

تبیین و رتبه بندی شاخص های زیست پذیری کاربری های چندمنظوره نیمه عمومی شهر تهران با استفاده از مدل معادلات ساختاری (SEM) و تکنیک TOPSIS

سید محمد رشتیان* سید علیرضا معدلت بهاره تدین گلرخ کوپایی

چکیده

زیست پذیری به عنوان یکی از مفاهیم کلیدی در برنامه ریزی و طراحی شهری معاصر، نقش تعیین کننده ای در ارتقای کیفیت زندگی و پایداری فضاهای شهری ایفا می کند. در دهه های اخیر، کاربری های چندمنظوره نیمه عمومی نظیر مراکز تجاری-خدماتی، به عنوان فضاهای مهم تعاملات اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی در کلان شهرها مطرح شده اند؛ با این حال، ارزیابی نظام مند زیست پذیری این فضاها و اولویت بندی شاخص های مؤثر بر آن، به ویژه در شهر تهران، همچنان با خلأهای مفهومی و روش شناختی مواجه است. پژوهش حاضر با هدف تبیین و رتبه بندی شاخص های زیست پذیری کاربری های چندمنظوره نیمه عمومی شهر تهران و ارائه الگویی جامع و کاربردی انجام شده است. این پژوهش از نظر هدف بنیادی-کاربردی و از نظر روش شناسی مبتنی بر رویکرد ترکیبی کیفی-کمی است. در مرحله کیفی، با بهره گیری از مطالعات کتابخانه ای و فراترکیب، ابعاد و شاخص های زیست پذیری استخراج و چارچوب مفهومی اولیه تدوین شد. در مرحله کمی، داده ها از طریق پرسش نامه از ۵۶ خبره و ۳۸۴ کاربر در شش مرکز چندمنظوره شهر تهران شامل الماس ایران، مگامال اکباتان، پاساژ اندیشه، نارسیس سنتر، پاساژ حاج رضا و لوتوس مال گردآوری گردید. برای تحلیل داده ها از تحلیل عاملی تأییدی (CFA) و مدل معادلات ساختاری (SEM) به منظور تبیین روابط علی میان ابعاد زیست پذیری، و از روش TOPSIS جهت رتبه بندی شاخص ها و مراکز مورد مطالعه استفاده شد. یافته های پژوهش نشان داد که بعد کالبدی-فضایی با ضریب مسیر $\beta = 0.41$ بیشترین تأثیر را بر زیست پذیری دارد و مدل ساختاری از قدرت تبیین بالایی برخوردار است $R^2 = 0.75$. (نتایج TOPSIS نیز این بعد را به عنوان اولویت نخست شناسایی کرد و لوتوس مال در منطقه ۱۵ به عنوان زیست پذیرترین مرکز رتبه بندی شد. نتایج حاصل می تواند مبنایی علمی برای سیاست گذاری، طراحی و مدیریت بهینه کاربری های چندمنظوره شهری در راستای ارتقای زیست پذیری شهر تهران فراهم آورد.

کلمات کلیدی: زیست پذیری شهری، کاربری های چندمنظوره نیمه عمومی، مدل معادلات ساختاری (SEM)، تکنیک TOPSIS، شهر تهران



مقدمه:

در دهه های اخیر، شهرها به عنوان پیچیده ترین دستاوردهای تمدن انسانی، با چالش های چندبعدی ناشی از رشد جمعیت، گسترش کالبدی، تغییر الگوهای فعالیت، تحولات اجتماعی و فشارهای محیط زیستی مواجه شده اند. در این بستر، توجه صرف به توسعه کمی فضاهای شهری جای خود را به نگرش های کیفی تری داده است که بر بهبود کیفیت زندگی شهروندان تمرکز دارند. یکی از مهم ترین مفاهیم برآمده از این رویکرد، مفهوم

زیست پذیری شهری به عنوان یکی از مفاهیم کلیدی در ادبیات برنامه ریزی و طراحی شهری، طی سال های اخیر جایگاه ویژه ای در مطالعات شهری یافته است. این مفهوم به دلیل ماهیت چندبعدی و میان رشته ای خود، از زوایای مختلفی مورد تبیین و سنجش قرار گرفته و پژوهشگران تلاش کرده اند با ارائه چارچوب ها و مدل های متنوع، ابعاد گوناگون آن را شناسایی و تحلیل کنند. در این بخش، با مرور نظام مند ادبیات نظری و تجربی، ابتدا به مفهوم و ابعاد زیست پذیری شهری پرداخته می شود؛ سپس جایگاه کاربری های چندمنظوره نیمه عمومی در برنامه ریزی شهری بررسی می گردد. در ادامه، مدل ها و شاخص های سنجش زیست پذیری، کاربرد مدل معادلات ساختاری و روش های تصمیم گیری چندمعیاره با تأکید بر TOPSIS مرور شده و در نهایت، چارچوب مفهومی و فرضیه های پژوهش استخراج و تبیین می شود.

زیست پذیری (Livability) مفهومی پیچیده، نسبی و چندوجهی است که به کیفیت رابطه میان انسان و محیط زندگی او اشاره دارد. در ادبیات شهرسازی، زیست پذیری عموماً به توانایی محیط شهری در تأمین نیازها، ترجیحات و انتظارات ساکنان و کاربران خود و فراهم سازی بستر مناسب برای زندگی سالم، ایمن و رضایت بخش تعریف می شود (Wang و همکاران، ۲۰۲۵). برخلاف مفاهیمی نظیر توسعه یا رشد شهری که عمدتاً رویکردی کمی دارند، زیست پذیری بر کیفیت ابعاد مختلف زندگی شهری تمرکز دارد و از این رو، به عنوان یکی از ارکان اصلی توسعه پایدار شهری شناخته می شود (Saeed و همکاران، ۲۰۲۲).

بر اساس دیدگاه Ahirrao و Khan (۲۰۲۲)، زیست پذیری به کیفیت تعامل میان فرد و محیط ساخته شده و طبیعی اشاره دارد و شامل مجموعه ای از عوامل کالبدی، اجتماعی، اقتصادی و نهادی است که بر کیفیت زندگی اثرگذارند. این چارچوب، زیست پذیری را نه تنها در سطح فیزیکی، بلکه در سطح ادراک و تجربه زیسته شهروندان نیز مورد توجه قرار می دهد. در همین راستا، گزارش کمیسیون رقابت و بهره وری ویکتوریا، زیست پذیری را نتیجه هم افزایی میان کیفیت محیط شهری، دسترسی به خدمات، فرصت های اقتصادی، امنیت و انسجام اجتماعی می داند (John و همکاران، ۲۰۲۵).

مطالعات مختلف ابعاد متعددی برای زیست پذیری شهری شناسایی کرده اند. برخی پژوهشگران ابعاد کالبدی، محیطی، اجتماعی، اقتصادی و مدیریتی را به عنوان مؤلفه های اصلی زیست پذیری معرفی کرده اند (Owusu و همکاران، ۲۰۲۳). از منظر کالبدی، عواملی نظیر کیفیت فضاهای شهری، خوانایی، دسترسی و تنوع کاربری ها نقش کلیدی دارند. بعد اجتماعی زیست پذیری بر تعاملات اجتماعی، احساس تعلق، مشارکت اجتماعی و امنیت تمرکز دارد، در حالی که بعد محیطی به کیفیت هوا، سرانه فضای سبز و آرامش محیطی می پردازد. در نهایت، بعد مدیریتی و نهادی به کیفیت مدیریت شهری، نظارت، عدالت فضایی و حکمرانی شهری مربوط می شود (Basu و همکاران، ۲۰۲۲).

کاربری های چندمنظوره نیمه عمومی به فضاهایی اطلاق می شوند که در مرز میان فضاهای عمومی و خصوصی قرار داشته و میزبان ترکیبی از فعالیت های تجاری، خدماتی، فرهنگی و اجتماعی هستند. این فضاها معمولاً تحت مالکیت یا مدیریت خصوصی قرار دارند،



اما به دلیل دسترسی گسترده عموم شهروندان، نقشی مشابه فضاهای عمومی شهری ایفا می کنند (Islam و همکاران، ۲۰۲۵). نمونه هایی نظیر پاساژها، مراکز خرید و مجموعه های تجاری-تفریحی، مصداق بارز این نوع کاربری ها محسوب می شوند. بر اساس دیدگاه Thongteerapharb (۲۰۲۴)، فضاهای نیمه عمومی نقش واسط میان حوزه عمومی و خصوصی را ایفا می کنند و می توانند به تقویت تعاملات اجتماعی، افزایش سرزندگی و شکل گیری حس اجتماع کمک کنند؛ مشروط بر آن که طراحی و مدیریت آن ها مبتنی بر نیازهای انسانی صورت گیرد. با این حال، خصوصی سازی فضاهای عمومی و گسترش فضاهای نیمه عمومی، چالش هایی مانند محدودیت دسترسی، کنترل بیش از حد و کاهش آزادی فضایی را به همراه داشته است؛ مسائلی که می توانند زیست پذیری این فضاها را تحت تأثیر قرار دهند (Manonmani, Parvathy, ۲۰۲۵).

در برنامه ریزی شهری معاصر، کاربری های چندمنظوره به عنوان ابزاری برای افزایش کارایی زمین، کاهش سفرهای درون شهری و ارتقای پایداری شهری مطرح شده اند. مطالعات تجربی نشان می دهد که این فضاها، در صورت برخورداری از کیفیت مناسب طراحی و مدیریت، می توانند تأثیر بسزایی در بهبود زیست پذیری شهری ایفا کنند (Alikhani و همکاران، ۲۰۲۴). از این رو، تحلیل زیست پذیری این نوع کاربری ها به عنوان یکی از واحدهای کلیدی ساختار فضایی شهر، جایگاه ویژه ای در پژوهش های شهری یافته است.

