

## ارزیابی ابعاد کالبدی- محیطی تاب‌آوری شبکه حمل و نقل درون شهری و ارتباط آن با توسعه پایدار محیط‌زیستی<sup>۱</sup>

### چکیده:

هدف مقاله حاضر ارزیابی ابعاد تاب‌آوری کالبدی- محیطی تاب‌آوری شبکه حمل و نقل درون شهری و ارتباط آن با توسعه پایدار محیط‌زیستی در منطقه یک شهر تهران بود. تحقیق از نظر هدف کاربردی و از نظر شیوه جمع‌آوری اطلاعات پیمایشی از نوع توصیفی- تحلیلی است. نمونه مورد مطالعه ۱۰۰ نفر از خبرگان و متخصصان حوزه مدیریت حمل‌ونقل درون شهری منطقه یک شهر تهران به روش نمونه‌گیری هدفمند و ۴۰۰ نفر از ساکنین نواحی ده‌گانه شهرداری منطقه یک شهر تهران در سال ۱۳۹۸ بودند که به روش نمونه‌گیری طبقه‌ای- نسبی و از طریق فرمول کوکران در تحقیق شرکت کردند. روش گردآوری اطلاعات روش کتابخانه‌ای از طریق پرسشنامه محقق ساخته بود. برای ارزیابی ابعاد تاب‌آوری از تکنیک تحلیل عاملی اکتشافی؛ برای تعیین وضعیت موجود از آزمون t تک نمونه‌ای و برای رتبه‌بندی ابعاد از آزمون فریدمن استفاده شد. نتایج نشان داد: ابعاد پنجگانه تاب‌آوری کالبدی- محیطی تاب‌آوری شبکه حمل و نقل درون شهری در ارتباط با توسعه پایدار محیط‌زیستی شامل: پایداری محیط‌زیستی، زیرساخت‌ها و مقاوم‌سازی، بافت شهری، دسترسی، کاربری اراضی منطقه ارزیابی شدند. نتایج آزمون تی تک‌نمونه‌ای نشان داد وضعیت تاب‌آوری کالبدی- محیطی شبکه حمل‌ونقل درون شهری و ابعاد آن در رابطه با توسعه پایدار محیط‌زیستی در محدوده مورد مطالعه در سطح متوسط یا پایین می‌باشد. با توجه به نتایج به دست آمده و ارزیابی وضعیت موجود منطقه می‌توان گام‌های موثری در برنامه‌ریزی صحیح و کارآمد در جهت رفع ضعف‌های موجود در عوامل کالبدی- محیطی جهت افزایش ارتباط با توسعه پایدار محیط‌زیستی برداشت.

**واژگان کلیدی:** تاب‌آوری، حمل‌ونقل درون‌شهری، توسعه پایدار محیط‌زیستی، ابعاد کالبدی- محیطی، منطقه یک

شهر تهران.

<sup>۱</sup> - این مقاله برگرفته از رساله دکتری رشته جغرافیا گرایش برنامه‌ریزی شهری تحت عنوان: تحلیل تاب‌آوری شبکه حمل و نقل درون- شهری با تأکید بر دستیابی به توسعه پایدار محیطی (مطالعه موردی: منطقه ۱ شهر تهران) می‌باشد.

از مهمترین موضوعاتی که امروزه کل جوامع بشری را بر آن داشته تا فکر راه چاره برای برون رفت از آن داشته باشند، آلودگی‌های محیط زیستی بوده که حیات کره زمین را به خطر انداخته است. افزایش جمعیت انسانی خصوصاً در ده‌های اخیر، رشد شهرنشینی<sup>۱</sup> و تغییر در سبک زندگی<sup>۲</sup> موجب استفاده بی رویه و نادرست از منابع طبیعی شده است. از عمده‌ترین چالش‌های شهری ترافیک<sup>۳</sup> و مشکلات ناشی از آن در جوامع شهری می‌باشد. افزایش نرخ استفاده از خودروهای شخصی خصوصاً در کشورهای در حال توسعه که فاقد زیرساخت‌های ترافیکی کافی و توان سرویس دهی شبکه معابر شهری بوده، موجب بروز مشکلات ترافیکی گردیده با در نظر گرفتن پیامدهای ترافیک؛ حساسیت نسبت به تاثیرات آن بر محیط زیست افزایش یافته است که مانع توسعه پایدار<sup>۴</sup> در محیط زیستی شده است.

با توجه به اینکه یکی از مهمترین چالش‌های انسان در جوامع انسانی برای دست یابی به توسعه پایدار سوانح و اتفاقات غیرمترقبه می‌باشد؛ بنابراین توجه به روش‌های افزایش تاب‌آوری<sup>۵</sup> جهت دستیابی به توسعه پایدار محیط زیستی از طریق کاهش آسیب‌پذیری در برنامه ریزی و مدیریت سوانح، در دو دهه اخیر به جد مورد توجه برنامه‌ریزان قرار گرفته است. افزایش تاب‌آوری سیستم‌های انسانی و محیطی در برابر سوانح در مسیر نیل به اهداف توسعه پایدار از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در واقع تاب‌آوری یکی از مهمترین عوامل پایداری است. یکی از مهمترین اهداف توسعه پایدار؛ افزایش تاب‌آوری در ابعاد محیطی و ابعاد انسانی می‌باشد. با تحلیل و شناسایی ابعاد کالبدی- محیطی<sup>۶</sup> تاب‌آوری شبکه حمل و نقل<sup>۷</sup> درون شهری می‌توان به سمت حمل و نقل پایدار و تاب‌آور گام برداشت و با تمرکززدایی از ساختارهای دولتی، بالا بردن توان سازمانی و اصلاحات درون سازمانی، تقویت هماهنگی و تعامل سازمان و نهادهای درگیر خدمات حمل و نقلی و با مشارکت مردم در ابعاد کالبدی- محیطی می‌توان به توسعه پایدار زیست محیطی دست یافت.

شهر تهران یکی از آلوده‌ترین شهرهای جهان محسوب می‌شود که با جمعیت ساکنین نزدیک به ۱۰ میلیون نفر، و با احتساب سفرهای دروازه‌ای و بین شهری که جمعیت شناور آن را به بیش از ۱۵ میلیون نفر در روز می‌رساند (نظری و فتحی، ۱۳۹۶) و به عنوان بزرگترین کلان‌شهر در کشور و خاورمیانه است که با مشکلات جدی و عدیده‌ای در سیستم حمل و نقل خود مواجه است. منطقه یک شهر یکی از مناطق ۲۲ گانه شهر تهران می‌باشد که به علت تراکم جمعیتی بالا، تمرکز مراکز اداری و اقتصادی و موقعیت زمین‌شناسی از زمره مناطق بسیار حساس شهر تهران محسوب می‌گردد. علاوه بر این سیستم حمل و نقل کنونی این منطقه از محدودیت‌های عمده‌ای همچون پایین

