را تحت سه مؤلفه اصلی مانند ظرفیت انطباقی (آموزش، سلامت، غذا و آب)، ظرفیت جذب (حمایت جامعه، فضای سبز شهری، زیرساخت‌های حفاظتی، دسترسی به حمل‌ونقل) و ظرفیت تحول‌آفرین (ارتباطات) شناسایی کرده است. هینزلف^۶ و همکاران (۲۰۲۲) در یک مقاله مروری با تحلیل مسائل عملیاتی‌سازی تاب‌آوری شهری در مدیریت ریسک آب و هوا بر استراتژی‌ها و ابزارهای موجود با هدف تسهیل عملیاتی‌سازی مفهوم تاب‌آوری در محیط‌های ساخته

¹ Cai et al.

² Sun

³ Big Data

⁴ Chelleri & Baravikova

⁵ Zeng

⁶ Heinzllef

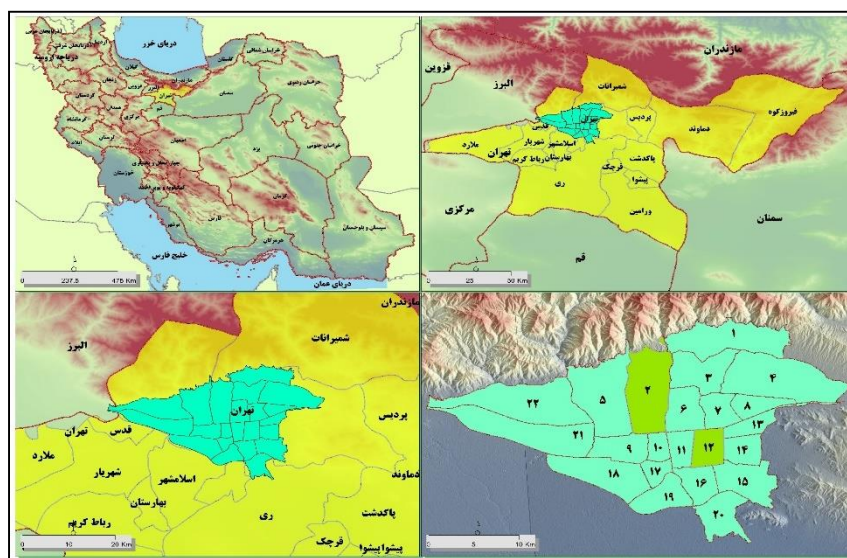
شده را ارائه کرده‌اند. در شرایط تغییرات آب و هوایی، افزایش مخاطرات در مناطق شهری و عدم اطمینان روزافزون، مدیران شهری مجبور به نوآوری به منظور طراحی استراتژی‌های مدیریت ریسک جدید و مناسب هستند. در میان این راهکارها، تاب‌آوری شهرها به یک امر ضروری تبدیل شده است. اما تعاریف و رویکردهای فراوان آن به انتزاع و عدم عملیاتی‌شدن آن کمک کرده است. این بررسی بسیاری از رویکردها و روش‌ها را برای رسیدگی به سوگیری عدم ادغام مفهوم تاب‌آوری در مدیریت ریسک نشان می‌دهد.

محدوده مورد مطالعه

تهران در پهنه‌ای بین دو وادی کوه و کویر و در دامنه‌های جنوبی البرز گسترده شده است و بیش از ۷۳۰ کیلومتر مربع مساحت دارد. از دید ناهمواری‌های طبیعی، تهران به دو ناحیه کوهپایه‌ای و دشتی تقسیم می‌شود. از کوهپایه‌های البرز تا جنوب شهر ری، تپه‌های کوچک و بزرگ پرشماری وجود دارند. از نظر جغرافیایی نیز در ۵۱ درجه و ۱۷ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۳۳ دقیقه طول خاوری و ۳۵ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۴۴ دقیقه عرض شمالی قرار دارد (Bazgeer et al., 2019). گستره کنونی تهران از ارتفاع ۹۰۰ تا ۱۸۰۰ متری از سطح دریا امتداد یافته است؛ این ارتفاع از شمال به جنوب کاهش می‌یابد. (Hataminejad et al., 2014). این شهر با ۸۶۷۹۳۶ نفر جمعیت، بیست و چهارمین شهر پرجمعیت جهان و پرجمعیت‌ترین شهر باختر آسیا به‌شمار می‌رود. کلان‌شهر تهران نیز سومین کلان‌شهر پرجمعیت خاورمیانه است. میزان رشد جمعیت در تهران، سالانه ۱,۷۹ درصد است. در سال ۱۳۴۷، نخستین طرح جامع تهران، با افق ۲۵ ساله و با مسئولیت عبدالعزیز فرمانفرمائیان و ویکتور گروئن تهیه شد که تاکنون از مهم‌ترین مبنای قانونی توسعه شهر تهران بوده است. شهر تهران، از نظر تقسیمات اداری به ۲۲ منطقه و ۱۲۳ ناحیه و ۳۷۵ محله تقسیم می‌شود (Detailed Plan of Region 2, 2006; Statistics Center of Iran, 2016). منطقه ۲ شهرداری تهران با جمعیت ۶۹۲,۵۷۹ نفر به ۹ ناحیه و ۳۰ محله شورایی (۱۴ محله ممیزی) تقسیم می‌شود. قسمت اعظم منطقه در اثر رشد سریع ساخت و ساز به صورت شتابان و دفعی شکل گرفته است. قسمت‌های قدیمی‌تر که حاشیه خیابان آزادی را شامل می‌شود به اوایل دهه ۴۰ برمی‌گردد. عمده کاربری این منطقه مسکونی، راه و بزرگراه و فضای سبز است. از عملکردهای مهم اقتصادی منطقه، فعالیت تجاری بوده که وجود مراکز تجاری وسیع پس از احداث مرکز تجاری یادمان که منشا یک مرکز تجاری شهری و فراشهری را برعهده دارد، این مناطق جاذب اشتغال و فعالیت‌های وسیعی در زمینه توسعه اقتصادی خواهد بود. جذب بالای نقدینگی نسبت به دیگر مناطق شهر تهران با توجه به توسعه یافتگی نسبی و شرایط مناسب شاخص‌های توسعه‌یافتگی در کنار وجود ویژگی‌های برجسته طبیعی - مصنوعی در سطح منطقه، وجه شاخص ساختار اقتصادی منطقه می‌باشد. سازمان فضایی منطقه ۲ شهرداری تهران تا حدودی بر مرکزیت هندسی تهران واقع شده است. عناصر ساختاری مهمی نظیر بزرگراه‌های همت و حکیم که مقیاس شهری دارند از آن می‌گذرند. اهمیت کارکردی و ساختاری این قطعه از بزرگراه‌ها در بافت شهری منطقه مورد نظر چندان تعریف شده نیست. منطقه ۱۲ با ۲۴۰,۹۰۹ نفر جمعیت متشکل از ۶ ناحیه و ۱۲ محله؛ بخش

ارزیابی ابعاد تاب‌آوری کالبدی - فضایی بافت‌های شهری در شرایط بحران (مطالعه موردی: مناطق ۲ و ۱۲ شهر تهران) ... ۶۱

اصلی مرکز تاریخی شهر تهران را شامل می‌شود و به دلیل استقرار بخش‌های زیادی از خدمات (مقیاس شهری و فراشهری تهران)، در منطقه و نیز اختصاص سطوح وسیعی از اراضی این منطقه به کاربری‌های فرامنطقه‌ای و سطوح بالاتر، منطقه ۱۲ را می‌توان به عنوان مرکز ثقل شهر تهران قلمداد کرد. بازار بزرگ تهران در حد فاصل چهار خیابان ۱۵ خرداد، مصطفی خمینی، شوش و خیام، مرکز ثقل و ستون فقرات منطقه ۱۲ را تشکیل می‌دهد، و امتدادهای منشعب از آن به خصوص به سمت جنوب و شمال - با پذیرش فعالیت‌های اصلی، استخوانبندی منطقه را تعیین می‌کنند. محورهای خیام جنوبی و صاحب‌جمع با پذیرش فعالیت‌های تجاری - تولیدی با مقیاس فرامنطقه‌ای دارای پیوندهای قوی با بازار هستند و بخش جنوبی این استخوان بندی را تشکیل می‌دهند و با امتداد از طریق محورهای شهید رجایی و فدائیان اسلام به بزرگراه آزادگان می‌رسند (Monzavi et al., 2010).