سنجش زیست پذیری شهری همواره یکی از چالش های اصلی پژوهشگران بوده است؛ زیرا این مفهوم ماهیتی ذهنی، پویا و وابسته به زمینه دارد. با این حال، مطالعات متعددی تلاش کرده اند با شناسایی شاخص ها و توسعه مدل های ارزیابی، امکان سنجش و مقایسه زیست پذیری را فراهم آورند. برخی پژوهش ها از مجموعه ای از شاخص های کالبدی، اجتماعی و اقتصادی برای ارزیابی زیست پذیری استفاده کرده اند (Asinobi و Ekhaese, ۲۰۲۳). در سال های اخیر، تمرکز بر محیط های چندمنظوره موجب شده است مدل های خاصی برای ارزیابی زیست پذیری این فضاها توسعه یابد. Saeed و همکاران (۲۰۲۲) مدل هایی را معرفی می کنند که عملکرد فضاهای چندعملکردی را از منظر زیست پذیری تحلیل کرده و نقش طراحی، مدیریت و امنیت را برجسته می سازند. همچنین پژوهش های Pang و همکاران (۲۰۲۴) نشان می دهد که نوآوری در مدل های رتبه بندی می تواند به درک دقیق تری از نقاط قوت و ضعف فضاهای چندمنظوره منجر شود.

شاخص های زیست پذیری مورد استفاده در این مطالعات عموماً شامل کیفیت محیط ساخته شده، ایمنی، دسترسی، تنوع فعالیت، انعطاف پذیری، نظارت و آزادی استفاده از فضا هستند؛ شاخص هایی که به صورت مستقیم در تجربه کاربران از فضاهای نیمه عمومی منعکس می شوند (Pasanen و همکاران، ۲۰۲۴).

مدل معادلات ساختاری (SEM) یکی از روش های پیشرفته تحلیل آماری است که امکان بررسی هم زمان روابط میان متغیرهای پنهان و مشاهده پذیر را فراهم می کند. این روش به طور گسترده در مطالعات اجتماعی و شهری برای تبیین روابط پیچیده میان ابعاد مختلف زیست پذیری مورد استفاده قرار گرفته است (Hedayatnezhad و همکاران، ۲۰۲۵).

در مطالعات زیست پذیری، SEM به پژوهشگران اجازه می دهد تا ضمن اعتبارسنجی ساختار مفهومی شاخص ها، شدت و جهت اثرگذاری ابعاد مختلف بر متغیر کلان زیست پذیری را تحلیل کنند (Hashemkhani و همکاران، ۲۰۲۲). استفاده از SEM به ویژه در محیط های چندمنظوره، که روابط میان مؤلفه ها پیچیده و چندسطحی است، مزیت قابل توجهی دارد (Annunziata, Garau, ۲۰۲۲). این رویکرد امکان استخراج مدل های تبیینی معتبر و مبتنی بر داده های میدانی را فراهم می سازد و پایه ای علمی برای تصمیم گیری های برنامه ریزی ایجاد می کند. علاوه بر تبیین روابط میان شاخص ها، اولویت بندی و رتبه بندی آن ها نیز یکی از نیازهای



اساسی مطالعات زیست پذیری شهری است. روش های تصمیم گیری چندمعیاره (MCDM) به عنوان ابزارهایی کارآمد، امکان مقایسه گزینه ها بر اساس معیارهای متعدد و گاه متعارض را فراهم می کنند (Elantary, ۲۰۲۵).

تکنیک TOPSIS یکی از پرکاربردترین روش های MCDM در مطالعات شهری است. این روش بر اساس فاصله هر گزینه از وضعیت ایده آل مثبت و منفی عمل می کند و امکان رتبه بندی شفاف و قابل تنهائی از گزینه ها را فراهم می آورد (Alipour و همکاران، ۲۰۲۵). پژوهش های متعددی از TOPSIS برای رتبه بندی فضاهای چندمنظوره و شاخص های زیست پذیری استفاده کرده اند و کارایی بالای آن را در تحلیل های شهری تأیید نموده اند (Gawai, Phadke, ۲۰۲۳).

بر اساس مرور ادبیات نظری و تجربی، پژوهش حاضر بر این فرض استوار است که زیست پذیری کاربری های چندمنظوره نیمه عمومی حاصل تعامل پیچیده میان ابعاد کالبدی، اجتماعی، فعالیتی و مدیریتی است. چارچوب مفهومی پژوهش با تلفیق رویکرد تبیینی (SEM) و رویکرد رتبه بندی (TOPSIS) طراحی شده است تا ضمن تحلیل روابط علی میان شاخص ها، اولویت و اهمیت نسبی آن ها نیز تعیین گردد.

در این چارچوب، ابعاد زیست پذیری به عنوان متغیرهای پنهان در مدل SEM تعریف شده و شاخص های مرتبط به عنوان متغیرهای مشاهده پذیر در نظر گرفته شده اند. سپس، ضرایب مسیر به دست آمده از SEM به عنوان وزن های ورودی در مدل TOPSIS مورد استفاده قرار می گیرند تا رتبه بندی نهایی شاخص ها و کاربری ها انجام شود. فرضیه های پژوهش بر این اساس شکل گرفته اند که هر یک از ابعاد زیست پذیری تأثیر معناداری بر زیست پذیری کلی کاربری های چندمنظوره نیمه عمومی دارند و این تأثیرات از نظر شدت و اولویت با یکدیگر متفاوت اند (Alzaim و همکاران، ۲۰۲۴).

با وجود پژوهش های متعدد درباره زیست پذیری شهری، تاکنون چارچوبی جامع برای تبیین زیست پذیری کاربری های چندمنظوره نیمه عمومی با تلفیق مدل معادلات ساختاری و تکنیک TOPSIS کمتر ارائه شده است. پژوهش حاضر با یکپارچه سازی شش بعد کالبدی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، حمل و نقل و زیست محیطی، ضمن آزمون روابط ساختاری میان این ابعاد، اولویت اجرایی آن ها را نیز مشخص می کند. از این رو، پژوهش حاضر علاوه بر توسعه ادبیات نظری زیست پذیری، می تواند مبنایی برای تصمیم گیری و سیاست گذاری در برنامه ریزی و مدیریت فضاهای چندمنظوره نیمه عمومی شهری باشد.



۳. روش پژوهش

پژوهش حاضر با هدف تبیین ساختاری و رتبه بندی شاخص های زیست پذیری در کاربری های چندمنظوره نیمه عمومی شهر تهران، بر پایه رویکردی ترکیبی و چندمرحله ای طراحی شده است. ماهیت پیچیده و چندبعدی مفهوم زیست پذیری، که هم زمان ابعاد کالبدی، اجتماعی، عملکردی، مدیریتی و ادراکی را در بر می گیرد، ایجاب می کند که پژوهش از یک چارچوب روش شناختی تلفیقی بهره گیرد تا بتواند روابط علی میان متغیرها را تبیین کرده و در عین حال، اولویت و اهمیت نسبی شاخص ها را مشخص نماید. از این رو، در این پژوهش از ترکیب روش های کیفی و کمی و همچنین تلفیق مدل معادلات ساختاری (SEM) و تکنیک تصمیم گیری چندمعیاره TOPSIS استفاده شده است. این پژوهش، از دو روش مکمل شامل مدل معادلات ساختاری (SEM) و تکنیک TOPSIS مدل معادلات ساختاری با هدف آزمون مدل مفهومی پژوهش، بررسی برازش مدل و سنجش شدت و معناداری روابط میان ابعاد زیست پذیری و سازه اصلی به کار گرفته شد. این روش امکان ارزیابی هم زمان روابط میان متغیرهای پنهان و مشاهده پذیر و تعیین میزان اثر هر یک از ابعاد بر زیست پذیری را فراهم می کند در ادامه، به منظور اولویت بندی ابعاد شناسایی شده و ارائه مبنایی برای تصمیم گیری و سیاست گذاری شهری، از تکنیک TOPSIS استفاده شد. این تکنیک با محاسبه فاصله هر بعد از راه حل ایده آل مثبت و منفی، ابعاد را بر اساس عملکرد نسبی آن ها رتبه بندی می کند. بنابراین، در حالی که SEM نقش هر بعد را در تبیین



زیست پذیری مشخص می کند، TOPSIS اولویت اجرایی و مدیریتی این ابعاد را برای برنامه ریزان و مدیران شهری تعیین می کند. استفاده هم زمان از این دو روش، موجب تکمیل تحلیل، اعتبارسنجی متقابل یافته ها و ارائه نتایجی کاربردی تر برای تصمیم گیری در حوزه برنامه ریزی شهری شده است. پژوهش حاضر از نظر هدف، بنیادی-کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی-تحلیلی است. از منظر رویکرد روش شناختی، این پژوهش به صورت ترکیبی (کیفی-کمی) انجام شده است. در مرحله نخست، به منظور شناسایی جامع شاخص ها و ابعاد زیست پذیری، از روش فراترکیب استفاده شده است. این مرحله، ماهیتی کیفی دارد و با هدف استخراج مفاهیم، مقوله ها و سازه های نظری از ادبیات علمی داخلی و خارجی انجام شده است. در مرحله نخست پژوهش، به منظور بومی سازی شاخص های زیست پذیری کاربری های چندمنظوره نیمه عمومی، شاخص های اولیه بر اساس مرور نظام مند ادبیات و مطالعات پیشین استخراج شد. سپس این شاخص ها در قالب پرسشنامه ای تخصصی در اختیار ۵۶ نفر از خبرگان شامل اعضای هیئت علمی رشته شهرسازی، متخصصان برنامه ریزی شهری، مدیران شهری و کارشناسان دارای سابقه اجرایی قرار گرفت.

از خبرگان درخواست شد هر یک از شاخص ها را از نظر تناسب با اهداف پژوهش، شفافیت، قابلیت اندازه گیری، انطباق با شرایط شهر تهران و ضرورت حفظ یا اصلاح آن ارزیابی کنند. پس از جمع آوری نظرات، پیشنهادهای خبرگان بررسی و اصلاحات لازم شامل بازنگری در نگارش برخی گویه ها، ادغام شاخص های همپوشان و حذف موارد کم اهمیت اعمال شد. نتیجه این مرحله، تدوین نسخه نهایی پرسشنامه و تثبیت چارچوب مفهومی پژوهش بر پایه شش بعد کالبدی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، حمل و نقل و زیست محیطی بود.