<sup>1</sup> - Civilization

<sup>2</sup> - Life Style

<sup>3</sup> - Traffic

<sup>4</sup> - Sustainable Development

<sup>5</sup> - Resilience

<sup>6</sup> - Physical- Environmental Dimensions

<sup>7</sup> - Transportation Network

بودن سهم حمل و نقل عمومی، سهم بالای خودروهایی تک سرنشین، افزایش روزافزون فاصله سفرهای کاری و غیرکاری و نامناسب بودن ساختار و کیفیت شبکه معابر برای جابجایی به صورت پیاده یا استفاده از دوچرخه سواری رنج می‌برد که به دنبال خود عوارضی همچون ازدحام ترافیکی، کمبود توقف گاه، افزایش آلودگی، کاهش سطح تحرک شهروندان، مصرف فزاینده سوخت و هدر رفت انرژی به دنبال داشته است با در نظر گرفتن وضعیت موجود محیط زیستی این منطقه مانند کاهش فضای سبز و فضاهای باز، ساخت و ساز بی رویه و غیر استاندارد و با توجه به تهدیداتی که در پی موقعیت ویژه آن متوجه این منطقه است، پرداختن به تحلیل تاب‌آوری شبکه حمل و نقل درون شهری و بررسی رابطه آن با توسعه پایدار محیط زیستی امری ضروری به نظر می‌رسد. چرا که طبق نظر نظریه پردازان و همچنین مطالعه‌ی نتایج پژوهش‌های محققان مختلف داخلی و خارجی؛ تاب‌آور نمودن کلانشهرها از طریق شبکه حمل و نقل درون شهری رابطه مستقیمی با توسعه پایدار محیط زیستی دارد. توسعه پایدار در واقع، ایجاد محیطی است که در آن همه مردم بتوانند ظرفیت‌ها و توانایی‌های خود را بسط دهند و نیز بتوانند فرصت‌هایی را برای نسل‌های کنونی و آینده ایجاد کنند. پس ابزارهای واقعی این نوع توسعه خود مردمند. برای دستیابی به توسعه پایدار لازم است تا مانع از تخریب بی رویه محیط زیست شد و به این شکل مانع از ناپایداری حیات در کره زمین شد. در واقع با توجه به اینکه محیط زیست یکی از ارکان اصلی توسعه پایدار می‌باشد، در صورتی که تخریب شده و به صورت بی رویه از سوی انسان مورد بهره‌برداری قرار گیرد، مانع از تحقق توسعه پایدار خواهد شد. با توجه به اهمیت توجه به محیط زیست و تاب‌آورتر نمودن آن؛ هدف اصلی پژوهش حاضر ارزیابی ابعاد تاب‌آوری کالبدی- محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری و ارتباط آن با توسعه پایدار محیط‌زیستی در منطقه یک شهر تهران می‌باشد. سوال اصلی پژوهش؛ ارزیابی ابعاد تاب‌آوری کالبدی- محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری و رابطه آن با توسعه پایدار محیط‌زیستی بود و سوالات فرعی آن شامل تعیین وضعیت ابعاد تاب‌آوری کالبدی- محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری منطقه یک شهر تهران و رتبه‌بندی آنها در ارتباط با توسعه پایدار زیست محیطی در این منطقه می‌باشد.

### مبانی نظری و پیشینه تحقیق

مفهوم اصلی توسعه پایدای شهری، اولین بار توسط پیتر هال<sup>۱</sup>، مطرح شد. از نظر وی توسعه پایدار شهری، شکلی از توسعه امروزی است که توان توسعه مداوم شهرها و جوامع شهری نسل‌های آینده را تضمین می‌کند (هال، ۱۹۹۳). مدل منشور پایداری<sup>۲</sup>؛ توسعه پایدار را با چهار بعد محیطی، اقتصادی، اجتماعی و کالبدی، معرفی می‌کند (ابراهیم زاده، سربابی و اسکندری ثانی، ۱۳۸۷). نظریه توسعه پایدار شهری حاصل بحث‌های طرفداران محیط زیست درباره مسائل زیست محیطی به خصوص محیط زیست شهری است که به دنبال نظریه توسعه پایدار برای حمایت از منابع محیطی ارائه شد. این نظریه به مثابه دیدگاه راهبردی به نقش دولت در این برنامه‌ریزی‌ها

<sup>1</sup> - Hall

<sup>2</sup> - Prism of Sustainability

اهمیت بسیار می‌دهد و معتقد است دولت‌ها باید از محیط زیست شهری حمایت همه‌جانبه‌ای کنند ( شیخ الاسلامی، کریمی و اقبالی، ۱۳۸۸، ۳۴). توسعه پایدار شهری مهمترین راهبرد برای بهبود شرایط موجود شهرهاست که ایجاد شهرها را تنها برای لذت بردن شهرنشینان می‌داند و راه رسیدن به پایدار شهری را در توجه به برنامه‌ریزی شهری، منطقه‌ای و سازماندهی قانون می‌داند. توسعه پایدار شهری به دنبال ساختن یک شهر به نسبت ایده‌آل و آرمانی است که در آن هم شهروندان معاصر از یک زندگی نسبتاً خوب برخوردار شوند و هم توانایی‌ها نسل آینده برای برآورده کردن نیازهایشان به مخاطره نیفتد؛ یعنی این که نسل حاضر در فراهم کردن شرایط اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی زندگی باشد که در آن بتوانند نیازهای زیستی و معنوی کل افراد جامعه را در حد مطلوب تأمین کند. در توسعه پایداری شهری همانند توسعه پایدار باید روابط منطقی بین عوامل محیطی، اقتصادی، اجتماعی و کالبدی باشد. به عقیده مونا سینگ موهان<sup>۱</sup> به وسیله ارتباطات متقابل و نزدیک این عوامل است که یک شهر پایدار ایجاد می‌شود (سپهوند و عارف نژاد، ۱۳۹۲).

تاب‌آوری و توسعه پایدار دو مفهوم در هم تنیده هستند و هر دو بر توانایی یک سیستم (اکولوژیکی، اجتماعی، شهری) برای رسیدن به توسعه ایده‌آل تأکید دارند. رابطه بین این دو بارها مورد بررسی قرار گرفته است و ادبیات نشان می‌دهد که توسعه پایدار مفهومی هنجاری است که اعتدال بین نسل‌ها را ترویج می‌دهد، در حالیکه توسعه پایدار مفهومی تو صیفی، مطلوب و گاهی نامطلوب (موقعیت‌های منفی مانند آب‌های زیست محیطی تخریب شده) تلقی می‌شود. با این حال، ترکیب درست جنبه‌های توسعه پایدار و تاب‌آوری می‌تواند استراتژی‌های لازم برای ارائه پتانسیل کامل آنها را فراهم سازد: شهر نمی‌تواند بدون تاب‌آور بودن، پایدار باشد و برعکس (ستروایت<sup>۲</sup>، ۲۰۱۶؛ به نقل از گرافیکوس، جیانولی و تیساتسو<sup>۳</sup>، ۲۰۱۶). به گفته آچور، پانتزرتیس، پاسکال و پرایس<sup>۴</sup> (۲۰۱۷) موارد زیادی برای ادغام تاب‌آوری و توسعه پایدار وجود دارد؛ با این حال، اجرای این امر بدلیل فقدان آگاهی و انگیزه در بین تصمیم‌گیران مهم و منابع فنی، مالی، و قانونی برای تضمین تأمین حداقل نیازمندی‌ها، به تأخیر می‌افتد.

توجه به تاب‌آوری کالبدی-محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری و ارتباط آن با توسعه پایدار محیط زیستی توسط برخی محققان داخلی و خارجی مورد مطالعه و توجه قرار گرفته است. در همین زمینه عیدیان (۱۴۰۰) در بررسی خود نشان داد جهت دستیابی به ساخت شهری پایدار با بهره‌گیری از معماری سبز و فناوری‌های نوین ساخت و ساز، به ترتیب باید عواملی چون ساختمان‌ها، سیستم حمل و نقل، پارک‌ها و فضای سبز، طراحی شهری و فناوری‌های نوین مورد توجه قرار گیرند. حقی و حیدرزاده (۱۴۰۱) در تحلیل تاب‌آوری شهری در شهر کرمانشاه به این نتیجه دست یافتند که دسترسی به فضاهای سبز و باز و کاربری‌های تفریحی-ورزشی، دسترسی به