شکل ۲. موقعیت جغرافیایی کلانشهر تهران - مأخذ: (ترسیم) نگارندگان

Figure 2. Geographical location of Tehran metropolis - source: (drawing) authors

جدول ۱. مشخصات تفصیلی مناطق ۲ و ۱۲ شهرداری تهران

Table 1. Detailed characteristics of regions 2 and 12 of Tehran municipality

منطقه	کل جمعیت	مرد	زن	نسبت جنسی	خانوار	بعد خانوار	مساحت مناطق بدون حریم جمع مساحت - هکتار
۲	۶۹۲,۵۷۹	۳۳۸,۱۳۶	۳۵۴,۴۴۳	۹۵	۲۳۶,۹۹۲	۲,۹	۴,۷۰۱
۱۲	۲۴۰,۹۰۹	۱۲۲,۱۲۱	۱۱۸,۷۸۸	۱۰۳	۷۹,۱۰۵	۳,۰	۱,۶۰۱
شهر تهران	۸,۶۷۹,۹۳۶	۴,۳۱۵,۱۹۶	۴,۳۶۴,۷۴۰	۹۸,۹	۲,۹۰۷,۲۳۹	۳,۰	۶۱,۵۶۲

- مأخذ: (Statistical yearbook of Tehran, 2016)

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی به لحاظ روش شناختی، توصیفی - تحلیلی است. محدوده زمانی و مکانی این مناطق ۲ و ۱۲ کلانشهر تهران است که در تابستان سال ۱۴۰۰ به انجام رسیده است. جامعه آماری پژوهش کارشناسان و خبرگان حوزه تاب‌آوری در حوزه اجرایی و پژوهشی می‌باشند که از این میان آنها ۷۳ نفر مطابق جدول شماره ۳ به صورت نمونه‌های هدفمند انتخاب و مورد پرسشگری قرار گرفتند. کلیه داده‌های مربوط به طرح پژوهش به صورت اسنادی و میدانی جمع‌آوری شده است. جهت مرور مبانی نظری و دیدگاه‌های مرتبط از جدیدترین منابع موجود استفاده شده و پس از تدوین پرسشنامه مرتبط و انجام پیش‌آزمون اقدام به تکمیل پرسشنامه و کار پیمایش شده است. پرسشنامه مذکور از نوع محقق‌ساخته و به صورت طیف لیکرت در مقیاس ۵ گانه از بسیار زیاد تا بسیار کم بوده و تکمیل آن به روش مطالعات میدانی و پرسشنامه پستی انجام شده است. متغیرهای این پژوهش شامل ۲ بعد تاب‌آوری (کالبدی - فضایی، و اجتماعی) همراه با شاخص‌های آن بوده است. تأیید و تعیین شاخص‌های مورد مطالعه در این پژوهش براساس مبانی نظری و روایی اعتبار آن با توجه به اهمیت هر یک نسبت به محدوده مورد مطالعه، توسط ۱۱ نفر از کارشناسان تأیید شد. برای تعیین پایایی ابعاد تاب‌آوری، از ضریب آلفای کرونباخ ۰٫۸۷ استفاده شده است که این مقدار نشان دهنده قابلیت اعتماد بالای سؤالات است. همچنین برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در بخش توصیفی تحلیل‌های آماری از قبیل فراوانی، درصدها، حداکثر و حداقل، میانگین و انحراف معیار استفاده گردیده است. در بخش استنباطی، با کمک تحلیل‌های آماری مورد نیاز از آزمون T-Test تک نمونه‌ای و فریدمن استفاده شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها و محاسبه مقادیر آن برای مناطق در بخش نهایی با استفاده از روش میان‌یابی^۱ و خوشه‌بندی فازی، نقشه‌ها ترسیم شد. در روش Ordinary Kriging فرض می‌شود که میان شاخص‌های کالبدی و فضایی و بافت‌های شهری نفوذناپذیر، الگوی دسترسی و تراکم ساخت در محدوده هر منطقه و محله مورد سنجش، بر روی هم‌بستگی مکانی تاب‌آوری و شاخص گستت تأثیر می‌گذارد. این روش وقتی بهترین کارایی را دارد که از هم‌بستگی فاصله‌ای چولگی جهت داده‌ها آگاه باشیم. نکته مهم این است که در روش میان‌یابی از حالت تخمینی استفاده می‌شود که از مقادیر انترپوله شده برای نمایش اتفاقی تغییرات در مکانی که داده‌ها جمع‌آوری نشده است، استفاده می‌کند؛ بنابراین، ابتدا باید از نرمال بودن توزیع داده اطمینان داشت. برای نمایش این وضعیت، از نمودار QQPLOT استفاده شد که در شکل ۳ مشاهده می‌شود. میزان نزدیکی داده‌ها به خط مستقیم بسیار زیاد و داده‌ها، نرمالیتۀ مناسبی دارند.

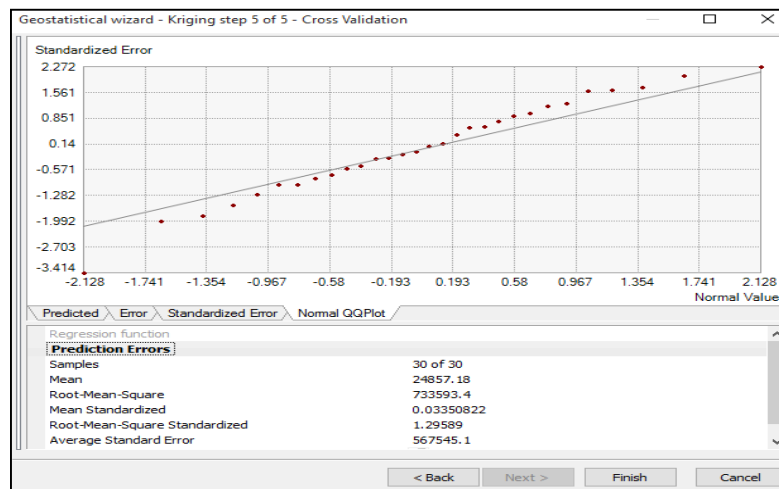
^۱ Kriging

ارزیابی ابعاد تاب‌آوری کالبدی - فضایی بافت‌های شهری در شرایط بحران (مطالعه موردی : مناطق ۱۲ و ۲ شهر تهران) ... ۶۳

جدول ۲. فرآیند انتخاب جامعه آماری هدف

Table 2. The process of selecting the target population

ارزش یا امتیاز	ویژگی	
۳	مقالات مرتبط با حوزه تاب‌آوری	
۴	تعداد کتاب (تألیفی یا ترجمه) یا مقالات مروری مرتبط با حوزه تاب‌آوری	
۴	تعداد طرح‌های پژوهشی یا علمی مصوب انجام شده با حوزه تاب‌آوری	
۲	سابقه همکاری یا عضویت در شورا، انجمن، نهاد، گروه، شرکت یا تشکل مربوطه	
۴	سابقه اجرایی تخصصی	
درصد	تعداد	وضعیت شغلی کارشناسان
۲۳,۲۹	۱۷	کارشناس پژوهشی حوزه
۲۶,۰۳	۱۹	کارشناس اجرایی
۳۰,۱۴	۲۲	هیئت علمی دانشگاه
۲۰,۵۵	۱۵	دانشجویان تحصیلات تکمیلی
۱۰۰	۷۳	جمع



شکل ۳. نمودار QQPLOT توزیع نرمال بودن داده‌ها

Figure 3. QQPLOT diagram of data normality distribution

بحث و یافته‌های پژوهش

در بخش نخست نتایج حاصل از ارزیابی ابعاد کالبدی، فضایی و اجتماعی و وضعیت تاب‌آوری شهری منطقه ۱۲ کلانشهر تهران نشان می‌دهد که درصد فراوانی بعد کالبدی - فضایی، ۳۴,۲۵ درصد متوسط، ۳۶,۹۹ درصد کم و ۲۸,۷۷ درصد