جدول ۱. یافته های پژوهش بر اساس نظرات ۵۶ نفر از خبرگان

بعد	تعداد شاخص اولیه	نظر خبرگان	اصلاح انجام شده	وضعیت نهایی
کالبدی	۹	تایید با اصلاح جزئی	اصلاح نگارشی برخی گویه ها	تایید
اجتماعی	۸	تایید	بدون تغییر اساسی	تایید
اقتصادی	۷	تایید	ادغام شاخص های مشابه	تایید
فرهنگی	۷	تایید	تکمیل تعاریف برخی شاخص ها	تایید
حمل و نقل	۶	تایید	اصلاح واژگان تخصصی	تایید
زیست محیطی	۸	تایید	بازنگری در بیان برخی شاخص ها	تایید

در مرحله دوم، چارچوب مفهومی استخراج شده با بهره گیری از نظرات خبرگان شهرسازی بومی سازی شده و در قالب پرسشنامه کمی مورد ارزیابی و پالایش قرار گرفته است. این مرحله، به روش توصیفی-پیمایشی انجام شده و هدف آن، انطباق چارچوب نظری با شرایط اجتماعی، فرهنگی و کالبدی شهر تهران بوده است.

در مرحله سوم، چارچوب نهایی در یک مطالعه میدانی و کاربردی به منظور تحلیل وضعیت موجود و مطلوب مراکز چندمنظوره منتخب به کار گرفته شده است. به طور کلی، ترکیب این سه مرحله امکان ارائه الگویی مفهومی، معتبر و بومی برای ارتقای زیست پذیری کاربری های نیمه عمومی چندمنظوره را فراهم ساخته است.



محدوده مورد مطالعه پژوهش، شهر تهران به عنوان بزرگترین کلان شهر ایران و یکی از پیچیدهترین نظامهای فضایی-اجتماعی کشور است. تهران به دلیل تراکم بالای جمعیت، تنوع اجتماعی-اقتصادی، گسترش کاربریهای مختلط و شکلگیری مراکز متعدد چندمنظوره، بستری مناسب برای تحلیل زیستپذیری این نوع کاربریها به شمار می رود.

در این پژوهش، شش مرکز چندمنظوره نیمهعمومی به عنوان مطالعه موردی انتخاب شدهاند که شامل مجتمع الماس ایران (منطقه ۱)، مگامال اکباتان (منطقه ۵)، پاساژ اندیشه (منطقه ۷)، نارسس سنتر (منطقه ۸)، پاساژ حاجرضا (منطقه ۱۲) و لوتوس مال (منطقه ۱۵) هستند. انتخاب این مراکز بر اساس معیارهایی نظیر تنوع مکانی، تفاوت در سطح توسعهیافتگی، نوع ساختار فضایی، حجم مراجعه کنندگان و جایگاه آنها در نظام عملکردی شهر تهران صورت گرفته است. این تنوع امکان تحلیل مقایسه ای و تعمیمپذیر نتایج پژوهش را فراهم می سازد.

شناسایی ابعاد و شاخصهای زیستپذیری، هسته مفهومی پژوهش را تشکیل می دهد. در این مرحله، با مرور نظاممند و فراترکیب ۹۶ مقاله علمی معتبر منتشرشده در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵، ابعاد و شاخصهای مؤثر بر زیستپذیری در فضاهای شهری و به طور خاص، کاربریهای چندمنظوره استخراج شدند.

نتایج این مرحله نشان داد که زیستپذیری کاربریهای چندمنظوره نیمهعمومی را می توان در قالب ابعاد اصلی شامل کالبدی-فضایی، اجتماعی، فعالیتی-عملکردی، مدیریتی-نظارتی و ادراکی-روان شناختی تبیین کرد. هر یک از این ابعاد از طریق مجموعه ای از شاخصهای قابل سنجش تجلی می یابند که در مراحل بعدی پژوهش، اعتبارسنجی و وزن دهی شده اند. فرآیند گردآوری داده ها در پژوهش حاضر به صورت چندمرحله ای و ترکیبی انجام شده است و شامل گردآوری داده های نظری، خبرگی و میدانی می شود. ابزارهای مورد استفاده شامل پرسشنامه های ساختاریافته، مشاهدات میدانی و بررسی اسناد و گزارش های مرتبط بوده است.

در مرحله بومی سازی و اعتبارسنجی شاخص ها، از نظرات ۵۶ نفر از خبرگان حوزه شهرسازی استفاده شده است که به صورت هدفمند انتخاب شدند. معیارهای انتخاب خبرگان شامل سابقه فعالیت حداقل پنج ساله، آشنایی تخصصی با کاربریهای چندمنظوره، تحصیلات دانشگاهی مرتبط و قرار داشتن در سطوح مدیریت میانی یا ارشد بوده است. پرسشنامه خبرگان بر اساس شاخص های استخراج شده در مرحله پیشین طراحی شد و پایایی آن با آلفای کرونباخ ۰.۹۰۸ در سطح بالایی تأیید گردید. تحلیل داده ها با آزمون T تک نمونه ای انجام شد تا میزان تأیید هر شاخص مشخص شود.

در مرحله میدانی، داده ها از طریق پرسشنامه های بسته پاسخ از ۳۸۴ نفر از کاربران، ساکنان محدوده، مالکان، مدیران شهری و سایر ذینفعان مراکز چندمنظوره منتخب گردآوری شد. این مرحله با هدف سنجش وضعیت موجود زیستپذیری و مقایسه آن با وضعیت مطلوب انجام گرفت و داده های به دست آمده، مبنای تحلیل های آماری و مدل سازی ساختاری قرار گرفت.

روش نمونه گیری در پژوهش حاضر ترکیبی از نمونه گیری هدفمند (در مراحل خبرگان) و نمونه گیری تصادفی طبقه ای (در مرحله میدانی) بوده است. حجم نمونه مرحله میدانی با استفاده از فرمول کوکران و با سطح اطمینان ۹۵ درصد تعیین شد. این رویکرد امکان پوشش مناسب تنوع پاسخ دهندگان و افزایش اعتبار بیرونی نتایج پژوهش را فراهم کرده است.

تحلیل داده ها در پژوهش حاضر در چند سطح و با استفاده از نرم افزارهای SPSS و AMOS / SmartPLS انجام شده است. تحلیل عاملی تأییدی به منظور بررسی روایی سازه و اطمینان از انطباق گویه ها با سازه های زیستپذیری انجام شد. شاخص های برازش مدل نشان دهنده کفایت ساختار اندازه گیری پژوهش بودند.



پس از تأیید مدل اندازه گیری، مدل ساختاری با استفاده از SEM آزمون شد تا روابط علی میان ابعاد زیست پذیری و تأثیر آن ها بر زیست پذیری کلی تبیین گردد. این روش امکان تحلیل هم زمان روابط میان متغیرهای پنهان و مشاهده پذیر را فراهم ساخت. در نهایت، برای رتبه بندی شاخص ها و مراکز چندمنظوره، از تکنیک TOPSIS استفاده شد. وزن شاخص ها از نتایج SEM استخراج و در مدل TOPSIS به عنوان ورودی استفاده گردید تا اولویت بندی نهایی با دقت بالاتری انجام شود. روایی و پایایی ابزار پژوهش با استفاده از شاخص هایی نظیر CVR، آلفای کرونباخ و شاخص های برازش مدل ارزیابی شد. نتایج نشان داد که ابزار گردآوری داده ها از روایی محتوایی و انسجام درونی بسیار مطلوبی برخوردار است ($\alpha = 0.960$ در مرحله میدانی). این نتایج، اعتبار علمی یافته های پژوهش را تضمین می کند.

جدول ۲. خلاصه روش شناسی پژوهش

مرحله پژوهش	هدف	رویکرد	جامعه آماری	ابزار	روش تحلیل
فرا ترکیب نظری	استخراج شاخص ها	کیفی	۹۶ مقاله علمی	چک لیست تحلیلی	فرا ترکیب
بومی سازی شاخص ها	اعتبار سنجی	کمی	۵۶ خبره	پرسش نامه	آزمون T، آلفای کرونباخ
مطالعه میدانی	ارزیابی و رتبه بندی	کمی	۳۸۴ نفر	پرسش نامه	SEM، CFA، TOPSIS

۴. نتایج

این بخش به ارائه و تحلیل یافته های تجربی پژوهش می پردازد و هسته اصلی آزمون چارچوب مفهومی و مدل تحلیلی تحقیق را تشکیل می دهد. داده های حاصل از مطالعات میدانی انجام شده در شش مرکز چندمنظوره نیمه عمومی منتخب شهر تهران، در قالب یک روند تحلیلی نظام مند از آمار توصیفی تا تحلیل های پیشرفته چندمتغیره شامل تحلیل عاملی تأییدی (CFA)، مدل معادلات ساختاری (SEM) و تکنیک تصمیم گیری چندمعیاره TOPSIS تحلیل شده اند. این ساختار تحلیلی امکان درک دقیق وضعیت متغیرها، تبیین روابط علی میان ابعاد زیست پذیری و در نهایت مقایسه عملکرد مراکز مورد مطالعه را فراهم می سازد.