<sup>1</sup> - Mohan, Munasinghe

<sup>2</sup> - Satterthwaite

<sup>3</sup> - Grafakos, Gianoli & Tsatsou

<sup>4</sup> - Achour, Pantzartzis, Pascale & Price

خدمات و کاربری های مقیاس محله‌ای و نیز قابلیت محلات در پیاده‌روی و دوچرخه سواری از مهمترین شاخص‌های تاب‌آوری فضاهای شهری می‌باشند. اناری، اقبالی و مؤیدفر (۱۳۹۸) در تحقیقی به تحلیل و ارزیابی متغیرهای موثر بر ارتقای تاب‌آوری شبکه معابر شهری در برابر بحران‌های طبیعی و انسان ساخت در مناطق پنجگانه حوزه شرقی شهر تهران به این نتایج دست یافتند که بیشترین آسیب پذیری معابر را بزرگراه امامعلی و بسیج و محورهای منتهی به آنها و مولفه فرسودگی کالبدی مناطق ۱۴، ۱۳، و ۱۵ و مولفه تراکم ساختمانی مناطق ۸ و ۱۳ بیشترین آسیب پذیری را در زمان حوادث و بحران‌ها خواهند داشت. همچنین محمدی ده‌چشمه، عزیزاده و عباسی گوجانی (۱۳۹۸) در تحلیل فضایی شاخص‌های تبیین کننده تاب‌آوری در زیرساخت شریانی حمل و نقل شهر اهواز نشان دادند که پیشران تبیین کننده درجه محصوریت شبکه، بیشترین حساسیت را در تبیین تاب‌آوری در حمل و نقل شهری کلان‌شهر اهواز دارد. نتایج یافته‌های شکری فیروزجاه (۱۳۹۶) نشان داد در بین ابعاد مختلف تاب‌آوری شهری در مناطق ۱۲ گانه شهر بابل، ابعاد کالبدی و سپس اجتماعی و وضعیت مناسبتی دارند. ولی به طور کلی حدود ۵۰ درصد مناطق مورد بررسی در شهر بابل دارای عدم تاب‌آوری و تاب‌آوری پایین می‌باشند و تنها ۲۵ درصد از مناطق از لحاظ شاخص‌ها کاملاً تاب‌آور هستند. اوری‌زک، آدامسکا-می‌یک و کلیمچ<sup>۱</sup> (۲۰۲۱) در بررسی شبکه حمل و نقل پایدار نشان دادند؛ شاخص‌های استفاده از خودرو و تعداد سفرهای انجامی برای دوچرخه سواران و عابرین پیاده، به عنوان مهمترین شاخص‌های شبکه حمل و نقل پایدار شهری به شمار می‌روند. همچنین ملاحظه گردید عواملی چون فضای مشترک، توسعه مسیرهای دوچرخه سواری، شبکه حمل و نقل عمومی، تقسیم حالت‌های مختلف حمل و نقل، کاهش مسافت و نیاز به سفر، تغییر سیاست‌ها و نوآوری‌های تکنولوژیک، به عنوان راه‌حل‌های پایداری و تاب‌آوری شبکه حمل و نقل عمومی شهری معرفی گردیده‌اند. چن، ژو، چن و لائو<sup>۲</sup> (۲۰۲۲) در مطالعه ای ابعاد اجتماعی، اقتصادی، سازمانی و فناوری را برای ارزیابی تاب‌آوری سیستم‌های حمل و نقل شهری را پیشنهاد می‌کنند که نتایج آن می‌تواند به مدیران و تصمیم‌گیران کمک کند تا درک جامع و روشنی از تاب‌آوری حمل و نقل و اهمیت عملی برای ساخت یک سیستم حمل و نقل شهری پایدار داشته باشند. کیرن کومار و بیندو<sup>۳</sup> (۲۰۲۲) در طرح جامع تاب‌آوری به عنوان مسیر تحقق اهداف توسعه پایدار به این نتیجه دست یافتند که اجرای طرح جامع تاب‌آوری، منجر به بهبود تاب‌آوری شهر گردیده و این اطمینان را به وجود می‌آورد که شهر به روش نظام‌مند، به اهداف توسعه پایدار شهری دست یابد. ژانگ و لی<sup>۴</sup> (۲۰۱۸) در تحقیق خود نشان دادند؛ توسعه شهری تنها زمانی صورت می‌پذیرد که هم تاب‌آور بوده و هم پایدار باشد. همچنین، مشخص گردید که برنامه‌ریزان، سیاست‌گذاران و محققان شهری باید پیش از تصمیم‌گیری و اتخاذ سیاست‌های خود، توجه پایایی به تاب‌آوری شهری و پایداری شهری داشته باشند. در نتیجه بهره‌گیری

<sup>1</sup> - Ogryzek, Adamska-Kmieć & Klimach

<sup>2</sup> - Chen, Zhou, Chen & Lau

<sup>3</sup> - Kiran Kumar & Bindu

<sup>4</sup> - Zhang & Li

از همه نظریه‌ها و پی‌شینه‌های مرتبط با ابعاد کالبدی- محیطی تاب‌آوری حمل و نقل درون شهری و رابطه آن با توسعه پایدار زیست محیطی؛ در پژوهش حاضر برخی از عمده‌ترین ابعاد کالبدی- محیطی در بالا بردن تاب‌آوری حمل و نقل درون شهری و رابطه آن با توسعه پایدار محیط زیستی در شهر تهران توسط محققین ارزیابی و مورد پژوهش قرار گرفت.

### روش‌شناسی تحقیق:

تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت و شیوه جمع‌آوری اطلاعات از نوع بررسی پیمایشی و توصیفی- تحلیلی است. بنابراین جهت شناسایی ابعاد تاب‌آوری کالبدی- محیطی؛ از روش کتابخانه‌ای (کتاب، مقاله‌های فارسی و لاتین و متون اینترنتی) و ارائه چهارچوب نظری و جهت تایید آن از تکنیک تحلیل عاملی استفاده شد. جامعه آماری این بخش شامل خبرگان و متخصصان و مدیران و کارکنان حوزه حمل و نقل در شهرداری منطقه یک در سال ۱۳۹۸ بود که نمونه مورد مطالعه شامل ۱۰۰ نفر از خبرگان، متخصصان و مدیران و کارکنان ارشد شهرداری تهران و حوزه حمل و نقل از روش نمونه‌گیری هدفمند و با روش دلفی بهره‌گیری شد. جهت ارزیابی ابعاد تاب‌آوری کالبدی- محیطی نیز از روش توصیفی استفاده شد. به طوری که پس از تایید ابعاد شناسایی شده در مرحله قبل توسط خبرگان؛ وضعیت هر یک از ابعاد تاب‌آوری کالبدی- محیطی توسط ساکنین منطقه مورد نظر ارزیابی قرار گرفت. جامعه آماری این بخش شامل ۵۰۵۴۷۰ نفر از ساکنین نواحی ده‌گانه منطقه یک شهرداری تهران در سال ۱۳۹۸ برگرفته از آمار سرشماری سال ۱۳۹۵ بود که به این منظور از روش نمونه‌گیری تصادفی و از طریق فرمول کوکران ۳۸۴ نفر از آنها به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند که برای دستیابی به نتایج دقیق‌تر از ۴۰۰ نفر پرسش به عمل آمد. ابزار اندازه‌گیری پرسشنامه محقق‌ساخته در مقیاس پنج‌گزینه‌ای طیف لیکرت در قالب ۳۷ گویه برگرفته از چهارچوب نظری و ابعاد تاب‌آوری کالبدی- محیطی شناسایی شده حمل و نقل درون شهری و رابطه آن با توسعه پایدار محیط زیستی انجام شده در پنج بعد ۱- پایداری محیط زیستی ۲- زیرساخت‌ها و مقاوم‌سازی ۳- بافت شهری ۴- دسترسی شهروندان به خدمات عمومی شهری و ۵- کاربری اراضی منطقه توسط محققین بود که از طریق تکنیک تحلیل عاملی تأییدی در نرم افزار SPSS؛ عامل‌بندی و اعتبار سازه‌ای با حذف چهار گویه مورد تایید واقع شده و به سوال اول تحقیق پاسخ داده شد. روایی گویه‌های مربوط به پرسشنامه؛ از طریق روش تعیین اعتبار محتوایی و نظر صاحب‌نظران مورد تایید قرار گرفت. پایایی پرسشنامه نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ مورد محاسبه و برای کل پرسشنامه و ابعاد آن بالای ۰/۷ بدست آمده و مورد تأیید قرار گرفت. در ادامه و پس از تکمیل پرسشنامه‌ها در بین نمونه انتخابی؛ با استفاده از آزمون تی تک نمونه‌ای و آزمون رتبه‌بندی فریدمن در نرم افزار SPSS؛ سوال‌های دوم و سوم تحقیق مورد آزمون قرار گرفتند.