خیلی کم مشخص شده است. از این رو با توجه به نمره نهایی سطح بعد کالبدی - فضایی با توجه به تمام شاخص‌ها و معیارهای آن متوسط و کمتر بوده و گرایش به سمت طیف کم دارد. درصد فراوانی بعد اجتماعی، ۹,۵۹ درصد بسیار زیاد، ۳۲,۸۸ درصد زیاد، ۳۴,۲۵ درصد متوسط، ۱۹,۱۸ درصد کم و ۴,۱۱ درصد خیلی کم تعیین شده است. از این رو با توجه به نمره نهایی سطح بعد اجتماعی با توجه به تمام مؤلفه‌ها و معیارهای آن متوسط بوده و گرایش به سمت طیف متوسط دارد. همچنین نمره ارزیابی وضعیت تاب‌آوری شهری، ۵,۴۸ درصد زیاد، ۲۱,۹۲ درصد متوسط، ۴۳,۸۴ درصد کم و ۲۸,۷۷ درصد خیلی کم تعیین شده است. بنابراین با توجه به نمره نهایی مشخص شد که سطح متغیر تاب‌آوری شهری در منطقه ۱۲ کلانشهر تهران با توجه به تمام ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های آن کم بوده و گرایش آن به سمت طیف خیلی کم است. همچنین ارزیابی نتایج منطقه ۲ نشان می‌دهد که درصد فراوانی بعد کالبدی - فضایی، ۱۶,۴۴ درصد بسیار زیاد، ۳۹,۷۳ درصد زیاد، ۳۴,۲۵ درصد متوسط، ۸,۲۲ درصد کم و ۱,۳۷ درصد خیلی کم مشخص شده است. از این رو با توجه به نمره نهایی سطح بعد کالبدی - فضایی با توجه به تمام شاخص‌ها و معیارهای آن زیاد بوده و گرایش به سمت طیف بسیار زیاد دارد. درصد فراوانی بعد اجتماعی، ۱۵,۰۷ درصد بسیار زیاد، ۴۲,۴۷ درصد زیاد، ۲۸,۷۷ درصد متوسط، ۱۰,۹۶ درصد کم و ۲,۷۴ درصد خیلی کم تعیین شده است. از این رو با توجه به تمام مؤلفه‌ها و شاخص‌های آن زیاد بوده و گرایش به سمت بسیار زیاد دارد. همچنین نمره ارزیابی وضعیت تاب‌آوری شهری، ۳۸,۳۶ درصد زیاد، ۳۲,۸۸ درصد متوسط، ۱۶,۴۴ درصد کم و ۱۲,۳۳ درصد خیلی کم تعیین شده است. بنابراین با توجه به نمره نهایی مشخص شد که سطح متغیر تاب‌آوری شهری در منطقه ۲ کلانشهر تهران با توجه به تمام ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های آن زیاد بوده و گرایش آن به سمت طیف خیلی زیاد است.

جدول ۳. مقایسه توزیع تعداد و درصد فراوانی ابعاد تاب‌آوری شهری مناطق ۲ و ۱۲ کلانشهر تهران

Table 3. Comparison of the distribution of the number and frequency of dimensions of urban resilience in the districts 2 and 12 of Tehran metropolis

ابعاد تاب‌آوری	کالبدی - فضایی		اجتماعی		وضعیت تاب‌آوری
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	
منطقه ۱۲	بسیار زیاد	۰	۰	۷	۹,۵۹
	زیاد	۰	۰	۲۴	۳۲,۸۸
	متوسط	۲۵	۳۴,۲۵	۲۵	۳۴,۲۵
	کم	۲۷	۳۶,۹۹	۱۴	۱۹,۱۸
	خیلی کم	۲۱	۲۸,۷۷	۳	۴,۱۱
جمع کل	۷۳	۱۰۰	۷۳	۱۰۰	۷۳
منطقه ۲	بسیار زیاد	۱۲	۱۶,۴۴	۱۱	۱۵,۰۷
	زیاد	۲۹	۳۹,۷۳	۳۱	۴۲,۴۷
	متوسط	۲۵	۳۴,۲۵	۲۱	۲۸,۷۷
	کم	۶	۸,۲۲	۸	۱۰,۹۶
	خیلی کم	۱	۱,۳۷	۲	۲,۷۴
جمع کل	۷۳	۱۰۰	۷۳	۱۰۰	۷۳

همچنین نتایج ارزیابی میانگین شاخص‌های بعد تاب‌آوری شهری در شرایط بحران و براساس طیف ۵ سطحی لیکرت (بسیار زیاد، زیاد، متوسط، کم و بسیار کم)، نشان می‌دهد که میانگین بعد کالبدی - فضایی منطقه ۱۲، در بین دامنه ۹ تا ۳۱، ۴۷،۳۹ تعیین شده و دارای سطح تا حدودی (متوسط) بوده است. میانگین بعد اجتماعی در بین دامنه ۸ تا ۲۹، ۴۵،۲۱ و سطح آن نسبتاً کم یعنی پایین‌تر از سطح متوسط بوده است. همچنین سطح بعد تاب‌آوری شهری در شرایط بحران با میانگین ۹۲،۶۰ در بین دامنه ۴۱ تا ۱۲۱، کم ارزیابی شده است. در مجموع منطقه ۱۲ از لحاظ ابعاد تاب‌آوری در وضعیت رضایت بخش و متوسطی نیست. همچنین نتایج نشان می‌دهد که از لحاظ بعد کالبدی - فضایی روندی نزولی در میزان تاب‌آوری مشاهده می‌شود. همچنین نتایج نشان می‌دهد که در بین ابعاد ۳ گانه تاب‌آوری، بعد کالبدی - فضایی (با ۴۷،۳۹ درصد فاصله از حد بهینه) و سپس بعد اجتماعی (با ۴۵،۲۱ درصد فاصله از حد بهینه) وضعیت نامناسبی دارد. همچنین در ارتباط با ارزیابی میانگین شاخص‌های بعد تاب‌آوری شهری در منطقه ۲، نتایج نشان می‌دهد که میانگین بعد کالبدی - فضایی در بین دامنه ۱۴ تا ۴۶، ۷۴،۴۹ تعیین شده و دارای سطح تا زیاد بوده است. میانگین بعد اجتماعی منطقه در بین دامنه ۱۷ تا ۵۹، ۶۸،۵۲ و سطح آن نسبتاً زیاد یعنی بالاتر از سطح متوسط بوده است. همچنین سطح بعد تاب‌آوری شهری در شرایط بحران با میانگین ۱۴۲،۷۱ در بین دامنه ۵۳ تا ۱۲۴، زیاد ارزیابی شده است. در مجموع منطقه ۲ نسبت به منطقه ۱۲ از لحاظ ابعاد تاب‌آوری در وضعیت رضایت بخش و بالایی قرار دارد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که در بین ابعاد ۳ گانه تاب‌آوری، بعد کالبدی - فضایی (با ۷۴،۱۹ درصد فاصله از حد بهینه) و سپس بعد اجتماعی (با ۶۸،۵۲ درصد فاصله از حد بهینه) وضعیت مناسبی دارد.

جدول ۴. نتایج ارزیابی آمارهای توصیفی ابعاد تاب‌آوری شهری مناطق ۱۲ و ۲ کلانشهر تهران

Table 4. The results of the evaluation of the descriptive statistics of the dimensions of urban resilience in the districts 12 and 2 of Tehran metropolis

منطقه ۱۲							منطقه
Max	Min	Standard.Dv.	Mode	Median	Mean	N	ابعاد
۳۱	۹	۰،۶،۴۷	۲۲	۱۹	۴۷،۳۹	۷۳	کالبدی - فضایی
۲۹	۸	۹،۶۱	۱۸	۲۱	۴۵،۲۱	۷۳	اجتماعی
۱۲۱	۴۱	۲۵،۶۹	۹۸	۷۹،۵۴۰	۹۲،۶۰	۷۳	تاب‌آوری شهری
Max	Min	Standard.Dv.	Mode	Median	Mean	N	ابعاد
۴۶	۱۴	۳۶،۴۴	۳۷	۳۱	۷۴،۱۹	۷۳	کالبدی - فضایی
۵۹	۱۷	۳۹،۸۸	۴۵	۳۸	۶۸،۵۲	۷۳	اجتماعی
۱۲۴	۵۳	۴۶،۱۴	۷۲	۹۲،۳۶۱	۱۴۲،۷۱	۷۳	تاب‌آوری شهری