جدول ۳. نتایج روایی، آلفای کرونباخ- خبرگان، آلفای کرونباخ میدانی

شاخص	تعداد نمونه	تعداد گویه ها	مقدار به دست آمده	حد پذیرش	نتیجه
CVR (روایی محتوایی)	۱۲ خبره	۷۸	۰.۸۷	≥ 0.62	روایی تأیید شد
آلفای کرونباخ — خبرگان	۱۱ پاسخ گو	۷۹	۰.۹۰۸	≥ 0.70	پایایی بسیار خوب
آلفای کرونباخ — میدانی	۹ پاسخ گو	۷۸	۰.۹۶۰	≥ 0.70	پایایی عالی

جدول ۴- شاخص های عاملی تأییدی ابعاد زیست پذیری شهری

بعد زیست پذیری	شاخص های مشاهده پذیر	بار عاملی (λ)	مقدار t	سطح معنی داری	میانگین واریانس استخراج شده (AVE)	پایایی ترکیبی (CR)
----------------	----------------------	-------------------------	---------	---------------	-----------------------------------	--------------------



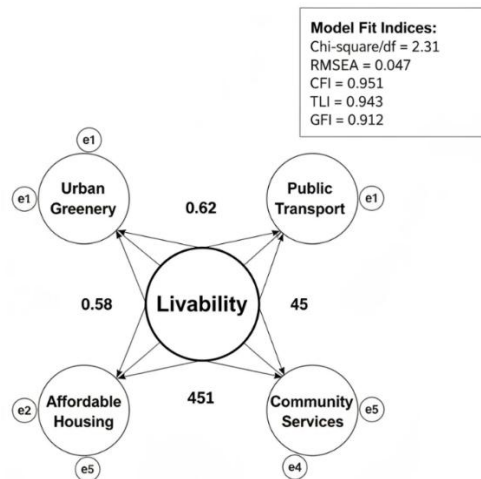
اقتصادی	فرصت شغلی، ثبات قیمت، قدرت خرید	۰.۶۸-۰.۸۲	۹.۲۴-۱۲.۳۳	< ۰,۰۰۱	۰.۵۷	۰.۸۴
اجماعی	امنیت، تعامل اجتماعی، تعلق مکانی	۰.۶۳-۰.۸۶	۱۰.۴۲- ۱۴.۱۵	< ۰,۰۰۱	۰.۶۲	۰.۸۸
کالبدی	طراحی فضا، تراکم مناسب، خوانایی شهری	۰.۶۱-۰.۸۷	۹.۹۷-۱۳.۶۴	< ۰,۰۰۱	۰.۵۹	۰.۸۶
فرهنگی	هویت شهری، برگزاری رویداد، تعامل فرهنگی	۰.۵۸-۰.۷۹	۸.۹۴-۱۱.۲۵	< ۰,۰۰۱	۰.۵۲	۰.۸۲
زیست محیطی	آلودگی صوتی، فضای سبز، مدیریت پسماند	۰.۶۰-۰.۷۶	۹.۵۷-۱۲.۰۱	< ۰,۰۰۱	۰.۵۴	۰.۸۳
حمل و نقلی	دسترسی، زیرساخت حمل و نقل، پارکینگ	۰.۶۴-۰.۸۵	۱۰.۸۷- ۱۴.۰۲	< ۰,۰۰۱	۰.۶۰	۰.۸۷

مقادیر AVE بالاتر از ۰/۵ و پایایی ترکیبی (CR) بالاتر از ۰/۷ حاکی از روایی همگرا و پایایی ساختاری مطلوب مدل است.

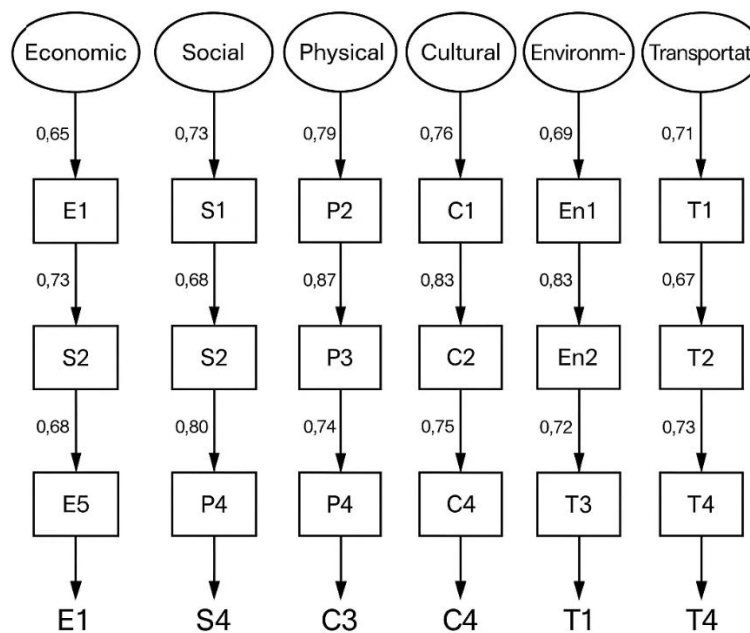
جدول ۵. شاخص های نیکویی برازش مدل ساختاری

شاخص برازش	مقدار محاسبه شده	مقدار قابل قبول در ادبیات	نتیجه تفسیر
χ^2/df	۲.۳۱	< ۳	مناسب
GFI	۰.۹۱۲	> ۰.۹۰	مطلوب
CFI	۰.۹۵۱	> ۰.۹۰	بسیار خوب
TLI	۰.۹۴۳	> ۰.۹۰	مطلوب
IFI	۰.۹۵۴	> ۰.۹۰	مطلوب
RMSEA	۰.۰۴۷	< ۰.۰۸	بسیار مناسب

نتایج نشان می دهد مدل مفهومی پژوهش از برازش کلی بسیار مطلوبی برخوردار است و داده ها با ساختار نظری مدل همخوانی بالایی دارند. درصد تبیین واریانس متغیر وابسته (زیست پذیری) در مدل SEM نیز $R^2 = ۰,۷۸۱$ محاسبه شده است که به معنای تبیین ۷۸٪ از تغییرات زیست پذیری توسط ابعاد شش گانه مستقل است.



مدل برازندگی در نرم افزار AMOS همراه با شاخص های RMSEA, CFI, IFI و مقدار χ^2/df



نمودار مدل عاملی تأییدی نخستین در نرم افزار AMOS

منبع: یافته های پژوهش (خروجی نرم افزار AMOS)

جدول ۶- ضرایب مسیر و اثرگذاری ابعاد زیست پذیری بر ساختار کلی

مسیر علی (ساختاری)	ضریب استاندارد (β)	مقدار t	سطح معنی داری	نوع اثر
--------------------	----------------------------	---------	---------------	---------



اقتصادی → زیست پذیری	۰.۲۸	۴.۶۲	<۰,۰۰۱	مستقیم مثبت
اجتماعی → زیست پذیری	۰.۳۳	۵.۰۸	<۰,۰۰۱	مستقیم مثبت
کالبدی → زیست پذیری	۰.۴۱	۶.۱۲	<۰,۰۰۱	قوی ترین اثر
فرهنگی → زیست پذیری	۰.۲۴	۳.۹۱	<۰,۰۰۱	متوسط مثبت
زیست محیطی → زیست پذیری	۰.۱۹	۳.۲۷	<۰,۰۰۱	ضعیف مثبت
حمل و نقلی → زیست پذیری	۰.۲۹	۴.۸۷	<۰,۰۰۱	قوی مثبت

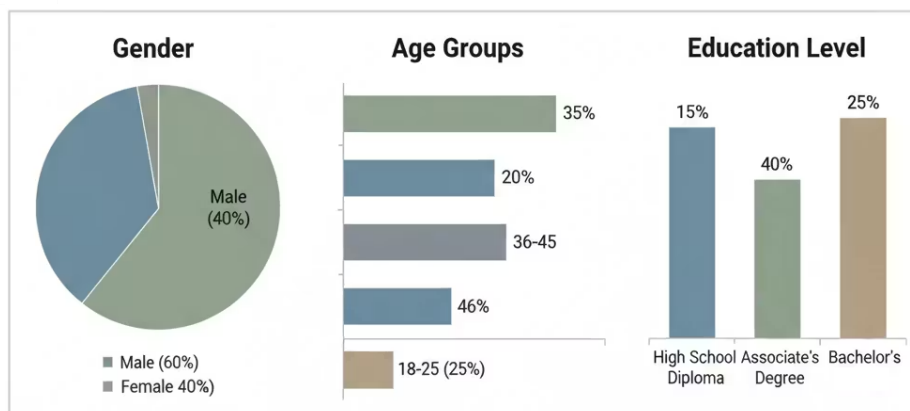
۴-۱. تحلیل توصیفی پاسخ دهندگان و متغیرها

تحلیل توصیفی به عنوان نخستین گام، تصویری کلی از ویژگی های جمعیت شناختی پاسخ دهندگان و وضعیت عمومی شاخص های زیست پذیری ارائه می دهد. جامعه آماری این بخش شامل ۳۸۴ نفر از کاربران، مراجعین، مدیران و ذی نفعان مراکز چندمنظوره منتخب شهر تهران است. توزیع نسبتاً متعادل پاسخ دهندگان از نظر جنسیت، سطح تحصیلات و نوع ذی نفعی، نشان دهنده کفایت حجم نمونه و قابلیت اتکای داده ها برای انجام تحلیل های پیشرفته آماری است.

بررسی میانگین مؤلفه های زیست پذیری نشان می دهد که شاخص های کالبدی-فضایی در مقایسه با سایر ابعاد، از وضعیت مطلوب تری برخوردار هستند، در حالی که بعد زیست محیطی کمترین میانگین را به خود اختصاص داده است. این الگو بیانگر آن است که در توسعه مراکز چندمنظوره تهران، بیشترین تمرکز بر جنبه های فیزیکی و عملکردی بوده و ملاحظات زیست محیطی در اولویت های ثانویه قرار گرفته اند؛ موضوعی که در مطالعات پیشین نیز مورد تأکید قرار گرفته است (Van Kamp et al., ۲۰۰۳; Wheeler, ۲۰۰۱).