### محدوده مورد مطالعه:

شهر تهران بیش از ۶۰۰ کیلومتر مربع وسعت دارد و بین ۳۵ درجه و ۳۱ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۵۷ دقیقه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۴ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۴۷ دقیقه طول شرقی واقع شده است. این شهر از شمال به سلسله جبال

البرز، از شرق به لواسانات و از غرب به کرج و از جنوب به ورامین محدود است. منطقه یک شهر تهران در شمالی ترین نقطه شهر تهران در دامنه های جنوبی رشته کوه های البرز مرکزی قرار گرفته است. محدوده منطقه از شمال به خط ارتفاعی ۱۸۰۰ متر، از جنوب به بزرگراه های مدرس، صدر، چمران و بابایی، از شرق به جاده لشکرک و پارک جنگلی قوچک و از غرب به رودخانه درکه منتهی می شود. شهرداری منطقه یک دارای ۱۰ ناحیه و ۲۷ محله می باشد. مساحت منطقه بدون احتساب حریم ۴۹.۹ کیلومتر مربع و با احتساب منطقه حریم حدود ۱۳۱.۱ کیلومتر مربع است و جمعیت تقریبی آن براساس سرشماری سال ۱۳۹۵، ۴۸۷۵۰۸ نفر می باشد. منطقه یک شهر تهران بخش اصلی محدوده قدیمی، شمیرانات را شامل می شود. این منطقه با توجه به موقعیت استقرار در اراضی کوهپایه ای البرز مرکزی از قابلیت و توان طبیعی کم نظیری برخوردار می باشد. بر این اساس، در طی چند سده اخیر و تحت تاثیر اهمیت روز افزون شهر تهران و گسترش کالبدی و جمعیتی آن، منطقه شمیرانات از جایگاه منحصر به فردی در نظام گردشگری و بیلاق نشینی در ارتباط با تهران، برخوردار شده است (پرتال شهرداری منطقه یک شهر تهران، ۱۳۹۹).

شکل (۱) نقشه کشور ایران، استان تهران، کلانشهر تهران و منطقه یک شهر تهران (پرتال شهرداری منطقه یک تهران، ۱۳۹۹)

### یافته های پژوهش

**سوال اول: ابعاد تاب آوری کالبدی- محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری منطقه یک شهر تهران چگونه ارزیابی می شوند؟**

جهت پاسخ به سوال اول تحقیق جهت ارزیابی ابعاد تاب آوری کالبدی- محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری منطقه یک شهر تهران از تحلیل عاملی اکتشافی به منظور تفکیک و دسته بندی گویه های ۳۷ گانه در قالب ۶ عامل

بر اساس تجزیه به مؤلفه‌های اصلی استفاده شد که طبق اطلاعات مندرج در جدول شماره (۱) ملاحظه می‌شود مقدار  $KMO = 0/57$  بدست آمد و چون این مقدار از  $0/5$  بزرگتر است، بنابراین نتیجه می‌شود تعداد نمونه‌ها برای اجرای تحلیل عاملی بسیار مناسب است ( $0 < KMO < 1$ ). مطابق با جدول شماره فوق مقدار کرویت بارتلت<sup>۲</sup> نیز برابر  $8556/28$  با سطح معنی‌داری  $p = 0/000$  بدست آمده است و چون این مقدار معنی‌دار است؛ نتیجه می‌شود تفکیک عامل‌ها به درستی انجام شده و گویه‌های مندرج در هر عامل همبستگی ریشه‌ای<sup>۳</sup> بالایی با همدیگر دارند.

جدول (۱): آزمون کایزمایر و کرویت بارتلت برای ابعاد تاب‌آوری کالبدی- محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری

|  |      |         |
|--|------|---------|
| Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy. |      | 0/57    |
| Approx. Chi-Square                               |      | 8556/28 |
| Bartlett's Test of Sphericity                    | Df   | 666     |
|  | Sig. | 0/000   |

بر اساس اطلاعات جدول شماره (۲) ملاحظه می‌شود بیشترین مقدار ویژه به ترتیب با  $6/02$ ،  $3/97$ ،  $3/91$ ،  $3/16$ ،  $3/01$  و  $2/62$  مربوط به عامل‌های اول و دوم و سوم و چهارم و پنجم و ششم می‌باشد و با عامل اول حدود  $16/27$  درصد و با عامل دوم  $10/74$  درصد و با عامل سوم  $10/58$  درصد و با عامل چهارم  $8/54$  و با عامل پنجم  $8/14$  و با عامل ششم  $8/14$  درصد از واریانس کل عامل‌بندی‌ها قابل تبیین است و در مجموع تا حدود  $61/38$  درصد از واریانس کل عامل‌بندی و تقلیل گویه‌های  $37$  گانه با شش عامل اصلی انجام شده است که معیار مطلوبی می‌باشد. زیرا در تحلیل عاملی حداقل لازم است  $50$  درصد از واریانس تبیین گردد.

جدول شماره (۲): واریانس‌ها و عامل‌های مربوط به تاب‌آوری کالبدی- محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری

| عامل‌ها | مقادیر ویژه | درصد از واریانس هر عامل | درصد از واریانس کل |
|---------|-------------|-------------------------|--------------------|
| ۱       | 6/02        | 16/27                   | 16/27              |
| ۲       | 3/97        | 10/74                   | 27/01              |
| ۳       | 3/91        | 10/58                   | 37/59              |
| ۴       | 3/16        | 8/54                    | 46/13              |
| ۵       | 3/01        | 8/14                    | 54/28              |
| ۶       | 2/62        | 7/09                    | 61/38              |

طبق اطلاعات جدول شماره (۳) و بر اساس بارهای عاملی چرخش داده شده به روش واریماکس  $37$  گویه مربوط به شاخص‌های شش گانه شناسایی شده می‌باشد که در جدول مذکور همراه با ضرایب بار عاملی آنها قید شده‌اند. قابل ذکر است گویه‌های  $11-12-13-21$  به علت دارا بودن مقدار زیر  $0/5$  در عامل‌های شناسایی شده از کار کنار گذاشته شدند و در نهایت  $33$  گویه در شش شاخص باقی ماندند.