در ادامه به منظور تحلیل مطلوبیت مؤلفه‌های تاب‌آوری شهری در شرایط بحران در مناطق ۱۲ و ۲ کلانشهر تهران از آزمون T-Test تک نمونه‌ای استفاده شد. در این آزمون مطلوبیت متغیر تاب‌آوری و ۳ بعد کالبدی، فضایی و اجتماعی در جدول شماره ۴ نشان داده شده است. نتایج به دست آمده از این آزمون در ارتباط با منطقه ۱۲ نشان می‌دهد که وضعیت بعد کالبدی - فضایی تاب‌آوری شهری در برابر بحران از مطلوبیت بسیار (ضعیف) (۰,۶۸۳) برخوردار است. همچنین وضعیت بعد اجتماعی تاب‌آوری شهری نیز در برابر بحران با مطلوبیت خیلی ضعیف (۰,۵۵۹) همراه است. در نهایت مطلوبیت تاب‌آوری شهری منطقه ۱۲ کلانشهر تهران در برابر بحران (۰,۷۱۲) با توجه به کلیه ابعاد و مؤلفه‌های تاب‌آوری خیلی ضعیف بوده است و بنابراین می‌توان بیان کرد که بافت منطقه ۱۲ با توجه به موقعیت کالبدی و هسته تجاری و تاریخی و بافت تاریخی خود، در برابر انواع بحران و گسست کالبدی - فضایی تاب‌آور نیست. ارزیابی نتایج به دست آمده از آزمون T-Test تک نمونه‌ای در ارتباط با منطقه ۲ نشان می‌دهد که وضعیت بعد کالبدی - فضایی تاب‌آوری شهری در برابر بحران از مطلوبیت (نسبتاً زیاد) (۰,۳۱۴) برخوردار است. همچنین وضعیت بعد اجتماعی تاب‌آوری شهری نیز در برابر بحران با مطلوبیت زیاد (۰,۰۲۱) همراه است. در نهایت مطلوبیت تاب‌آوری شهری منطقه ۲ کلانشهر تهران در برابر بحران (۰,۴۴۱) با توجه به کلیه ابعاد و مؤلفه‌های تاب‌آوری متوسط رو به بالا است. در ادامه جدول شماره ۵، به منظور رتبه‌بندی مؤلفه و ابعاد تاب‌آوری شهری مناطق ۱۲ و ۲ کلانشهر تهران از آزمون فریدمن استفاده شد. نتایج حاصل از آزمون فریدمن در بخش رتبه‌بندی ابعاد منطقه ۱۲ نشان می‌دهد که بعد تراکم جمعیت (نفر در هکتار) (۱۸,۳۳) مربوط به بعد فضایی تاب‌آوری شهری در رتبه اول اهمیت قرار گرفته و شاخص دانه‌بندی (متر) (۱,۰۱۱) مرتبط به بعد کالبدی به عنوان کم اهمیت‌ترین بعد تعیین شده است. همچنین مقدار محاسبه شده آماره خی دو به میزان ۵۹,۱۴ در درجه آزادی ۲ در سطح ۰,۰۰۰ معنی‌دار می‌باشد. بنابراین با احتمال ۹۹ درصد می‌توان گفت که بین رتبه‌بندی ۷۳ متخصص در خصوص عملکرد ابعاد تاب‌آوری شهری کالبدی، فضایی و اجتماعی در برابر بحران و گسست فضایی طبیعی تفاوت معنی‌داری وجود دارد و توزیع رتبه‌ها یکسان نبوده است. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل در این بخش نشان می‌دهد که بالاترین سطح بعد فضایی (با میانگین ۱۰,۹۷)، بعد اجتماعی (با میانگین ۸,۸۴) و سپس بعد کالبدی (با میانگین ۶,۶۶) بوده است؛ همچنین در تحلیل ابعاد ۳ گانه، بعد اجتماعی در خوشه محرک، بعد فضایی در خوشه پیوندی و بعد کالبدی در خوشه وابسته قرار گرفته‌اند. همچنین نتایج نشان دهنده نامطلوب بودن وضعیت تاب‌آوری و ابعاد آن در سطح منطقه ۱۲، تفاوت میان شاخص‌ها به لحاظ اثرپذیری و تاثیر بیشتر بعد کالبدی بر وضعیت تاب‌آوری منطقه ۱۲ است.

ارزیابی ابعاد تاب‌آوری کالبدی - فضایی بافت‌های شهری در شرایط بحران (مطالعه موردی : مناطق ۱۲ و ۲ شهر تهران) ... ۶۷

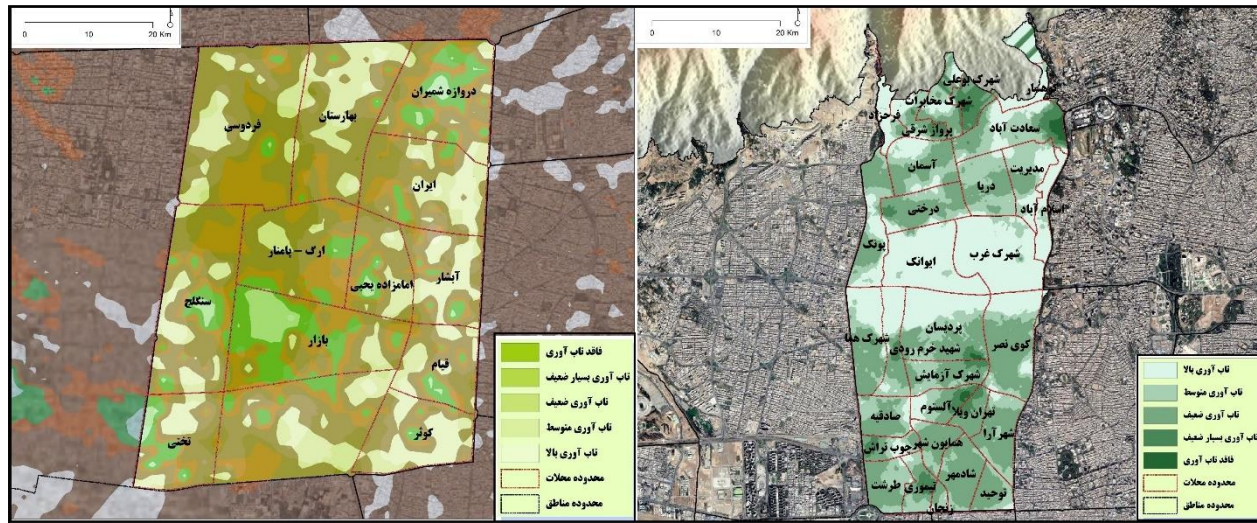
Table 5. Evaluation results of Friedman's test for ranking dimensions of urban resilience in districts 12 and 2 of Tehran metropolis.

رتبه	میانگین	شاخص تاب‌آوری	ابعاد	رتبه	میانگین	شاخص تاب‌آوری	ابعاد	رتبه	میانگین	شاخص	ابعاد
رتبه	رتبه		تاب‌آوری	رتبه	رتبه		تاب‌آوری	رتبه	رتبه	تاب‌آوری	تاب‌آوری
منطقه ۱۲											
۱۰	۱۰,۲۵	سرمایه اجتماعی	اجتماعی	۱	۱۸,۳۳	تراکم جمعیت (نفر در هکتار)	فضایی	۶	۱۱,۲۵	نوع سازه	کالبدی
۹	۱۰,۳۳	انسجام اجتماعی		۳	۱۴,۶۲	نسبت کاربری تجاری		۱۲	۹,۲۴	کیفیت بنا	
۸	۱۰,۸۷	مشارکت اجتماعی		۲	۱۷,۳۶	نسبت کاربری اداری - سیاسی		۲۹	۵,۳۲	عمر بنا (سال)	
۱۱	۹,۳۵	آسیب‌پذیری اجتماعی		۴	۱۲,۳۶	شاخص اختلاط کاربری		۲۵	۶,۲۲	تعداد طبقات	
۲۳	۷,۳۶	وضعیت اقتصادی - اجتماعی		۱۸	۸,۲۵	نسبت کاربری صنعتی		۲۸	۵,۶۶	سطح اشغال (متر)	
۱۹	۸,۲۵	ساختار خانواده		۷	۱۱,۲۵	نسبت کاربری شبکه معابر		۲۶	۵,۸۴	ضریب محصوریت (متر)	
۱۳	۹,۰۲	ارزش‌های موجود و ارتباطات و اطلاعات		۳۱	۵,۰۲	نسبت کاربری فضای سبز و بهداشت و درمانی		۳۲	۴,۵۸	تراکم ساختمانی (درصد)	
۵	۱۱,۷۴	فراوانی نهادها و انجمن‌های مردمی		۱۴	۸,۶۹	جانمایی کاربری‌ها و فعالیت‌ها		۲۷	۵,۷۴	فاصله از کانون‌های خطر	
۳۰	۵,۲۴	مشارکت در تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری		۲۲	۷,۶۵	فاصله از گسل (متر)		۳۳	۴,۱۴	دانه‌بندی (متر)	
۲۴	۶,۳۳	عدالت اجتماعی		۱۵	۸,۶۴	تعداد واحد		۲۱	۷,۶۵	سازگاری کاربری	
۱۶	۸,۵۷	عضویت در گروه‌ها و سازمان‌های اجتماعی		۱۷	۸,۵۵	قابلیت توسعه کاربری		۲۰	۷,۶۹	نمای بنا	
۰,۰۰۰		معنی‌داری		۲۲۸,۰۱۴		آماره خی دو		۷۳			N
رتبه	میانگین	شاخص تاب‌آوری	ابعاد	رتبه	میانگین	شاخص تاب‌آوری	ابعاد	رتبه	میانگین	شاخص	ابعاد
رتبه	رتبه		تاب‌آوری	رتبه	رتبه		تاب‌آوری	رتبه	رتبه	تاب‌آوری	تاب‌آوری
منطقه ۲											
۱۱	۱۴,۵۸	سرمایه اجتماعی	اجتماعی	۲۴	۱۰,۳۲	تراکم جمعیت (نفر در هکتار)	فضایی	۱۳	۱۴,۳۲	نوع سازه	کالبدی
۱۷	۱۲,۳۶	انسجام اجتماعی		۲۲	۱۰,۶۸	نسبت کاربری تجاری		۷	۱۵,۶۵	کیفیت بنا	
۱۹	۱۱,۲۵	مشارکت اجتماعی		۲۶	۹,۳۵	نسبت کاربری اداری - سیاسی		۳	۱۸,۳۲	عمر بنا (سال)	