جدول ۷. ویژگی های جمعیت شناختی پاسخ دهندگان

متغیر	گروه	فراوانی	درصد
جنسیت	مرد	۲۰۴	۵۳.۱
	زن	۱۸۰	۴۶.۹
تحصیلات	کارشناسی و کمتر	۲۲۶	۵۸.۹
	کارشناسی ارشد و دکتری	۱۵۸	۴۱.۱
نوع ذی نفع	کاربر/مراجع	۲۳۷	۶۱.۷
	مدیر/کارکنان	۱۴۷	۳۸.۳



شکل ۱. ساختار جمعیت شناختی پاسخ دهندگان به پرسش نامه در مراکز چندمنظوره شهر تهران



۴-۲. ارزیابی مدل اندازه‌گیری (نتایج CFA)

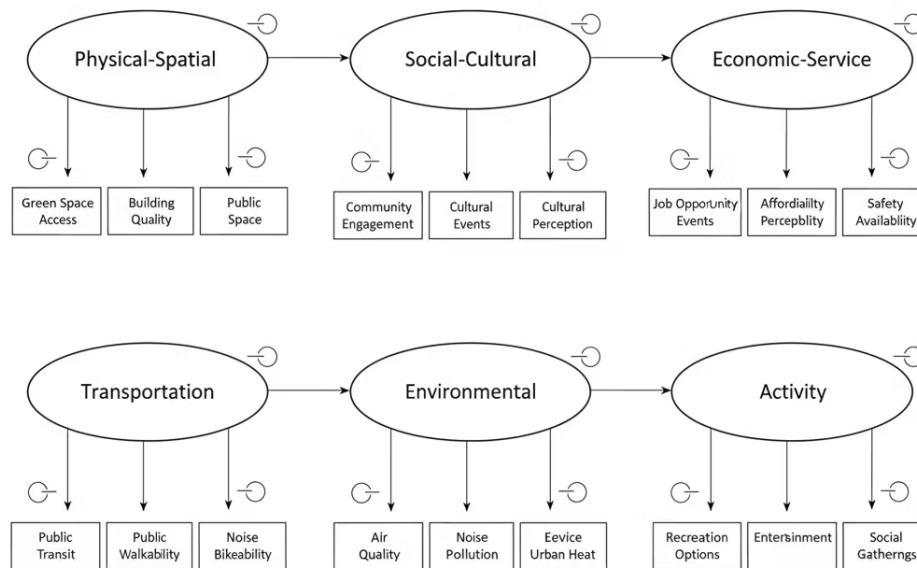
به‌منظور بررسی روایی سازه و اطمینان از انطباق گویه‌ها با سازه‌های پنهان، تحلیل عاملی تأییدی (CFA) با استفاده از نرم‌افزار AMOS انجام شد. نتایج CFA نشان داد که کلیه شاخص‌ها دارای بار عاملی استاندارد بالاتر از حد آستانه قابل قبول هستند. دامنه بارهای عاملی استاندارد بین ۰.۵۸ تا ۰.۸۷ به‌دست آمد که همگی در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادارند. این نتایج نشان‌دهنده همگرایی مناسب شاخص‌ها و کفایت ساختار اندازه‌گیری پژوهش است.

جدول ۸. خلاصه نتایج تحلیل عاملی تأییدی ابعاد زیست‌پذیری

وضعیت	دامنه بار عاملی	تعداد شاخص‌ها	بعد زیست‌پذیری
تأیید	۰.۶۳ - ۰.۸۷	۱۴	کالبدی-فضایی
تأیید	۰.۶۱ - ۰.۸۴	۱۳	اجتماعی



اقتصادی	۱۲	۰.۵۸ - ۰.۸۱	تأیید
فرهنگی	۱۱	۰.۶۰ - ۰.۸۲	تأیید
حمل و نقل	۱۴	۰.۶۲ - ۰.۸۶	تأیید
زیست محیطی	۱۴	۰.۵۹ - ۰.۸۰	تأیید



شکل ۲. مدل اندازه گیری تحلیل عاملی تأییدی (CFA) ابعاد زیست پذیری

۳. ارزیابی مدل ساختاری (نتایج SEM)

پس از تأیید مدل اندازه گیری، مدل ساختاری با استفاده از مدل معادلات ساختاری (SEM) مورد آزمون قرار گرفت تا روابط علی میان ابعاد زیست پذیری و متغیر زیست پذیری کلی تبیین شود.

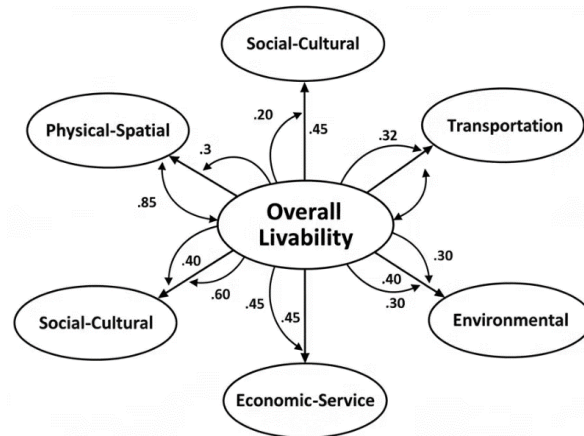
نتایج تحلیل مسیر نشان داد که تمامی فرضیات پژوهش تأیید شده اند و همه ابعاد زیست پذیری تأثیر معنادار بر زیست پذیری کلی دارند. در این میان، بعد کالبدی-فضایی با ضریب استاندارد $\beta = ۰,۴۱$ بیشترین تأثیر مستقیم را بر زیست پذیری کلی دارد. پس از آن، ابعاد اجتماعی و حمل و نقل قرار می گیرند. کمترین اثر مستقیم مربوط به بعد زیست محیطی است ($\beta = ۰,۱۹$) که بیانگر ضعف نسبی این مؤلفه در مراکز چندمنظوره شهر تهران است.

جدول ۹. ضرایب مسیر و آزمون فرضیات مدل ساختاری

مسیر	β	مقدار T	سطح معناداری	نتیجه
کالبدی → زیست پذیری	۰.۴۱	۶.۱۲	$p < ۰,۰۰۱$	تأیید
اجتماعی → زیست پذیری	۰.۳۳	۵.۰۸	$p < ۰,۰۰۱$	تأیید
حمل و نقل → زیست پذیری	۰.۲۹	۴.۸۷	$p < ۰,۰۰۱$	تأیید
اقتصادی → زیست پذیری	۰.۲۸	۴.۶۲	$p < ۰,۰۰۱$	تأیید



فرهنگی → زیست پذیری	۰.۲۴	۳.۹۱	$p < ۰,۰۰۱$	تأیید
زیست محیطی → زیست پذیری	۰.۱۹	۳.۲۷	$p < ۰,۰۰۱$	تأیید



شکل ۳. مدل معادلات ساختاری (SEM) زیست پذیری مراکز چندمنظوره شهری

شاخص های برازش محاسبه شده نشان می دهد که مدل پیشنهادی از برازش مناسبی برخوردار است و با داده های تجربی انطباق قابل قبولی دارد.

جدول ۱۰. شاخص های نیکویی برازش مدل SEM

شاخص	مقدار	حد آستانه
$RMSEA$	۰.۰۶۱	< ۰.۰۸
CFI	۰.۹۳	> ۰.۹۰
IFI	۰.۹۴	> ۰.۹۰
χ^2/df	۲.۴۱	< ۳

۴-۴. اثرات ابعاد زیست پذیری بر زیست پذیری کلی

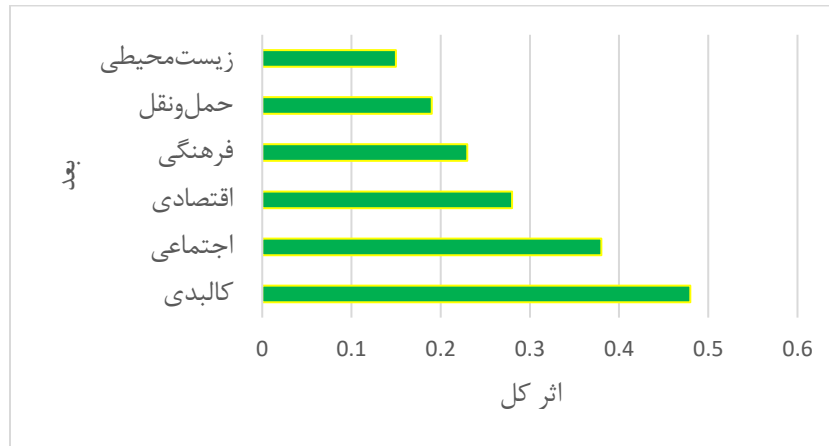
تحلیل اثرات مستقیم، غیرمستقیم و کل نشان داد که ابعاد کالبدی و اجتماعی نقش محوری در شکل گیری زیست پذیری کلی ایفا می کنند. مقدار $R^2 = ۰,۷۵$ بیانگر آن است که ۷۵ درصد از واریانس زیست پذیری کلی توسط ابعاد شش گانه مدل تبیین می شود که نشان دهنده توان تبیینی بالای مدل است.

جدول ۱۱. اثرات مستقیم، غیرمستقیم و کل ابعاد زیست پذیری

بعد	اثر مستقیم	اثر غیرمستقیم	اثر کل
کالبدی	۰.۴۱	۰.۰۷	۰.۴۸
اجتماعی	۰.۳۳	۰.۰۵	۰.۳۸
اقتصادی	۰.۲۸	—	۰.۲۸
فرهنگی	۰.۰۲۴	۰.۱۱	۰.۲۳



حمل و نقل	۰.۰۲۹	۰.۰۰۹	۰.۱۹
زیست محیطی	۰.۱۵	—	۰.۱۵



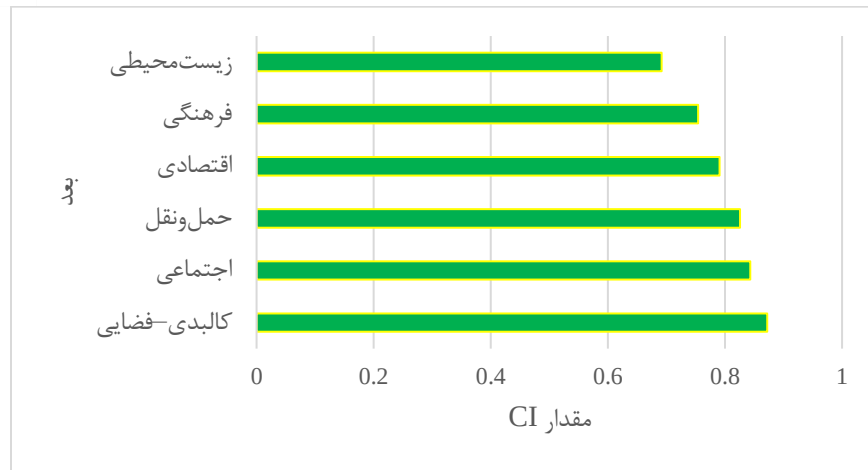
شکل ۴. اثرات کل ابعاد زیست پذیری بر سازه زیست پذیری کلی

۴-۵. رتبه بندی شاخص های زیست پذیری با استفاده از TOPSIS

با استفاده از وزن های استخراج شده از SEM، تکنیک TOPSIS به منظور رتبه بندی اهمیت نسبی شاخص های زیست پذیری به کار گرفته شد. نتایج نشان داد که شاخص های مرتبط با کیفیت کالبدی-فضایی و ایمنی اجتماعی بیشترین اولویت را دارند، در حالی که شاخص های زیست محیطی در رتبه های پایین تر قرار گرفتند.