<sup>1</sup> - Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling

<sup>2</sup> - Bartlett's Test of Sphericity

<sup>3</sup> - Congeneric



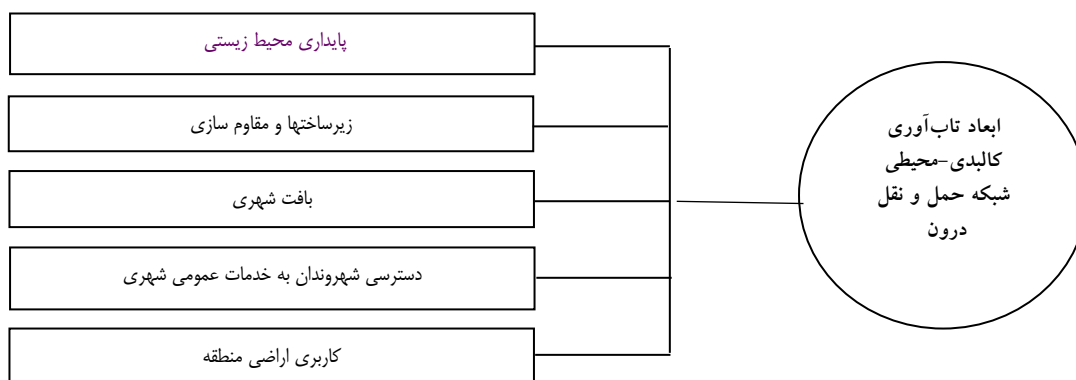
جدول شماره (۳): تفکیک عامل‌های مربوط به تاب‌آوری کالبدی - محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری براساس ضرایب

بار عاملی با چرخش واریماکس

| گویه‌ها  | عامل ۱ | عامل ۲ | عامل ۳ | عامل ۴ | عامل ۵ | عامل ۶ |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ۴۳. تولید ضایعات و آلودگی در منطقه   | ۰/۸۸   |        |        |        |        |        |
| ۳۸. آلودگی صوتی ناشی از تردد وسایط نقلیه   | ۰/۷۹   |        |        |        |        |        |
| ۴۱. وجود پساب‌ها و فاضلاب‌های خانگی در سطح معابر   | ۰/۷۶   |        |        |        |        |        |
| ۴۰. رشد و تکثیر جانوران موذی در منطقه به علت دفع نامناسب فاضلاب شهری   | ۰/۷۵   |        |        |        |        |        |
| ۳۹. آلودگی هوا ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی (بنزین، گازوئیل و...) و افزایش گازهای گلخانه‌ای                   | ۰/۷۱۳  |        |        |        |        |        |
| ۱۹. مقاومت ساختمانها با کاربری‌های مختلف در منطقه  | ۰/۷۱۱  |        |        |        |        |        |
| ۲۶. آلودگی آبهای سطحی (رودخانه‌ها، انهار و...)   | ۰/۶    |        |        |        |        |        |
| ۲۷. مصرف بی‌رویه انرژی   | ۰/۵۴   |        |        |        |        |        |
| ۳۷. وجود سیستم‌های طبیعی مثل باغات، پارکها و فضاهای سبز شهری   | ۰/۵    |        |        |        |        |        |
| ۵. عرض راه‌های ارتباطی (بزرگراه‌ها، اتوبانها، خیابان‌های اصلی و فرعی) در منطقه                               | ۰/۷۳   |        |        |        |        |        |
| ۴. کیفیت راه‌های ارتباطی منطقه (کیفیت از نظر عرض معبر، علائم راهنمایی و رانندگی، ترافیک روان، شیب و...)      | ۰/۷۲   |        |        |        |        |        |
| ۱۷. رعایت استانداردها در ساخت و ساز پل‌ها، بزرگراهها و ..  | ۰/۶۶   |        |        |        |        |        |
| ۶. نحوه تردد خودروها در معابر اصلی و فرعی (یک طرفه یا دوطرفه بودن)   | ۰/۶    |        |        |        |        |        |
| ۳۶. رعایت استانداردها در ساخت و ساز ها خصوصاً فاصله تا عوارض طبیعی (مسیل، حریم رودخانه، پهنه گسل، کوه و ...) | ۰/۵۹   |        |        |        |        |        |
| ۱۴. وجود تاسیسات شهری مناسب نظیر پل‌ها، تونلها، معابر و ... جهت استفاده عموم شهروندان                        | ۰/۵۸   |        |        |        |        |        |
| ۲۵. تاسیسات عمومی نظیر نیروی انتظامی، راهنمایی و رانندگی و ... جهت استفاده عموم شهروندان                     | ۰/۵۷   |        |        |        |        |        |
| ۱۰. تراکم ساختمانهای بلند (برج و ...) در این منطقه   | ۰/۸    |        |        |        |        |        |
| ۹. ترکیب کاربری‌های مسکونی و تجاری و خدماتی در منطقه   | ۰/۷۱   |        |        |        |        |        |
| ۲۸. سفرهای درون شهری مناطق دیگر به این منطقه   | ۰/۶۵   |        |        |        |        |        |
| ۲۰. سفر با وسیله نقلیه شخصی جهت دسترسی به مراکز تجاری، اداری، خدماتی   | ۰/۵۹   |        |        |        |        |        |
| ۳۱. شیب‌های غیراستاندارد در خیابانها و معابر عمومی   | ۰/۵۲۷  |        |        |        |        |        |
| ۸. تخریب کاربری اراضی جهت خیابان‌کشی و مسیرهای ارتباطی در منطقه  | ۰/۵۲۳  |        |        |        |        |        |
| ۱۵. نزدیکی مناطق مسکونی به تاسیسات خطرناک (نیروگاه، پست‌های برق، خطوط انتقال نیرو و ...)                     | ۰/۵۱۹  |        |        |        |        |        |
| ۳۰. ساخت و ساز در حریم رودخانه‌ها و مسیل‌ها و پهنه گسل‌های واقع شده در این منطقه                             | ۰/۵۱۸  |        |        |        |        |        |
| ۲۲. کارایی سیستم حمل و نقل در خدمت رسانی به شهروندان   | ۰/۷۴   |        |        |        |        |        |
| ۳. پارکینگ‌های عمومی در منطقه  | ۰/۷    |        |        |        |        |        |
| ۲۳. دسترسی شهروندان به زمینهای اختصاص یافته به فضای سبز و پراکندگی آن در نقاط مختلف                          | ۰/۶۸   |        |        |        |        |        |
| ۲۴. توزیع ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی بر اساس دسترسی عموم شهروندان در نقاط مختلف منطقه                       | ۰/۶۴   |        |        |        |        |        |
| ۱۱. دسترسی شهروندان به معابر مناسب دوچرخه سواری  | ۰/۳۸   |        |        |        |        |        |
| ۲. مراکز حیاتی (خدماتی، آموزشی و صنعتی و ...) جهت خدمت رسانی به عموم شهروندان                                | ۰/۷۶   |        |        |        |        |        |
| ۱. فضاهای گردشگری در منطقه جهت استفاده عموم شهروندان   | ۰/۷۲   |        |        |        |        |        |

|  |      |  |  |  |  |
|--|------|--|--|--|--|
|  | ۰/۶۲ |  |  |  | ۳۵. وجود فضای سبز در اطراف مراکز تجاری و خدماتی  |
|  | ۰/۴۷ |  |  |  | ۱۲. بافت شهری جدید(منظور محدوده سکونتگاه های شهرست که طبق طراحی ، برنامه ریزی و معماری مدرن و امروزی شهری ساخته شده اند)         |
|  | ۰/۷  |  |  |  | ۲۹. استفاده از علائم ، تابلو های راهنمایی و رانندگی  |
|  | ۰/۵۹ |  |  |  | ۱۶. ترکیب انواع حمل و نقل عمومی(تاکسی- مترو- BRT) جهت سهولت در استفاده از حمل و نقل عمومی  |
|  | ۰/۴۹ |  |  |  | ۲۱. شریان های حیاتی(برق- آب- گاز- مخابرات- اینترنت) جهت استفاده عموم شهروندان  |
|  | ۰/۴۳ |  |  |  | ۱۳. بافت شهری سنتی(منظور محدوده سکونتگاه های شهرست که هنوز طبق طراحی ، برنامه ریزی و معماری مدرن و امروزی شهری بازسازی نشده اند) |

با توجه به نزدیکی گویه های برخی عوامل با یکدیگر در عامل بندی تحلیل عاملی اکتشافی انجام شده؛ عامل های چهارم و ششم در یک عامل تحت عنوان بعد چهارم طبقه بندی شد. در نهایت ابعاد تاب آوری کالبدی- محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری در پنج عامل و ۳۳ گویه طبق الگوی (۱) شناسایی شد. پس از مطالعه گویه های مربوط به هر عامل و طبقه بندی هر یک از آنها در عامل مشخص شده ؛ عامل اول مربوط به پایداری محیط زیستی؛ عامل دوم مربوط به زیرساخت ها و مقاوم سازی؛ عامل سوم مربوط به بافت شهری؛ عامل چهارم مربوط به دسترسی شهروندان به خدمات عمومی شهری و عامل پنجم نیز مربوط به کاربری اراضی منطقه تحت عنوان ابعاد تاب آوری کالبدی- محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری و ارتباط آن با توسعه پایدار محیط زیستی می باشد. در نتیجه ی تحلیل عاملی؛ الگوی مربوط به ابعاد تاب آوری کالبدی- محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری در پنج بعد به شرح زیر ارزیابی شد.