۲۳	۱۰,۳۶	آسیب‌پذیری اجتماعی	۳۰	۸,۳۲	شاخص اختلاط کاربری	۹	۱۴,۶۵	تعداد طبقات
۲۰	۱۱,۰۷	وضعیت اقتصادی - اجتماعی	۳۳	۴,۳۲	نسبت کاربری صنعتی	۱	۲۱,۲۵	سطح اشغال (متر)
۲۱	۱۰,۷۴	ساختار خانواده	۱۴	۱۴,۳۲	نسبت کاربری شبکه معابر	۱۲	۱۴,۳۶	ضریب محصوریت (متر)
۲۵	۱۰,۱۴	ارزش‌های موجود و ارتباطات و اطلاعات	۸	۱۵,۳۶	نسبت کاربری فضای سبز و بهداشت و درمانی	۴	۱۷,۶۲	تراکم ساختمانی (درصد)
۳۱	۷,۳۶	فراوانی نهادها و انجمن‌های مردمی	۶	۱۶,۳۳	جانمایی کاربری‌ها و فعالیت‌ها	۱۶	۱۲,۳۶	فاصله از کانون‌های خطر
۲۸	۸,۸۶	مشارکت در تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری	۲۹	۸,۶۲	فاصله از گسل (متر)	۱۰	۱۴,۶۵	دانه‌بندی (متر)
۲۷	۹,۳۳	عدالت اجتماعی	۱۸	۱۱,۵۸	تعداد واحد	۲	۱۸,۶۹	سازگاری کاربری
۳۲	۷,۲۵	عضویت در گروه‌ها و سازمان‌های اجتماعی	۵	۱۶,۴۱	قابلیت توسعه کاربری	۱۵	۱۴,۰۲	نمای بنا
۰,۰۰۰		معنی‌داری	۵۲۸,۰۲۳		آماره خی دو	۷۳		N

همچنین نتایج حاصل از آزمون فریدمن در بخش رتبه‌بندی ابعاد منطقه ۲ نشان می‌دهد که بعد سطح اشغال (متر) (۲۱,۲۵) مربوط به بعد کالبدی تاب‌آوری شهری در رتبه اول اهمیت قرار گرفته و شاخص نسبت کاربری صنعتی (۴,۳۲) مرتبط به بعد فضایی به عنوان کم اهمیت‌ترین بعد تعیین شده است. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل در این بخش نشان می‌دهد که بالاترین سطح بعد کالبدی (با میانگین ۱۵,۹۹)، بعد فضایی (با میانگین ۱۱,۴۱) و سپس بعد اجتماعی (با میانگین ۱۰,۳۰) بوده است؛ همچنین در تحلیل ابعاد ۲ گانه، بعد کالبدی در خوشه محرک، بعد اجتماعی در خوشه پیوندی و بعد فضایی در خوشه وابسته قرار گرفته‌اند. نتایج مقایسه ارزیابی بین مناطق ۱۲ و ۲ نشان دهنده مطلوب بودن وضعیت تاب‌آوری و ابعاد آن در سطح منطقه ۲ در مقایسه با منطقه ۱۲ و تفاوت میان شاخص‌ها به لحاظ اثرپذیری و تاثیر بیشتر بعد کالبدی بر وضعیت تاب‌آوری مناطق ۲ و ۱۲ است. در بخش پایانی یافته‌ها، لازم است اشاره شود که مطالعه حاضر شواهدی از پایداری تاب‌آوری شهری، قبل از پیش آمد مخاطرات طبیعی، در مورد بازماندگان را مد نظر قرار می‌دهد. فهم این شواهد به اعتبار و توسعه بیشتر ابعاد تاب‌آوری (به عنوان دستورالعملی برای سیاست‌گذاران) کمک خواهد کرد. یافته‌ها اشاره می‌کنند که با وجود آگاهی از آسیب‌پذیری پیش از مخاطرات طبیعی، تاب‌آوری شهری می‌تواند به درک درست اعضای جامعه از دسترس بودن کمک‌های اولیه و بسیج منابع کمک کند. از این رو، برنامه‌های حمایت روانی - اجتماعی باید برای دسترسی به منابع خارج از محل حادثه به شیوه‌ای عادلانه و با یک ساختار حکومتی هماهنگ، به منظور تسهیل پشتیبانی و انسجام

اجتماعی (به عنوان بخشی از عملکرد پاسخ به فاجعه) سرمایه‌گذاری شود. از این رو به نظر می‌رسد عوامل بسیاری از جمله افراد و جامعه و سطوح اجتماعی در شکل دادن به دید و درک تاب‌آوری در مورد بازماندگان ناشی از مخاطرات طبیعی اهمیت دارند. بنابر این تحقیقات و مطالعات آینده در مورد تاب‌آوری، باید سطوح مختلف مربوط به مخاطرات طبیعی را تجزیه و تحلیل و مدنظر قرار دهند تا بتواند به دیدگاهی یکپارچه در مورد افزایش ظرفیت تاب‌آوری شهری با رویکرد تطبیقی دست یابند. هرچند تراکم جمعیت در سطح هر دو منطقه علی‌رغم جمعیت و وسعت بیشتر منطقه ۲، یکسان می‌باشد اما با توجه به سیل جمعیت شناور مراجعه کننده و ساکن در منطقه ۱۲ این منطقه تاب‌آوری پایین تری را نشان می‌دهد. مقایسه نسبت کاربری تجاری، نسبت کاربری اداری - سیاسی و شاخص اختلاط کاربری نشان می‌دهد که منطقه ۱۲ با عملکرد فرامنطقه‌ای و جذب جریان‌های اقتصادی و کالبدی عموماً به سمت بازار و بافت مرکزی و همچنین عناصر اداری و سیاسی در ارتباط با بافت فرسوده ناحیه در برابر هرگونه بحران، ناپایداری و تاب‌آوری کمتری را شاهد خواهد بود. نسبت توزیع کاربری صنعتی، شبکه معابر و نسبت کاربری فضای سبز و بهداشت و درمان در ارتباط با تاب‌آوری مناطق نشان می‌دهد که با توجه به کارکرد و نقش منطقه ۱۲، عمده فعالیت‌های خدماتی و تجاری و تا حدودی مشاغل نیمه صنعتی در این منطقه استقرار دارند. از طرفی با توجه به نقش جریان‌های ارتباطی و کریدورهای اصلی دسترسی در سطح منطقه ۲ و نسبت توزیع کاربری‌های فضای سبز و باز این منطقه وضعیت رضایت‌بخشی دارد. ارزیابی وضعیت تاب‌آوری نشان می‌دهد که همچنان منطقه ۱۲ با چالش بیشتری در حوزه بحران روبه‌رو خواهد بود. در جمع‌بندی نهایی و در ارتباط با هدف پژوهش با توجه به فرسوده بودن ابنیه، عدم تخلخل و نفوذپذیری کم فضایی، الگوی پراکنش فضایی جمعیت و عوامل مؤثر بر گسست‌های کالبدی - فضایی در سطح منطقه ۲ و ۱۲ نتایج نشان می‌دهد که الگوی توزیع و گسست تاب‌آوری در سطح مناطق، هر دو منطقه متفاوت و در مجموع منطقه ۱۲ وضعیت ناپایدارتری را نشان می‌دهد.