جدول ۱۲ نتایج رتبه بندی TOPSIS شاخص های زیست پذیری

رتبه	بعد	مقدار CI
۱	کالبدی-فضایی	۰.۸۷۲
۲	اجتماعی	۰.۸۴۳
۳	حمل و نقل	۰.۸۲۶
۴	اقتصادی	۰.۷۹۱
۵	فرهنگی	۰.۷۵۴
۶	زیست محیطی	۰.۶۹۲



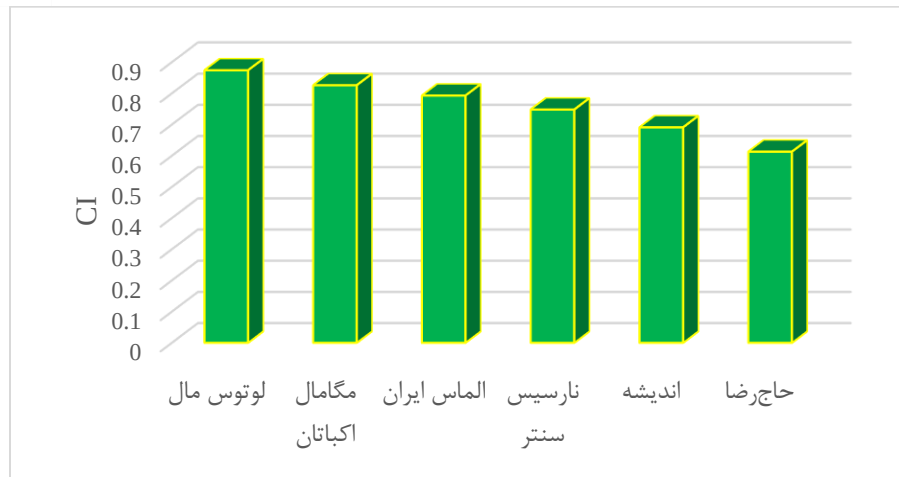
شکل ۵. رتبه بندی شاخص های زیست پذیری با استفاده از تکنیک TOPSIS

۴-۶. رتبه بندی مراکز چندمنظوره نیمه عمومی منتخب

بر اساس خروجی نهایی TOPSIS، لوتوس مال (منطقه ۱۵) بالاترین سطح زیست پذیری را به خود اختصاص داده و پس از آن مگامال اکباتان قرار دارد. مراکز قدیمی تر نظیر پاساژ حاج رضا، علی رغم برخورداری از پیوندهای اجتماعی قوی، به دلیل ضعف های کالبدی و حمل و نقلی در رتبه های پایین تر قرار گرفته اند.

جدول ۱۳. رتبه بندی مراکز منتخب

رتبه	مرکز	منطقه	CI
۱	لوتوس مال	۱۵	۰.۸۷۴
۲	مگامال اکباتان	۵	۰.۸۲۶
۳	الماس ایران	۱	۰.۷۹۳
۴	نارسیس سنتر	۸	۰.۷۴۸
۵	اندیشه	۷	۰.۶۹۱
۶	حاج رضا	۱۲	۰.۶۱۳



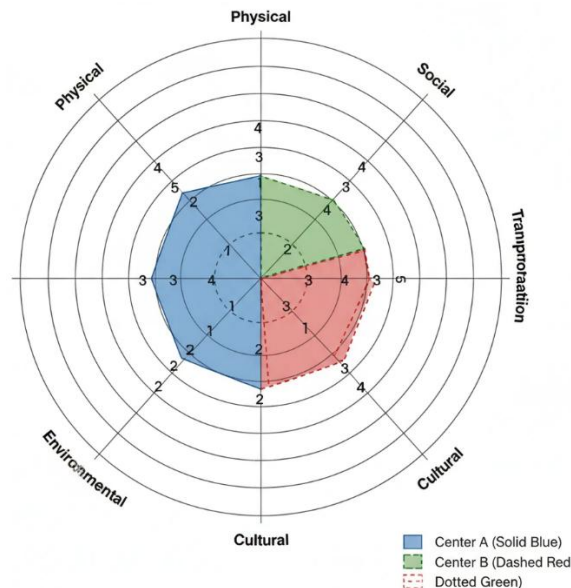
شکل ۶. رتبه بندی زیست پذیری مراکز چندمنظوره منتخب شهر تهران

۴-۷. تحلیل تطبیقی ابعاد زیست پذیری

نتایج تحلیل تطبیقی نشان داد که مراکز نوساز از نظر ابعاد کالبدی و دسترسی عملکرد بهتری دارند، در حالی که مراکز قدیمی تر در ابعاد اجتماعی و فرهنگی امتیاز بالاتری کسب کرده اند. این یافته ها تأکید می کند که زیست پذیری مفهومی چندبعدی و وابسته به زمینه مکانی و تاریخی است.

جدول ۱۴. مقایسه میانگین ابعاد زیست پذیری در مراکز منتخب

مرکز	کالبدی	اجتماعی	اقتصادی	فرهنگی	حمل و نقل	زیست محیطی
لوتوس مال	بالا	بالا	بالا	متوسط	بالا	متوسط
مگامال	بالا	متوسط	بالا	متوسط	بالا	پایین
حاج رضا	پایین	بالا	متوسط	بالا	پایین	پایین



شکل ۷. تحلیل مقایسه‌ای ابعاد زیست‌پذیری در مراکز چندمنظوره منتخب

۵. بحث

این بخش به تفسیر عمیق یافته‌های پژوهش، تبیین پیامدهای نظری و کاربردی نتایج، و پیوند میان شواهد آماری و چارچوب مفهومی تحقیق می‌پردازد. برخلاف بخش قبل که تمرکز آن بر ارائه نتایج تحلیلی و کمی بود، در این بخش تلاش می‌شود یافته‌ها در بستر مفهومی زیست‌پذیری شهری، ویژگی‌های فضاهای نیمه‌عمومی چندمنظوره و شرایط خاص شهر تهران معنا و تحلیل شوند. این بخش با رویکردی تحلیلی-تبیینی، نشان می‌دهد که روابط به‌دست‌آمده از مدل معادلات ساختاری، صرفاً الگوهای آماری نبوده بلکه بازتاب‌دهنده واقعیت‌های فضایی، اجتماعی و مدیریتی حاکم بر مراکز چندمنظوره شهری هستند.

نتایج حاصل از مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) نشان داد که مدل پیشنهادی پژوهش از انسجام نظری و اعتبار آماری بالایی برخوردار است. شاخص‌های نیکویی برازش (از جمله $RMSEA$, CFI , IFI و χ^2/df) همگی در محدوده مطلوب قرار گرفتند که بیانگر انطباق مناسب مدل با داده‌های میدانی و کفایت ساختار مفهومی تحقیق است. توان تبیینی مدل با مقدار $R^2 = 0.75$ نشان داد که ۷۵ درصد از واریانس زیست‌پذیری مراکز چندمنظوره شهری توسط ابعاد شش‌گانه مدل توضیح داده می‌شود؛ رقمی که در پژوهش‌های اجتماعی-رفتاری بسیار معنادار تلقی می‌شود و از قدرت بالای مدل در تبیین پدیده زیست‌پذیری حکایت دارد.

تفسیر ضرایب مسیر استاندارد (β) بیانگر آن است که بعد کالبدی-فضایی با ضریب $\beta = 0.41$ قوی‌ترین اثر مستقیم را بر زیست‌پذیری داشته است. این یافته نشان می‌دهد که کیفیت طراحی فیزیکی، خوانایی فضایی، تناسب مقیاس انسانی، سازمان‌دهی مسیرها و کیفیت بصری محیط، زیربنای اصلی ادراک زیست‌پذیری کاربران در فضاهای نیمه‌عمومی چندمنظوره محسوب می‌شود. پس از آن، بعد اجتماعی-فرهنگی با ضریب $\beta = 0.33$ قرار دارد که نقش تعاملات انسانی، احساس تعلق، امنیت ادراک‌شده و مشارکت اجتماعی را در ارتقای زیست‌پذیری تأیید می‌کند. ابعاد اقتصادی-خدماتی، حمل‌ونقلی، فرهنگی و زیست‌محیطی اگرچه ضرایب کمتری دارند، اما همچنان تأثیر مستقیم و معناداری بر زیست‌پذیری نشان می‌دهند. این امر بیانگر ماهیت چندبعدی



زیست پذیری است؛ به گونه ای که هیچ یک از ابعاد به تنهایی قادر به تولید زیست پذیری نیستند و تنها از طریق هم افزایی میان آن ها می توان به کیفیت فضایی پایدار دست یافت.

تحلیل بارهای عاملی و نتایج CFA و SEM نشان داد که برخی شاخص ها در شکل دهی زیست پذیری نقش کلیدی تری نسبت به سایر متغیرها ایفا می کنند. شاخص هایی نظیر تناسب مقیاس انسانی بنا، کیفیت فضایی فضاهای نیمه عمومی، نفوذپذیری کالبدی، تنوع کاربری ها، ایمنی اجتماعی، دسترسی پذیری پیاده و حمل و نقل عمومی، و کیفیت مدیریت فضایی بیشترین سهم را در تبیین زیست پذیری داشته اند.

این یافته بیانگر آن است که زیست پذیری در کاربری های نیمه عمومی چندمنظوره، بیش از آن که به وجود یک کاربری خاص یا سطح سرمایه گذاری وابسته باشد، به نحوه ترکیب کارکردها، کیفیت طراحی فضاهای واسطه، و امکان تعامل اجتماعی در بستر فضایی مناسب وابسته است. در مراکزی که فضاهای نیمه عمومی نظیر پلازاها، مسیرهای باز، فضاهای مکث و فضاهای جمعی به درستی طراحی شده اند، سطح رضایت کاربران و ادراک رفاه محیطی به مراتب بالاتر گزارش شده است.