**الگوی (۱) ابعاد تاب آوری کالبدی- محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری و ارتباط آن با توسعه پایدار محیط زیستی**  
 پس از طراحی الگوی ابعاد تاب آوری کالبدی- محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری منطبق با نظر صاحب نظران و خبرگان مورد مطالعه و تایید توسط شهروندان؛ برای هر یک از پنج بعد ارزیابی شده در الگوی مزبور؛ پایایی با استفاده از آلفای کرون باخ محاسبه شد و مطابق اطلاعات جدول (۴) مقادیر پایایی گویه های هر یک از ابعاد ارزیابی شده در الگوی طراحی شده بالای ۰/۷ بدست آمد که نشان دهنده پایداری درونی گویه های هر بعد با یکدیگر

می‌باشد. در نتیجه الگوی طراحی شده به عنوان الگوی ابعاد تاب‌آوری کالبدی- محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری و ارتباط آن با توسعه پایدار محیط زیستی در منطقه یک شهر تهران مورد تایید قرار گرفت.

جدول (۴): مقادیر پایایی ابعاد تاب‌آوری کالبدی- محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری و ارتباط آن با توسعه پایدار محیط زیستی

| مقادیر پایایی | گروه‌ها | ابعاد                     |
|---------------|---------|---------------------------|
| ۰/۸۹          | ۹       | ۱- پایداری محیط زیستی     |
| ۰/۸۱          | ۷       | ۲- زیرساختها و مقاوم سازی |
| ۰/۸۱          | ۸       | ۳- بافت شهری              |
| ۰/۷۵          | ۶       | ۴- دسترسی                 |
| ۰/۷۷          | ۳       | ۵- کاربری اراضی منطقه     |

سوال دوم: وضعیت ابعاد تاب‌آوری کالبدی- محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری منطقه یک شهر تهران توسط شهروندان چگونه است؟

در پاسخ به پرسش دوم پژوهش، مطابق جدول (۵) و براساس آزمون t تک نمونه‌ای انجام گرفته؛ میانگین شاخص محاسبه شده برای وضعیت تاب‌آوری کالبدی- محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری منطقه یک شهر تهران و ارتباط آن با توسعه پایدار محیط زیستی از دیدگاه شهروندان ۳/۰۵، در سطح  $\alpha = ۰/۰۵$  و  $p < ۰/۰۵$  و  $t = ۲/۹۵$  با درجه آزادی ۳۹۹ بالاتر از میانگین فرضی سطح متوسط (۳) و مقدار بحرانی است؛ در نتیجه ملاحظه می‌گردد تاب‌آوری کالبدی- محیطی به میزان ۵۱٪ و در سطح متوسط می‌باشد. همچنین مشاهده می‌شود میانگین نمره ابعاد پایداری محیط زیستی، بافت شهری، کاربری اراضی منطقه نیز بالاتر از میانگین فرضی جامعه (۳) می‌باشد که در سطح متوسط مورد توجه مدیران شهرداری منطقه یک شهر تهران قرار گرفته‌اند ( $p < ۰/۰۵$ ). با توجه به میانگین بدست آمده برای ابعاد و وضعیت زیرساختها و مقاوم سازی (۲/۷۹) و وضعیت دسترسی شهروندان به خدمات عمومی شهری (۲/۵۴) وضعیت این دو بعد تاب‌آوری کالبدی- محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری منطقه یک تهران، پایین و نسبتاً نامطلوب می‌باشد.

جدول (۵) نتایج آزمون برای وضعیت تاب‌آوری کالبدی- محیطی حمل و نقل درون شهری منطقه یک تهران و ارتباط آن با توسعه پایدار محیط زیستی

| ابعاد  | درجه آزادی | میانگین | انحراف استاندارد | sig   | آمار t |
|--|------------|---------|------------------|-------|--------|
| وضعیت پایداری محیط زیستی   | ۳۹۹        | ۳/۰۸    | ۰/۶۴             | ۰/۰۱  | ۲/۵۶   |
| وضعیت زیرساختها و مقاوم سازی   | ۳۹۹        | ۲/۷۹    | ۰/۵۹             | ۰/۰۰۰ | ۶/۸۸   |
| وضعیت بافت شهری  | ۳۹۹        | ۳/۶۳    | ۰/۴۷             | ۰/۰۰۰ | ۲۶/۸۱  |
| وضعیت دسترسی شهروندان به خدمات عمومی شهری                                | ۳۹۹        | ۲/۵۴    | ۰/۶              | ۰/۰۰۰ | ۱۵/۲۴  |
| وضعیت کاربری اراضی منطقه   | ۳۹۹        | ۳/۲     | ۰/۸۴             | ۰/۰۰۰ | ۴/۸۸   |
| وضعیت تاب‌آوری کالبدی- محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری منطقه یک شهر تهران | ۳۹۹        | ۳/۰۵    | ۰/۳۵             | ۰/۰۰۳ | ۲/۹۵   |

## سوال سوم: رتبه‌بندی توجه به ابعاد تاب‌آوری کالبدی- محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری در ارتباط با توسعه پایدار محیط زیستی منطقه یک شهر تهران چگونه است؟

بر اساس آزمون فریدمن انجام گرفته جهت رتبه‌بندی ابعاد تاب‌آوری کالبدی- محیطی حمل و نقل درون شهری منطقه یک شهر تهران از دیدگاه شهروندان طبق اطلاعات جدول (۶) ملاحظه می‌گردد؛ وضعیت بافت شهری با ۴/۲۶ در رتبه اول، وضعیت کاربری اراضی منطقه با ۳/۳۸ در رتبه دوم، وضعیت پایداری محیط زیستی با ۲/۹۶ در رتبه سوم، وضعیت زیرساخت‌ها و مقاوم سازی با ۲/۴۴ در رتبه چهارم و وضعیت دسترسی شهروندان به خدمات شهری عمومی با ۱/۹۷ در رتبه پنجم و آخر قرار دارند. بر اساس نتایج جدول (۷) مقدار  $\chi^2 = 518/7$  این رتبه بندی معتبر می‌باشد ( $P < 0/05$ ). در واقع وضعیت بافت شهری بالاترین و وضعیت دسترسی شهروندان به خدمات شهری عمومی پایین ترین میزان تاب‌آوری کالبدی- محیطی را از نظر شهروندان در ارتباط با توسعه پایدار شهری محیط زیستی منطقه یک شهر تهران دارند.