شکل ۴. نقشه نهایی پهنه‌بندی ابعاد تاب‌آوری کالبدی - فضایی در سطح مناطق ۱۲ و ۲ کلانشهر تهران

Figure 4. The final zoning map of physical-spatial resilience dimensions at the level of 12th and 2nd districts of Tehran metropolis

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

شهرها سیستم‌های پیچیده‌ای هستند که به‌طور دائم در معرض تعاملات مختلف می‌باشند برای اینکه مجموعه‌ای عظیم چون شهر با پیچیدگی‌های خاص خود کارآمد و تاب آور شود، نیاز به تبیین اصولی است که مسیر دستیابی به این آرمان را روشن گردانند. در این میان اصول مختلفی از جانب افراد متفاوت مطرح می‌شود. برخی اصول کالبدی را مطرح می‌گردانند و برخی دیگر بر اصول اجتماعی تأکید دارند، در این میان اصولی که تلفیقی از موارد مختلف اجتماعی و کالبدی باشد کارا تر است. از آنجاییکه طراحی مناسب و ارزیابی اقدامات برای تقویت مقاومت در برابر هرگونه بحران باید بر اساس تجزیه و تحلیل طیف وسیعی از سناریوها باشد، که در آن شرایط مختلف مدیریتی، اقتصادی و اجتماعی، زیرساختی و گزینه‌های مدیریت مورد آزمایش قرار می‌گیرند. نتایج پژوهش حاضر ضمن تأیید و همسویی با پژوهش‌های پریزادی و همکاران (۱۳۹۸)، حاتمی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۹)، ساعدی و همکاران (۱۴۰۱) زنگ و همکاران (۲۰۲۲) و حینزلفو همکاران (۲۰۲۲) در خصوص سیاست حمایت اجتماعی در بحران‌ها به یکی از روش‌های مؤثر در مقابله با بحران‌ها و اثرات ناشی از آن بدل شده و برخی مطالعات حاکی از تأثیر این روش‌ها در ارتقای تاب‌آوری و پاسخگویی جوامع محلی نسبت به بحران‌ها و تنش‌های وارد شده است. در حقیقت این مطالعات به دنبال بررسی فرصت‌ها و چالش‌های مؤثر بر میزان پاسخگویی اصول تاب‌آوری در برابر بحران‌ها بوده، به روشنی توفیق این برنامه‌ها را در گرو برنامه‌ریزی و تخصیص منابع مالی، امکانات اجتماعی و کالبدی و مشارکت شهروندی ارزیابی نموده است. توزیع مکانی وضعیت تاب‌آوری و احتمال رخداد بحران در بین مناطق ۲ و ۱۲ شهر تهران و همچنین در سطح محلات یکنواخت نیست. در این میان بررسی و مطالعه معیارهای مورد ارزیابی نشان می‌دهد که از میان ۳۳ شاخص مورد ارزیابی، در مجموع شاخص‌های نوع سازه، کیفیت بنا،

عمر بنا (سال)، تراکم جمعیت (نفر در هکتار)، شاخص اختلاط کاربری، جانمایی کاربری‌ها و فعالیت‌ها، سرمایه اجتماعی، آسیب‌پذیری اجتماعی و وضعیت اقتصادی - اجتماعی دارای اهمیت بیشتری بوده‌اند. با توجه به نمره نهایی سطح بعد کالبدی - فضایی با توجه به تمام شاخص‌ها و معیارهای آن متوسط و کمتر بوده و گرایش به سمت طیف کم دارد. با توجه به نمره نهایی سطح بعد اجتماعی در منطقه ۱۲، تمام مؤلفه‌ها و معیارهای آن متوسط بوده و گرایش به سمت طیف متوسط دارد و شاخص کلی تاب‌آوری شهری گرایش به سمت طیف خیلی کم است. ارزیابی نتایج منطقه ۲ نشان می‌دهد که سطح بعد کالبدی - فضایی با توجه به تمام شاخص‌ها و معیارهای آن زیاد بوده و گرایش به سمت طیف بسیار زیاد دارد. با توجه به نمره نهایی سطح بعد اجتماعی با توجه به تمام مؤلفه‌ها و شاخص‌های آن زیاد بوده و گرایش به سمت بسیار زیاد دارد. بنابراین با توجه به نمره نهایی مشخص شد که سطح متغیر تاب‌آوری شهری در منطقه ۲ کلانشهر تهران با توجه به تمام ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های آن زیاد بوده و گرایش آن به سمت طیف خیلی زیاد است. ارزیابی میانگین شاخص‌های بعد تاب‌آوری شهری در شرایط بحران و براساس طیف ۵ سطحی لیکرت (بسیار زیاد، زیاد، متوسط، کم و بسیار کم)، نشان می‌دهد که میانگین بعد کالبدی - فضایی منطقه ۱۲، در بین دامنه ۹ تا ۳۱، ۴۷،۳۹ تعیین شده و دارای سطح تا حدودی (متوسط) بوده است. نتایج مقایسه ارزیابی بین مناطق ۱۲ و ۲ نشان دهنده مطلوب بودن وضعیت تاب‌آوری و ابعاد آن در سطح منطقه ۲ در مقایسه با منطقه ۱۲ و تفاوت میان شاخص‌ها به لحاظ اثرپذیری و تاثیر بیشتر بعد کالبدی بر وضعیت تاب‌آوری مناطق ۲ و ۱۲ است. در جمع‌بندی نهایی و درارتباط با سؤال پژوهش با توجه به فرسوده بودن ابنیه، عدم تخلخل و نفوذپذیری کم فضایی، الگوی پراکنش فضایی جمعیت و عوامل مؤثر بر گسست‌های کالبدی - فضایی در سطح منطقه ۲ و ۱۲ نتایج نشان می‌دهد که الگوی توزیع و گسست تاب‌آوری در سطح محلات، هر دو منطقه متفاوت و در مجموع منطقه ۱۲ وضعیت ناپایدارتری را نشان می‌دهد. شواهد موجود نشان می‌دهد که معیارهای فرسوده بودن ابنیه، تمرکز فضایی جمعیت و فعالیت و عدم نفوذپذیری و عرض کم شبکه معابر در مواقع بحران، اصلی‌ترین عوامل ناپایداری و کاهش تاب‌آوری کالبدی مناطق مورد مطالعه در برابر مخاطرات فضایی محسوب می‌شوند.

- با توجه به رویکردهای جدید برنامه‌ریزی شهری در خصوص مدیریت بحران و افزایش تاب‌آوری کالبدی سکونتگاه‌ها، بازآفرینی پایدار بافت‌های فرسوده با اولویت‌بندی مداخله فوری در سطح محلات بحرانی منطقه ۱۲ می‌تواند به عنوان اولین و مهمترین فاکتور مطرح شود؛
- توجه به مقررات ساخت و ساز و حریم، سطح اشغال و تراکم ویژه در محلات مبتنی بر قوانین شهرسازی هر محله به تفکیک مورد تصویب قرار گیرد؛
- تهیه فهرستی موضوعی از مهمترین چالش‌ها و مخاطرات هر محله از طریق اولویت‌بندی نوع خطر و الزام به اقدامات عاجل باید مورد توجه قرار گیرد؛

- التزام به آیین‌نامه‌های ساخت و ساز و ضوابط نظام مهندسی در خصوص توسعه جدید خصوصا در ارتباط با توسعه تراکمی و ارتفاعی و رعایت حریم گسل خصوصا در منطقه ۲ از اهم موارد است که باید مورد توجه قرار گیرد؛
- برنامه‌ریزی برای بهبود وضعیت و توسعه زیرساخت‌ها از طریق کاهش وابستگی و افزایش میزان عملکرد و کارکرد زیرساخت‌های حیاتی؛
- افزایش ظرفیت تخلیه اضطراری و فضاهای امداد و نجات و برقراری امنیت (اورژانس، آتش‌نشانی و کلانتری) با توجه به موقعیت کالبدی و جمعیتی مناطق و ایجاد فشار و آسیب‌های اجتماعی بیشتر؛
- برنامه‌ریزی برای بهبود وضعیت ساماندهی فضایی - مکانی کاربری اراضی به عنوان هسته اصلی برنامه‌ریزی شهری؛
- افزایش میزان اقدامات بهسازی و مقاوم‌سازی در ساختمان‌های هر زون و توجه ویژه به برنامه‌ریزی برای رفع موانع موجود؛
- تخصیص منابع اقتصادی و تسهیلات لازم به ساختمان‌هایی که اقدامات بهسازی لرزه‌ای در آنها انجام نشده و برنامه‌ریزی برای بهبود وضعیت؛
- برنامه‌ریزی مراکز اسکان موقت در سطح مناطق؛

References

- Aghdasi A, Abbaspour M, Ahmadi A. (2022). Identifying and Prioritizing the Risks of Urban Rail Transportation Networks with Emphasis on Resilience (Case Study: Tehran Metro). *j. health*; 13 (1) :110-122. (In Persian).
- Ainuddin, S., & Routray, J. K. (2012) Community resilience framework for an earthquake prone area in Baluchistan, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Vol. 2, No. 6, pp. 25-36.
- Arvin, M., Faraji, A., Bazrafkan, S. (2018). Study of Social Capital Effect on Earthquake Disaster Management with Emphasis on Resiliency (Case: Tehran City Region 9). *Social Capital Management*, 5(1), 1-24. doi: 10.22059/jscm.2018.245715.1490. (In Persian).
- Bazgeer, S., Firoozi, Z., Shamsipour, A., Moghbel, M. (2019). Spatial Analysis of Environmental Conditions for Urban Agriculture in Tehran Metropolis (Case Study: District 5). *Geographical Urban Planning Research (GUPR)*, 7(1), 111-125. (In Persian).
- Beilin, R., & Wilkinson, C. (2015). Introduction: Governing for urban resilience. *Urban Studies*, 52(7), 1205-1217.
- Bildan, L. (2003) Disaster management in southeast Asia: an overview. Asian Disaster Preparedness Center.