نتایج رتبه بندی TOPSIS نیز این امر را تأیید کرد؛ به طوری که شاخص های کالبدی-فضایی و اجتماعی در رتبه های نخست قرار گرفتند و شاخص های زیست محیطی و فرهنگی، با وجود اهمیت ذاتی، در اولویت های بعدی واقع شدند. این موضوع منعکس کننده شرایط خاص شهر تهران و نیازهای فوری کاربران شهری در زمینه آسایش، امنیت و دسترسی است.

مقایسه یافته های این تحقیق با پژوهش های پیشین نشان می دهد که نتایج به دست آمده در بسیاری از موارد هم راستا با ادبیات بین المللی زیست پذیری شهری است. مطالعاتی نظیر Alzaim و همکاران (۲۰۲۴)، Islam و همکاران (۲۰۲۵)، John و همکاران (۲۰۲۵)، Hashemkhani و همکاران (۲۰۲۲) و ادیبی (۱۳۹۹) نیز بر نقش محوری ابعاد کالبدی و اجتماعی در ارتقای زیست پذیری فضاهای شهری تأکید داشته اند. با این حال، نوآوری پژوهش حاضر در آن است که این مفاهیم را در مقیاس کاربری های نیمه عمومی چندمنظوره و در بستر بومی شهر تهران مورد آزمون تجربی قرار داده است.

بر خلاف بسیاری از مطالعات پیشین که زیست پذیری را در مقیاس کلان شهری یا محله ای بررسی کرده اند، این پژوهش نشان می دهد که مراکز چندمنظوره می توانند به عنوان «گره های زیست پذیری شهری» عمل کنند و نقشی فراتر از عملکرد صرفاً تجاری داشته باشند. تفاوت نتایج با برخی پژوهش های خارجی، به تفاوت های فرهنگی، اجتماعی و مدیریتی شهر تهران بازمی گردد؛ به ویژه در حوزه زیست محیطی که در پژوهش حاضر اثرگذاری کمتری نسبت به مطالعات اروپایی از خود نشان داده است.

۶. نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف تبیین ابعاد مؤثر بر زیست پذیری کاربری های چندمنظوره نیمه عمومی شهر تهران و ارائه چارچوبی برای اولویت بندی این ابعاد انجام شد. بر اساس نتایج مدل معادلات ساختاری، شش بعد کالبدی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، حمل و نقل و زیست محیطی به عنوان ابعاد اصلی زیست پذیری شناسایی شدند.

در میان این ابعاد، بعد کالبدی با ضریب استاندارد ۰.۴۱ بیشترین ارتباط را با سازه زیست پذیری نشان داد و پس از آن ابعاد اجتماعی ۰.۳۳، حمل و نقل ۰.۲۹، اقتصادی ۰.۲۸، فرهنگی ۰.۲۴، زیست محیطی ۰.۱۹ در تبیین زیست پذیری نقش داشتند. به منظور تکمیل تحلیل و ارائه مبنایی برای تصمیم گیری، از تکنیک TOPSIS نیز استفاده شد. در حالی که مدل معادلات ساختاری میزان و معناداری روابط میان ابعاد و سازه زیست پذیری را تبیین می کند، تکنیک TOPSIS امکان رتبه بندی ابعاد بر اساس نزدیکی به



را محل ایده آل را فراهم می آورد. همگرایی نتایج این دو روش، بیانگر سازگاری و استحکام یافته های پژوهش است و نشان می دهد ابعاد دارای ضرایب اثر بیشتر، از اولویت بالاتری در برنامه ریزی و مدیریت شهری نیز برخوردار هستند.

یافته های پژوهش نشان می دهد که ارتقای کیفیت کالبدی فضا، بهبود دسترسی و حمل و نقل، تقویت فعالیت های فرهنگی، توجه به ملاحظات اقتصادی، ارتقای تعاملات اجتماعی و حفاظت از کیفیت محیط زیست، می تواند در بهبود وضعیت زیست پذیری کاربری های چندمنظوره نیمه عمومی شهر تهران مؤثر باشد. از این رو، برنامه ریزان و مدیران شهری می توانند با بهره گیری از اولویت های استخراج شده، سیاست ها و برنامه های اجرایی خود را هدفمندتر تدوین کنند.

با این حال، یافته های این پژوهش باید با توجه به محدودیت های آن تفسیر شوند. داده های پژوهش به صورت مقطعی گردآوری شده اند؛ بنابراین نتایج بیانگر روابط ساختاری و الگوهای آماری میان متغیرها هستند و نباید به عنوان اثبات روابط ساختاری یا ارزیابی پایداری این روابط در طول زمان تلقی شوند. همچنین نتایج پژوهش به محدوده مورد مطالعه وابسته است و تعمیم آن به سایر شهرها نیازمند انجام مطالعات تکمیلی است. پیشنهاد می شود پژوهش های آینده با استفاده از داده های طولی، نمونه های گسترده تر و مقایسه شهرهای مختلف، پایداری روابط میان ابعاد زیست پذیری را بررسی کنند. از منظر نظری، این پژوهش با ارائه چارچوبی منسجم مبتنی بر شش بعد کالبدی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، حمل و نقل و زیست محیطی، به غنای ادبیات زیست پذیری کاربری های چندمنظوره نیمه عمومی کمک می کند و نشان می دهد که تلفیق مدل معادلات ساختاری و تکنیک TOPSIS می تواند هم زمان روابط میان ابعاد و اولویت اجرایی آن ها را تبیین کند.

از منظر کاربردی، یافته های پژوهش می تواند مبنایی برای تدوین سیاست های توسعه شهری، طراحی پروژه های بازآفرینی شهری، ارتقای کیفیت فضاهای چندمنظوره نیمه عمومی و اولویت بندی سرمایه گذاری های شهری در شهر تهران باشد. تمرکز بر ابعادی که بیشترین نقش را در ارتقای زیست پذیری دارند، می تواند اثربخشی برنامه های مدیریت شهری را افزایش داده و به بهبود کیفیت زندگی شهروندان کمک کند.

نتایج حاصل از SEM تأیید کرد که هر شش بُعد مورد بررسی، اثر مستقیم و معناداری بر زیست پذیری کلی دارند و بدین ترتیب فرضیه اصلی پژوهش به طور کامل مورد تأیید قرار گرفت. در این میان، بعد کالبدی-فضایی با ضریب مسیر $\beta = 0.41$ به عنوان اثرگذارترین عامل شناسایی شد؛ امری که نشان می دهد ویژگی هایی نظیر ساختار فضایی، طراحی انسان محور، نفوذپذیری، آسایش بصری و خوانایی فضا، نقش بنیادی در شکل دهی ادراک کاربران از زیست پذیری دارند. پس از آن، بعد اجتماعی-فرهنگی با ضریب $\beta = 0.33$ در رتبه دوم قرار گرفت که بیانگر اهمیت تعاملات اجتماعی، امنیت ادراک شده، فعالیت های جمعی و حس تعلق مکانی در فضاهای نیمه عمومی است. سایر ابعاد شامل اقتصادی-خدماتی ($\beta \approx 0.29$)، حمل و نقلی، زیست محیطی و فرهنگی، اگرچه ضریب اثر مستقیم کمتری داشتند، اما از طریق مسیرهای مستقیم و غیرمستقیم، نقش معناداری در تقویت زیست پذیری ایفا کردند. توان تبیینی بالای مدل با مقدار $R^2 = 0.75$ نشان می دهد که چارچوب پیشنهادی بخش قابل توجهی از واریانس زیست پذیری شهری را توضیح می دهد؛ رقمی که در پژوهش های شهری و رفتاری بسیار مطلوب تلقی می شود. نتایج تحلیل TOPSIS، با استفاده از وزن های استخراج شده از SEM، این روابط ساختاری را به ارزیابی مقایسه ای عملکرد زیست پذیری مراکز منتخب ترجمه کرد. بر این اساس، مراکز جدیدتر نظیر لوتوس مال و مگامال اکباتان بالاترین امتیاز زیست پذیری را به دست آوردند، در حالی که مجموعه های قدیمی تر و سنتی تر مانند پاساژ حاج رضا در رتبه های پایین تر قرار گرفتند؛ امری که عمدتاً ناشی از ضعف در ساختار کالبدی، دسترسی پذیری و عملکرد زیست محیطی آن هاست. در مجموع، این یافته ها نشان می دهد که زیست پذیری صرفاً تابع میزان



سرمایه گذاری نیست، بلکه حاصل انسجام طراحی فضایی، اختلاط کارکردی و کیفیت مدیریت فضا است. از منظر روش شناختی، استفاده هم زمان از SEM و TOPSIS یک پیشرفت نظری قابل توجه محسوب می شود. SEM امکان تبیین روابط ساختاری میان سازه های پنهان را فراهم می سازد، در حالی که TOPSIS این روابط را به مقایسه ها و رتبه بندی های مکانی تبدیل می کند. این رویکرد دوگانه، پلی میان مدل سازی نظری و ارزیابی تصمیم محور ایجاد کرده و الگویی قابل انتقال برای پژوهش های آینده شهری ارائه می دهد.

منابع

ایمانی، بهرام، ضارب، خیا میشم و کانونی، رضا (۱۳۹۷). ارزیابی و تحلیل میزان زیست پذیری در بخش مرکزی مناطق کلان شهری مطالعه موردی منطقه ۱۲ شهر تهران نشریه جغرافیا و مطالعات محیطی دوره ۷، شماره ۲۶، صص ۵۷-۷۰.

عبدالی، ابراهیم کلانتری، خلیل آباد، حسین پیوسته گر یعقوب (۱۳۹۸). تحلیل فضایی - کالبدی نواحی شهری بر اساس شاخص های رشد هوشمند شهری؛ نمونه موردی: شهر یاسوج، دانش شهرسازی ۸۳-۲۹۷ (۳).

جلوخانی، تبارکی، محمدرضا عزیزند، کیوان (۱۳۹۹). بررسی کیفیت محیط زیست زندگی شهری با استفاده از تحلیل چندمعیاره مکانی مطالعه موردی منطقه تهران پژوهش های جغرافیای انسانی ۵۲ (۱) ۲۶۷-۳۸۳۰.