جدول (۶) رتبه بندی و اولویت‌بندی ابعاد تاب‌آوری کالبدی- محیطی حمل و نقل درون شهری از دیدگاه شهروندان

| منطقه یک شهر تهران |   |
|--------------------|---|
| میانگین رتبه       | معیارهای                                  |
| ۲/۹۶               | وضعیت پایداری محیط زیستی                  |
| ۲/۴۴               | وضعیت زیرساخت‌ها و مقاوم سازی             |
| ۴/۲۶               | وضعیت بافت شهری                           |
| ۱/۹۷               | وضعیت دسترسی شهروندان به خدمات عمومی شهری |
| ۳/۳۸               | وضعیت کاربرد اراضی منطقه                  |

جدول (۷) نتایج آزمون فریدمن جهت اولویت‌بندی رتبه‌ها

|            |       |
|------------|-------|
| تعداد      | ۴۰۰   |
| $\chi^2$   | ۵۱۸/۷ |
| درجه آزادی | ۴     |
| P          | ۰/۰۰۰ |

## جمع بندی و نتیجه‌گیری

مقاله حاضر با عنوان ارزیابی تاب‌آوری کالبدی- محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری و ارتباط آن با توسعه پایدار محیط زیستی در منطقه یک شهر تهران در سال ۱۳۹۸ انجام شد. ابعاد تاب‌آوری کالبدی- محیطی توسط محققین با توجه به مطالعات انجام شده شامل پیشینه تحقیق، مفاهیم و مبانی نظری مرتبط با موضوع، و استخراج تایید شد که شامل پنج بعد: ۱- پایداری محیط زیستی ۲- زیرساخت‌ها و مقاوم سازی ۳- بافت شهری ۴- دسترسی شهروندان به خدمات عمومی شهری و ۵- کاربرد اراضی منطقه بودند. طبق همین چهارچوب؛ وضعیت تاب‌آوری کالبدی- محیطی حمل و نقل درون شهری و ارتباط آن با توسعه پایدار محیط زیستی توسط شهروندان منطقه یک

شهر تهران مورد سنجش قرار گرفت که از دیدگاه ساکنین نواحی ده گانه این منطقه؛ تاب آوری کالبدی- محیطی در حالت کلی و ابعاد پایداری زیست محیطی، بافت شهری و کاربری اراضی منطقه در سطح متوسط قرار دارند. اما دو بعد زیرساخت ها و مقاوم سازی به همراه دسترسی شهروندان به خدمات عمومی شهری در سطح پایین و نامطلوب قرار دارند. از بین این پنج بعد؛ وضعیت بافت شهری بیش از سایر ابعاد در تاب آوری حمل و نقل درون شهری وضعیت بهتری داشتند. با توجه به نتایج پژوهش های مطروح در خصوص وضعیت نامطلوب یا نیمه مطلوب تاب- آوری کالبدی- محیطی در شهرهای مورد مطالعه و همچنین مشکلات موجود در این مقوله و همچنین نتیجه پژوهش حاضر مبنی بر ارزیابی در سطح متوسط و یا پایین ابعاد تاب آوری کالبدی- محیطی می توان چنین برداشت نمود که وجود آلودگی های آب شامل وجود پساب ها و فاضلاب های خانگی در سطح معابر، رشد و تکثیر جانوران موذی در منطقه به علت دفع نامناسب فاضلاب شهری، آلودگی آب های سطحی (رودخانه ها، انهار و....) در کنار آلودگی هوا ناشی از مصرف سوخت های فسیلی (بنزین، گازوئیل و....) و افزایش گازهای گلخانه ای، عدم کفایت سیستم های طبیعی مثل باغات، پارک ها و فضاهای سبز شهری موجود در سطح منطقه و .. در کنار آلودگی صوتی ناشی از تردد وسایط نقلیه، تولید ضایعات و آلودگی در منطقه، مصرف بی رویه انرژی و عدم مدیریت در استفاده بهینه از انرژی های موجود عمده ترین پیامدهای زیست محیطی در دهه های اخیر بوده است که همگی این موارد مانع توسعه پایدار محیط زیستی شده اند. در نتیجه با مطالعات کارشناسی و با توجه عمده به زیرساخت ها و مقاوم سازی در خصوص پیامدهای منفی به وجود آمده در کنار دسترسی پذیری به وسایط حمل و نقل عمومی در سطح منطقه به تعداد کافی و همچنین تشویق مردم به عدم استفاده از وسایل شخصی در عبور و مرور روزانه با هدف کاهش ترافیک و کاهش آلودگی هوا و کاهش تصادفات درون شهری به نوعی از خسارات جانی و مالی شهروندان کاسته و همچنین توجه ویژه به اماکن عمومی نظیر پارک ها و فضاهای عمومی و تفکیک اماکن تجاری و خدماتی از منازل مسکونی می توان رضایتمندی مردم منطقه را تامین و به کاهش پیامدهای منفی به وجود آمده در منطقه یک شهر تهران دست یافت که این امر زمانی کاملاً محقق می گردد که سایر معیارهای تاب آوری حمل و نقل درون شهری شامل معیارهای اجتماعی، اقتصادی و مدیریتی نیز مد نظر برنامه ریزان مسائل شهری قرار گیرد و موجب توسعه پایدار شهری گردد. با توجه به اینکه امروزه در شهرهایی که سیستم های ناپایدار حمل و نقل در حال شکل گیری است، توسعه حمل و نقل اغلب به غلط به فعالیت هایی نظیر ساخت و ساز پل ها، عریض نمودن جاده ها و ایجاد سیستم های حمل و نقل سریع تعبیر می شود. اگر چه حمل و نقل پایدار شامل همه این تکنیک ها می شود، ولی فقط زمانی سیستم حمل و نقل پایدار تلقی می گردد که به طور همه جانبه کلیه جنبه های زیست محیطی را مورد توجه قرار دهد. از روش های رسیدن به توسعه پایدار زیست محیطی می توان به بالا بردن دسترسی شهروندان به خدمات عمومی حمل و نقل اشاره داشت. این دسترسی و تسهیل خدمات می تواند سبب تشویق و استفاده از شیوه های غیر موتوری شود به عنوان نمونه تغییر منظر، فعالیت ها و معابر عبور و سبب ایجاد جذابیت و تشویق قدم زنی و دوچرخه سواری برای لذت بردن و کشف زیبایی های محیط اطراف می گردد که می بایست شرایط مطلوب آن

فراهم شود برای رسیدن به این منظور باید شکل کالبدی شهر برای رسیدن به حمل و نقل پایدار و تاب آور آماده شود و سرمایه‌گذاری لازم و متناسب و برنامه ریزی‌های دقیقی صورت گیرد. در حمل و نقل پایدار باید کلیه معیارهای اجتماعی، اقتصادی و محیط زیست در نظر گرفته شود تا نتیجه مطلوب حاصل آید، چرا که حمل و نقل شهری امری گسترده و پیچیده بوده و نیروها و عوامل متعددی در رشد و گسترش آن دخیل هستند و برای کاهش آثار زیست محیطی حمل و نقل نیز باید از انتخاب روش و عاملی منفرد پرهیز کرد. از یافته‌های نو و مهم تحقیق حاضر ارائه و ساخت الگویی برای ارزیابی مسائل و مشکلات شهری در زمینه تاب‌آوری کالبدی- محیطی شبکه حمل و نقل درون شهری و ارتباط آن با توسعه پایدار محیط زیستی و ارزیابی وضع موجود بود که می‌تواند به عنوان مبنایی برای برنامه ریزان و مدیران شهری قرار گیرد.