- Brent, W. Ritchie. (2004) Chaos, crises and disasters: a strategic approach to crisis management in the tourism industry. *Tourism management*, Vol. 25, No. 6, pp. 669-683.
- Bristow, G. (2010) Resilient regions: Re-placating regional competitiveness. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, Vol. 3, No. 1, pp.153-167.
- Cai, Heng., Lam, Nina S.N., Qiang, Yi., Zou, Lei, Correll, Rachel M., Mihunov, V. (2018) A Synthesis of Disaster Resilience Measurement Methods and Indices, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Vol. 31, No. 6, pp. 844-855.
- Chandrashekar, H., Lokesh, K. V., Sameena, M., & Ranganna, G. (2015) GIS-based morphometric analysis of two reservoir catchments of Arkavati River, Ramanagaram District, Karnataka. *Aquatic Procedia*, Vol. 4, No. 14, pp. 1345-1353.
- Chelleri, L., & Baravikova, A. (2021) Understandings of urban resilience meanings and principles across Europe. *Cities*, Vol. 108, No.10, pp.29-85.
- Cloke, H. L., & Pappenberger, F. (2009) Ensemble flood forecasting: A review. *Journal of hydrology*, Vol. 375, No. 3-4, pp. 613-626.
- Cutter, S. L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., & Webb, J. (2008) A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global environmental change*, Vo. 18, No. 4, pp. 598-606.
- Cutter, S. L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., & Webb, J. (2008) A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global environmental change*, Vol. 18, No. 4, pp. 598-606.
- D'Urso, P., and Giordani, P., (2006) A Weighted Fuzzy C-Means Clustering Model for Fuzzy Data. *Computational Statistics and Data Analysis*, Vol.50, No.6, PP. 1496-1523.
- Das, S. (2019) Geospatial mapping of flood susceptibility and hydro-geomorphic response to the floods in Ulhas basin, India. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, Vol. 14, No.3, pp. 60-74.
- Desouza, K. C., & Flanery, T. H. (2013) Designing, planning, and managing resilient cities: A conceptual framework. *Cities*, Vol. 35, No. 14, pp. 89-99.
- Detailed Plan of Region 2 (2006) Ministry of Roads and Urban Development, Center for Studies and Planning of Tehran Municipality. (In Persian).
- Ernstson, H., Van der Leeuw, S. E., Redman, C. L., Meffert, D. J., Davis, G., Alfsen, C., & Elmqvist, T. (2010). Urban transitions: on urban resilience and human-dominated ecosystems. *Ambio*, 39(8), 531-545.
- Folke, C. (2012) Resilience: The emergence of a perspective for social - ecological systems analyses. *Global environmental change*, Vol. 16, No. 3, pp. 253-267.
- Gralepois, M. (2020) What Can We Learn from Planning Instruments in Flood Prevention? Comparative Illustration to Highlight the Challenges of Governance in Europe. *Water*, Vol.12, No. 6, pp.18-41.
- Gunderson, L. (2009) Some Comparisons between Ecological and Human Community Resilience. *INSCT*, 14.
- Hataminejad H, Vahedian Beiki L, Parnoon Z. (2014). The spatial distribution pattern of urban services Measurement in fifth region of Tehran using Entropy and Williamson models. *GeoRes*; 29 (3) :17-28. (In Persian).
- Hawley, R. J., Bledsoe, B. P., Stein, E. D., & Haines, B. E. (2012) Channel Evolution Model of Semiarid Stream Response to Urban- Induced Hydro modification 1, *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, Vol. 48, No.4, pp. 722-744.
- Heinzlef, C., Barroca, B., Leone, M., & Serre, D. (2022). Urban resilience operationalization issues in climate risk management: A review. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 102974.
- Herreria, E., Byron, I., Kancans, R., & Stenekes, N. (2006). Assessing dependence on water for agriculture and social resilience. Canberra: Bureau of Rural Sciences.

- Hogan, D. M., Jarnagin, S. T., Loperfido, J. V., & Van Ness, K. (2014) Mitigating the effects of landscape development on streams in urbanizing watersheds, *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, Vol. 50, No.1, pp. 163-178.
- Holling, C. S. (1973) Resilience and stability of ecological systems. *Annual review of ecology and systematics*, Vol. 4, No. 1, pp. 1-23.
- Jabareen, Y. (2013) Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk. *Cities*, Vol. 31, No. 20, pp. 220-229.
- Kamrholm, A., Mechler, R., Mochizuki, J., Kunreuther, H., Bayer, J., Hanger, S., ... & Egan, C. (2014) Operationalizing resilience against natural disaster risk: opportunities, barriers, and a way forward. White Paper, Zurich Flood Resilience Alliance.
- Laskar, J. (2003) requencey map analysis and particle accelerators, In *Proceedings of the 2003 Particle Accelerator Conference IEEE*, Vol. 1, No. 3, pp. 378-382
- Lechner, S., Jacometti, J., McBean, G., & Mitchison, N. (2016) Resilience in a complex world—Avoiding cross-sector collapse. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Vol. 19, No. 4, pp. 84-91.
- Lee, J. H., Nam, S. K., Kim, A. R., Kim, B., Lee, M. Y., & Lee, S. M. (2009) Resilience: a meta- analytic approach. *Journal of Counseling & Development*, Vol. 91, No. 3, pp. 269-279.
- Leitner, H., Sheppard, E., Webber, S., & Colven, E. (2018). Globalizing urban resilience. *Urban Geography*, 39(8), 1276-1284.
- León, J., & March, A. (2014) Urban morphology as a tool for supporting tsunami rapid resilience: A case study of Talcahuano, Chile. *Habitat international*, Vol. 43, No. 21, pp. 250-262.
- Madzharov, S., (2013) the chalets of the future and the increasing significance of crisis management, university of Illinois Press. Retrieved from: <https://www.longdom.org/.../the-impact-of-strategic-planning-on-crisis>.
- Maguire, B., & Hagan, P. (2007) Disasters and communities: understanding social resilience. *Australian Journal of Emergency Management*, The, Vol. 22, No. 2, pp. 16-20.
- Marwitz, S., Maxson, N., Koch, B., Aukerman, T., Cassidy, J., & Belonger, D. (2008) Corporate crisis management: Managing a major crisis in a chemical facility, *Journal of hazardous materials*, Vol. 159, No. 1, pp. 92-104.
- Meerow, S., Newell, J. P., & Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and urban planning*, 147, 38-49.
- Meng, M., Dabrowski, M., & Stead, D. (2020) Enhancing Flood Resilience and Climate Adaptation: The State of the Art and New Directions for Spatial Planning. *Sustainability*, Vol. 12, No.19, pp.64-78.
- Mitchell, T., & Harris, K. (2012) Resilience: A risk management approach. ODI background note, 1-7.
- Moaddab, R., Amini Hosseini, K. (2022). Development of a model for evaluating system performance in resilience of historical-commercial fabrics (traditional bazaars) against earthquake- Case study: Tabriz historical bazaar. *Bulletin of Earthquake Science and Engineering*, (In Press).
- Monzavi, M., Soleimani, M., Tavallaii, S., Chavooshi, E. (2010). Vulnerability of City Deteriorated Districts of Central Tehran to Earthquake (case study of zone 12). *Human Geography Research*, 42 (73), pp.1-18. (In Persian).
- Morelli, S., Battistini, A., & Catani, F. (2014) Rapid assessment of flood susceptibility in urbanized rivers using digital terrain data: Application to the Arno river case study (Firenze, northern Italy). *Applied Geography*, Vol. 54, No. 13, pp. 35-53.
- Morelli, S., Battistini, A., & Catani, F. (2014) Rapid assessment of flood susceptibility in urbanized rivers using digital terrain data: Application to the Arno river case study (Firenze, northern Italy). *Applied Geography*, Vol. 54, No.13, pp. 35-53.
- Norris, F. H., Sherrieb, K., & Pfefferbaum, B. (2011). Community resilience: concepts, assessment, and implications for. *Resilience and mental health: Challenges across the lifespan*, 162.