ادیبی، سعدی نژاد فاطمه، (۱۳۹۹). تحلیلی بر زیست پذیری شهری با تأکید بر بعد کالبدی زیرساختی مطالعه موردی منطقه ۱۷ تهران فصلنامه جغرافیا برنامه ریزی منطقه ای ۱۰ (۱-۲) ۴۴۳-۴۵۴.

مراد نژاد، رحیم، بردی نیک پور، عامر حسنی زهره (۱۳۹۷). تحلیل کالبدی فضایی نواحی شهری بر اساس شاخص های رشد هوشمند شهری مطالعه موردی شهر بابل فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی شهری ۳۴۹ (۲۰-۱۹)

Hedayatnezhad Kashi, S. M., Sharifi, A., Azari, M., & Tabrizi, N. (۲۰۲۰). Spatial analysis and ranking of urban districts based on a comprehensive livability approach: the case of Tehran. *GeoJournal*, ۹۰(۵), ۱-۱۹.

Zolfani, S. H., Kashi, S. M. H., & Antuchevičienė, J. (۲۰۲۳). Evaluation of urban livability based on spatial distribution and functional radius of land uses. *International Journal of Strategic Property Management*, ۲۷(۶), ۳۶۲-۳۷۸.

Ghasemi, K. (۲۰۲۴). Enhancing urban livability: Analyzing Tehran through equitable land use distribution. *Journal of Urban Management*, ۱۳(۴), ۵۹۶-۶۰۸.

Antipova, A., & Vlasov, D. (۲۰۲۰, June). Factors influencing the best functional use of urban land. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. ۳۲۷۶, No. ۱, p. ۰۲۰۰۰۴). AIP Publishing LLC.

Najafi, E., Hosseinali, F., Najafi, M. M., & Sharifi, A. (۲۰۲۴). A GIS-based evaluation of urban livability using factor analysis and a combination of environmental and socio-economic indicators. *Journal of Geovisualization and Spatial Analysis*, ۸(۲), ۲۷.

Azizib, S. S. S., & Aminic, V. S. (۲۰۲۲). New Ranking of Mixed-Use Urban Centers Focusing on the Concept of Happiness.

Pang, Y., Zhang, W., & Jiang, H. (۲۰۲۴). A socio-spatial exploration of rural livability satisfaction in megacity Beijing, China. *Ecological Indicators*, ۱۵۸, ۱۱۱۳۶۸.



- Almashhour, R., & Samara, F. (۲۰۲۲). Evaluating livability perceptions: Indicators to evaluate livability of a university campus. *Sustainability*, ۱۴(۱۹), ۱۱۸۷۲.
- Ali, A. S., & Baper, S. Y. (۲۰۲۳). Assessment of livability in commercial streets via placemaking. *Sustainability*, ۱۵(۸), ۶۸۳۴.
- Yang, S. H., Hoai Tran, N., Rachman, F., & Dao, H. (۲۰۲۵). Application of a hybrid approach in developing urban road livability-related indicators for the sustainable urban road rating system. *Journal of Infrastructure Systems*, ۳۱(۲), ۰۴۰۲۵۰۰۲.
- Wang, X., Bai, T., Yang, Y., Wang, G., Tian, G., & Kollányi, L. (۲۰۲۴). A Multi-Scenario Analysis of Urban Vitality Driven by Socio-Ecological Land Functions in Luohe, China. *Land*, ۱۳(۸), ۱۳۳۰.
- Wang, Y., Hou, X., Wang, X., & Fan, W. (۲۰۲۵). Public Perception of Urban Recreational Spaces Based on Large Vision-Language Models: A Case Study of Beijing's Third Ring Area. *Land*, ۱۴(۱۱), ۲۱۵۵.
- Saeed, U., Ahmad, S. R., Mohey-ud-din, G., Butt, H. J., & Ashraf, U. (۲۰۲۲). An integrated approach for developing an urban livability composite index—a cities' ranking road map to achieve urban sustainability. *Sustainability*, ۱۴(۱۴), ۸۷۵۵.
- Ahirrao, P., & Khan, S. (۲۰۲۲). Evaluating public open spaces through the lively planning integrative perspective: a developing country context. *Environment, Development and Sustainability*, ۲۴(۴), ۵۲۲۵-۵۲۵۷.
- John, M., Turaev, S., Al-Dabet, S., & Abdulghafor, R. (۲۰۲۵). Multidimensional Assessment of Public Space Quality: A Comprehensive Framework Across Urban Space Typologies. *arXiv preprint arXiv:۲۵۰۵.۲۱۵۵۵*.
- Owusu, A. B., Mensah, C. A., Fynn, I. E. M., Kwang, C., Arthur, I. K., & Adu-Boahen, K. (۲۰۲۳). Indicator-based assessment of the liveability of communities in the Accra Metropolitan Area, Ghana: A transdisciplinary approach. *Social Sciences & Humanities Open*, ۸(۱), ۱۰۰۷۰۲.
- Basu, T., Das, A., & Pereira, P. (۲۰۲۲). Urban livability index assessment based on land-use changes in an Indian medium-sized city (Raiganj). *Geocarto International*, ۳۷(۲۵), ۸۴۹۵-۸۵۱۹.
- Islam, M., Sarker, D., Hasan, J., & Momtaz, Z. (۲۰۲۵). Public perceptions on urban open space and city livability in Barishal, Bangladesh. *Geology, Ecology, and Landscapes*, ۹(۱), ۱۷۳-۱۸۲.
- Thongteerapharb, W. (۲۰۲۴). City Livability and its Impact on City Branding: A Comparative Analysis of Bangkok and London (Doctoral dissertation, University of York).
- Parvathy, M. R., & Manonmani, I. K. (۲۰۲۵). Assessing urban liveability: A case study of Madurai city using the Indian Liveability Index. *GeoJournal*, ۹۰(۱), ۴۶.
- Alikhani, H., Ahmadian, M. A., Behniyafar, A., & Alizadeh, K. (۲۰۲۴). Evaluation of the significance of macro-factors of urban livability in the neighborhoods of Targahba city. *International Journal of Urban Management and Energy Sustainability*, ۵(۳), ۲۲۰-۲۳۸.
- Ekhaese, E. N., & Asinobi, A. A. (۲۰۲۳). Go-ahead urban liveability indicators (ULI) influence on residents' well-being: a case for Lekki-Lagos, Nigeria. *GeoJournal*, ۸۸(۲), ۲۳۴۵-۲۳۶۴.
- Pasanen, T. P., Lanki, T., Siponen, T., Turunen, A. W., Tiittanen, P., Heikinheimo, V., ... & Halonen, J. I. (۲۰۲۴). What Makes a Liveable Neighborhood? Role of Socio-Demographic,



Dwelling, and Environmental Factors and Participation in Finnish Urban and Suburban Areas. *Journal of Urban Health*, ۱۰۱(۶), ۱۲۰۷-۱۲۲۰.

Hashemkhani Zolfani, S., Hedayatnezhad Kashi, S. M., & Baharvandi, S. (۲۰۲۲). The assessment of ecological livability for agricultural, pasture, forestry, residential, and tourism activities; study area: north of Iran. *Sustainability*, ۱۴(۱۹), ۱۲۶۳۸.

Garau, C., & Annunziata, A. (۲۰۲۲). A method for assessing the vitality potential of urban areas. The case study of the Metropolitan City of Cagliari, Italy. *City, Territory and Architecture*, ۹(۱), ۷.

Elantary, A. R. (۲۰۲۵). Navigating Paradoxes of Liveability: A Cross-Disciplinary Exploration of Urban Challenges in Jubail Industrial City. *Sustainability*, ۱۷(۲۲), ۱۰۳۴۹.

Alipour, S., Meshkini, A., & Shahsavari, A. (۲۰۲۵). Future drivers of housing: a step towards strengthening the livability of urban residential neighborhoods, Tehran, Iran. *Journal of Housing and the Built Environment*, ۴۰(۴), ۱۴۹۳-۱۵۳۹.

Phadke, A., & Gawai, N. (۲۰۲۳). Accessing Regional Liveability by Indicators: A Case Study of Mumbai Metropolitan Region. In *The Route Towards Global Sustainability: Challenges and Management Practices* (pp. ۴۵-۷۸). Cham: Springer International Publishing.

Alzaim, M. A., AlAli, M., Mattar, Y., & Samara, F. (۲۰۲۴). Integrated Framework for enhancing Liveability and Ecological Sustainability in UAE communities. *Sustainability*, ۱۶(۲۲), ۹۸۷۲.

پیوست ۱. پرسش نامه پژوهش

ملاً مخالفم = ۲ مخالفم = ۳ نظری ندارم = ۴ موافقم = ۵ کاملاً موافقم

گویه ها	کد	بعد
طراحی فیزیکی فضا متناسب با نیاز کاربران است	P۱	کالبدی
کیفیت معماری و منظر فضا مطلوب است.	P۲	
دسترسی به امکانات و خدمات در فضای مورد مطالعه مناسب است.	P۳	
نگهداری و نظافت فضا در سطح مطلوبی قرار دارد.	P۴	
مبلمان و تجهیزات شهری از کیفیت مناسبی برخوردارند.	P۵	



اجتماعی	S ^۱	این فضا زمینه تعامل و ارتباط اجتماعی شهروندان را فراهم می کن
	S ^۲	احساس امنیت اجتماعی در این فضا مطلوب است.
فرهنگی	C ^۱	فضا پاسخگوی نیازهای فرهنگی کاربران است.
	C ^۲	امکان برگزاری برنامه های فرهنگی و اجتماعی وجود دارد
	C ^۳	هویت و ارزش های فرهنگی در طراحی فضا مورد توجه قرار گرفته است.
	C ^۴	تنوع فعالیت های فرهنگی رضایت بخش است.
	C ^۵	این فضا موجب تقویت تعاملات فرهنگی میان شهروندان می شود
حمل و نقل	T ^۱	دسترسی به حمل و نقل عمومی برای این فضا مناسب است.
حمل و نقل	T ^۲ T ^۳	مسیرهای پیاده دسترسی مناسبی به فضا فراهم می کنند امکانات پارکینگ پاسخگوی نیاز کاربران است.
محیط زیستی	EN ^۱	کیفیت هوای فضای مورد مطالعه
محیط زیستی	EN ^۲	پوشش گیاهی کاربری مورد نظ