### پیشنهاد‌های تحقیق

با توجه به نتایج پژوهش حاضر؛ برای بهبود و ارتقا معیار کالبدی- محیطی تاب‌آوری شبکه حمل و نقل درون شهری پیشنهاد می‌شود سیاست‌های دسترسی به خدمات عمومی ملی یا محلی که می‌تواند در ارتقاء سلامت و نشاط عمومی جامعه عملیاتی گردند شامل: تقدم پیاده روی، دوچرخه سواری و راهپیمایی جهت سفرهای کوتاه شهری، تقدم حمل و نقل عمومی جهت سفرهای بلند شهری و منطقه ای، ارتقاء کیفیت ناوگان حمل و نقل عمومی و طراحی و منظرسازی خطوط آن مانند افزایش ایستگاه‌های اتوبوس، اختصاص مسیرهای استفاده از دوچرخه و پیاده روی، استفاده از محدودیت ترافیکی جهت کاهش تراکم وسایل نقلیه و .... در اولویت برنامه‌های مدیریت شهری قرار گیرد. مدرن کردن صنعت حمل و نقل و استفاده از فن‌آوری‌های جدید در راه اندازی شهر الکترونیک را در پیش گرفت و با آموزش و آگاه سازی مردم و اهالی و شهروندان و کمک گرفتن از سازمان‌های مردم نهاد در حوزه مدیریت شهری و صنعت حمل و نقل شهری ایفای نقش نمود. با توجه به اینکه اهم مطالعات شهری انجام شده در ایران در خصوص تاب‌آوری با محوریت بلایای طبیعی مانند سیل و زلزله می‌باشد، پیشنهاد می‌گردد؛ پژوهش‌هایی شبیه تحقیق حاضر با تاکید بر موضوعات دیگری که موجب اختلال و آشفتگی در سیستم‌های شهری می‌شوند انجام پذیرد. در نهایت به پژوهشگران آتی پیشنهاد می‌گردد؛ پژوهشی مشابه پژوهش حاضر در بین مناطق دیگر شهر تهران و همچنین سایر شهرها به صورت مقایسه ای انجام دهند و با نتایج این تحقیق مقایسه شود.

### فهرست منابع

- ابراهیم زاده، عیسی؛ سرایی، محمد حسین، و اسکندری ثانی، محمد. (۱۳۸۷). تحلیل و سنجش سطوح توسعه برخورداری شهری؛ مورد شناسی: شهر مشهد، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۲۴، پیاپی (۹۵)، صص ۵۴-۲۹.
- اناری، فرزاد؛ اقبالی، ناصر؛ مویدفر، رضا. (۱۳۹۸). تحلیل و ارزیابی متغیرهای موثر بر ارتقای تاب‌آوری شبکه معابر شهری در برابر بحران‌های طبیعی و انسان ساخت (مطالعه موردی: مناطق ۵ گانه حوزه شرقی شهر تهران)، فصلنامه علمی-پژوهشی جغرافیا (برنامه ریزی منطقه ای)، سال نهم، شماره ۳، تابستان ۱۳۹۸، صص: ۳۶۴-۳۵۱
- پرتال شهرداری منطقه ۱. (۱۳۹۹). آدرس وبسایت: [www.tehran.district1.ir](http://www.tehran.district1.ir)

- حقی، محمدرضا؛ حیدرزاده، احسان. (۱۴۰۱). تحلیل تاب‌آوری شهری در برابر پاندمی کووید ۱۹ (نمونه مورد مطالعه: کرمانشاه)، نشریه علمی مطالعات شهری، ۱۱(۴۲)، بهار ۱۴۰۱، صص ۱۶-۳.
- سپهوند، رضا؛ عارف نژاد، محسن. (۱۳۹۲). اولویت بندی شاخص های توسعه پایدار شهری با رویکرد تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی گروهی (مطالعه موردی: شهر اصفهان)، فصلنامه مطالعات برنامه ریزی شهری، ۱(۱)، ۴۳-۵۹.
- شکری فیروز جاه، پری. (۱۳۹۶). عنوان تحلیل فضایی میزان تاب آوری مناطق شهر بابل در برابر مخاطرات محیطی، نشریه علمی - پژوهشی برنامه ریزی توسعه کالبدی، سال دوم، پیاپی ۶، تابستان ۱۳۹۶، صص ۴۴-۲۷.
- شیخ الاسلامی، علیرضا؛ کریمی، بیراز؛ اقبالی، رضا. (۱۳۸۸). ارزیابی توسعه پایدار شهری کلان شهر شیراز، فصلنامه جغرافیایی چشم انداز زاگرس، سال اول، شماره ۲، صص ۵۳-۳۱.
- عیدیان، سمیه. (۱۴۰۰). بررسی الگوی ساخت شهر پایدار با تکیه بر معماری سبز و فناوری‌های نوین، نشریه هنر مدیریت سبز، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۰، صص ۱۰۸-۸۷.
- محمدی ده‌چشمه، مصطفی؛ علیرزاده، هادی؛ عباسی گوجانی، داوود. (۱۳۹۸). تحلیل فضایی شاخص‌های تبیین‌کننده تاب‌آوری در زیرساخت شریانی حمل‌ونقل (مطالعه موردی: کلانشهر اهواز)، پژوهش‌های جغرافیایی برنامه‌ریزی شهری، دوره ۷، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۸، صص ۳۹۱-۳۷۵.
- نظری، صدیقه؛ فتحی، سروش. (۱۳۹۶). تحلیل رابطه بعد اجتماعی حمل و نقل شهری و توسعه اجتماعی در شهر تهران. مجله مطالعات توسعه اجتماعی ایران، سال نهم، شماره سوم، تابستان ۱۳۹۶.
- Achour, I., Pantzartzis, E., Pascale, & Price, A.D.F., (2017). "Integration of resilience and sustainability: from theory to application", *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 6(3), pp: 347-362.
- Chen, H., Zhou, R., Chen, H. & Laub, A. (2022). "Static and dynamic resilience assessment for sustainable urban transportation systems: A case study of Xi 'an, China". *Journal of Cleaner Production*, 368, 25 September 2022, 133237 Retrieved from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652622028244>
- Grafakos, S., Gianoli, A., & Tsatsou, A., (2016). "Towards the Development of an Integrated Sustainability and Resilience", *Benefits Assessment Framework of Urban Green Growth Interventions. Sustainability*, 8(461): 1-33.
- Hall, P., (1993). *Toward sustainable, liveable and innovative cities for 21st century*, in proceeding of the third conference of the world capitals, Tokyo, 22-28.
- Kiran Kumar, S., & Bindu, C.A., (2022), Resilience master plan as the pathway to actualize sustainable development goals – A case of Kozhikode, Kerala, India, *Progress in Disaster Sciences*, 14, 100226, 1-13.
- Ogryzek, M., Adamska-Kmieć, D. & Klimach, A. (2022). Sustainable Transport: An Efficient Transportation Network-Case Study. *Sustainability*, 12, 8274, 1-14.
- Zhang, X. & Li, H., (2018). Urban resilience and urban sustainability: What we know and what we do not know? *Cities*, 72: 141-148.

## **Evaluating the Physical-environmental Dimensions of Internal Transportation Network Resilience and its Relevance with Sustainable Environmental Development**

### **Abstract:**

The purpose of present article was to evaluate the physical- environmental dimensions of internal transportation network resilience and its relevance with sustainable environmental development in Tehran district one. The present research is functional in purpose and survey analytic in data collection form. The sample group are 100 expert and specialists of internal transportation management field of Tehran district one in purposeful sampling method, and 400 citizens living in ten regions of Tehran municipality district one during 2019 who were selected in stratified-ratio method through Cochran formula and participated in the study. The data collection process was done in library method through researcher made questionnaire. The factor analysis technique was used to define resilience dimensions, one sample t-test was utilized to determine the existing status and Friedman test was applied for ranking the dimensions. The obtained results revealed the dimensions of internal transportation network resilience in relevance with sustainable environmental development consisting of environmental sustainability, infrastructures and strengthening, urban texture, accessibility and regional lands usage. In addition, the results of one sample t-test demonstrated an average or low status of physical- environmental resilience of internal transportation network and its dimensions in the field of study in relation with sustainable environmental development. According to the received evidences of evaluating the existing status, through proper and efficient planning process, it would be possible to eliminate existing weaknesses of physical-environmental factors and increase its relevance with sustainable environmental development.

**Keywords:** Resilience, Internal Transportation Network, Sustainable Environmental Development, Physical- Environmental Dimensions, Tehran City Region One.