- Rashid, H. (2011) Interpreting flood disasters and flood hazard perceptions from newspaper discourse: Tale of two floods in the Red River valley, Manitoba, Canada. *Applied Geography*, Vol. 31, No. 1, pp. 35-45.
- Ribeiro, P. J. G., & Gonçalves, L. A. P. J. (2019). Urban resilience: A conceptual framework. *Sustainable Cities and Society*, 50, 101625.
- Saedi, G., Adhami, A., Saeedi, A. (2022). Prioritize the dimensions of resilience in the face of sanctions based on the views of citizens in Tehran. *Political Sociology of Iran*, 5(1), 249-271. (In Persian).
- Sasanpour F, ahangari N, hajinejad S. (2017). Evaluation of the urban resilience against natural hazards in 12 region of Tehran Metropolis. *jsaeh*; 4 (3) :85-98. (In Persian).
- Statistics Center of Iran (2016) Detailed results of the general population and housing census of Tehran. (In Persian).
- Sun, H., Zhen, F., & Xie, Z. (2021) Urban resilience assessment based on contradiction between supply and demand of the daily activity–environment system: A case study on Nanjing, China. *Science of The Total Environment*, Vol. 765, No. 14, pp.45-67.
- Tierney, K., & Bruneau, M. (2007) Conceptualizing and measuring resilience: A key to disaster loss reduction. *TR news*, (250).
- UNDP. (2016) An overview of disaster management: Assessing the role of human development. *Oxford Development Studies*, 44(1), 28-48.
- Usamah, M., Handmer, J., Mitchell, D., & Ahmed, I. (2014) Can the vulnerable be resilient? Co-existence of vulnerability and disaster resilience: Informal settlements in the Philippines. *International journal of disaster risk reduction*, Vol. 10, No. 33, pp. 178-189.
- Werchoch, V. (2012) Evaluation of multifunctional indicators to measure earthquake resilience in urban areas: A new literature review. *International journal of disaster risk reduction*, Vol. 31, No.12, pp. 311-330.
- Zeng, X., Yu, Y., Yang, S., Lv, Y., & Sarker, M. N. I. (2022). Urban resilience for urban sustainability: Concepts, dimensions, and perspectives. *Sustainability*, 14(5), 2481

Evaluation the Dimensions of Physical-Spatial Resilience of Urban Tissues in Crisis Conditions (Case study: Districts 2 and 12 of Tehran City)

Elahe Bigdeli

PhD student in Urbanism, Islamic Azad University, Marand Branch, Marand, Iran

Karim Hosseinzadeh Dalir *

Professor, Department of Geography and Urban Planning, Marand Branch, Islamic Azad University, Marand, Iran

Bakhtiar Ezzatpanah

Assistant Professor, Department of Geography and Urban Planning, Marand Branch, Islamic Azad University, Marand, Iran

Abstract

Introduction: Considering the results of research and acknowledging that Iran is one of the ten most catastrophic countries in the world due to its geographical location and geology, there are always human and financial losses due to disasters such as floods, earthquakes, droughts, storms, etc. Attention has been paid to the country, which has caused the cities and villages of Iran to be highly vulnerable. From this perspective, Tehran is considered as one of the metropolises with a very high degree of vulnerability in terms of natural disasters due to its vulnerability in various dimensions. Areas 2 and 12 of Tehran are two new and old areas with scattered and compact textures and a range of high to low risk of environmental crises. These areas are located in the old part of Tehran and its surroundings with some differences, and in general, the risk of vulnerability in these areas is very different. District 12 is the commercial heart, the center of the body and historical context of Tehran and in a word, its birthplace. The existing ossification of its texture is more or less in line with the historical ossification of the central part of the city. Due to the establishment of many parts of services and political institutions (urban and extra-urban scale) as well as the allocation of large areas of land in this area for extra-regional use and higher levels, it can be considered as the center of gravity of Tehran. On the other hand, the aristocracy of Region 2 over the territory and a significant part of Tehran, the existence of areas or settlements with homogeneous characteristics and dominant elements such as Milad Tower, intensify its characteristics for the centrality of the region. Therefore, it is important to explain the relationship between resilience and threats and reduce its effects, given the consequences and the emphasis that this analysis has on the resilience dimension. In fact, the purpose of this approach is to reduce vulnerability and strengthen the ability of local citizens to deal with the dangers posed by threats such as natural disasters.

Methodology: The present research is methodologically descriptive-analytical in terms of applied purpose. The time and place of these areas are 2 and 12 of Tehran metropolis, which was done in the summer of 1400. The statistical population of the study is the experts in the field of resilience in the field of executive and research, from which 73 people were selected as a sample and questioned. All data related to the research design have been collected in the form of documents and field. In order to review the theoretical foundations and related views, the latest available sources have been used and after compiling the relevant questionnaire and conducting the pre-test, the questionnaire has been completed and the survey has been

completed. The mentioned questionnaire is of researcher-made type and has a Likert scale in 5 scales from very high to very low and its completion has been done by field studies and postal questionnaire. The variables of this study included two dimensions of resilience (physical-spatial and social) along with its indicators. Confirmation and determination of the studied indicators in this study based on theoretical principles and validity of its validity according to the importance of each to the study area, was confirmed by 11 experts. To determine the reliability of resilience dimensions, Cronbach's alpha coefficient of 0.87 was used, which indicates the high reliability of the questions. Statistical analyzes such as frequency, percentages, maximum and minimum, mean and standard deviation have been used to analyze the data in the descriptive part. In the inferential section, one-sample t-test and Friedman test were used with the help of required statistical analysis.

Results and discussion:The results of the evaluation of physical, spatial and social dimensions and the status of urban resilience in the 12th metropolitan area of Tehran show that the frequency percentage of physical-spatial dimension is 34.25% moderate, 36.99% low and 28.77% very low. Therefore, according to the final score of the physical-spatial dimension level, according to all its indicators and criteria, it is average and less and has a tendency towards low spectrum. The prevalence of social dimension is 9.59% very high, 32.88% high, 34.25% medium, 19.18% low and 4.11% very low. Therefore, according to the final score, the level of social dimension is moderate according to all its components and criteria and tends to the average spectrum. Also, the evaluation score of urban resilience was 5.48% high, 21.92% medium, 43.84% low and 28.77% very low. Therefore, according to the final score, it was found that the level of urban resilience variable in the 12th metropolitan area of Tehran, considering all its dimensions, components and indicators, is low and its tendency towards the spectrum is very low. Evaluation of the results of Zone 2 shows that the frequency percentage of the physical-spatial dimension is 16.44% very high, 39.73% high, 34.25% moderate, 8.22% low and 1.37% very low. Therefore, according to the final score of the physical-spatial dimension, it is high according to all its indicators and criteria and has a very high tendency towards the spectrum. The frequency percentage of social dimension is 15.07% very high, 42.47% high, 28.77% medium, 10.96% low and 2.74% very low. Therefore, according to the final score, the level of social dimension is high according to all its components and indicators and tends to be very high. Also, the evaluation score of urban resilience was 38.36% high, 32.88% medium, 16.44% low and 12.33% very low. Therefore, according to the final score, it was found that the level of urban resilience variable in District 2 of Tehran metropolis with all its dimensions, components and indicators is high and its tendency towards the spectrum is very high.

Conclusion:Spatial distribution of resilience status and the possibility of crisis occurring between the 2nd and 12th districts of Tehran and also at the level of neighborhoods are not uniform. In this regard, the study and evaluation of the evaluated criteria show that among the 33 evaluated indicators, in total, the indicators of structure type, building quality, building life (year), population density (people per hectare), land use mixing index, location of uses and activities, Social capital, social vulnerability and socio-economic status have been more important. According to the final score of the physical-spatial dimension level, according to all its indicators and criteria, it is average and less and has a tendency towards low spectrum. According to the final score of the level of social dimension in region 12, all its components and criteria are moderate and tend to the middle spectrum, and the general index of urban

resilience tends to the spectrum is very low. Evaluation of the results of Zone 2 shows that the level of physical-spatial dimension is high according to all its indicators and criteria and tends to the spectrum is very high. According to the final score, the level of social dimension is high according to all its components and indicators and tends to be very high. Therefore, according to the final score, it was found that the level of urban resilience variable in Tehran metropolitan area 2 is high due to all its dimensions, components and indicators and its tendency is very high. Assessing the average indicators of urban resilience in crisis and based on the 5-level Likert scale (very high, high, medium, low and very low), shows that the average physical-spatial dimension of region 12, between 9 to 31, is 47.39 and has a level (moderate).

Keywords: Urban Resilience, Physical-Spatial Dimensions, Crisis, Spatial Rupture, Districts 2 and 12 of Tehran City.

*(Corresponding Author)dr_k_dalir@yahoo.com